



Université Sidi Mohamed Ben Abdellah
Faculté des Sciences et Techniques de Fès
Département de Génie Industriel



Mémoire de Projet de fin d'étude

Préparé par :

AKLA Saad

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat

Spécialité : Ingénierie en Mécatronique

Intitulé

**Automatisation des convoyeurs du
combustible pour les chambres de
combustion des séchoirs**

Lieu : Société Briqueterie Bâti Chaouia

Réf : 02/IMT13

Soutenu le 25 Juin 2013 devant le jury :

- Pr KABBAJ Hassane (Encadrant FST)
- Mr LAAROUSSI Fouad (Encadrant Société)
- Pr TAHRI Driss (Examineur)
- Pr. CHAFII Anass (Examineur)



Remerciement

Je tiens à remercier dans un premier temps, toute l'équipe pédagogique de la Faculté des sciences et technique de Fès, les intervenants professionnels responsables de la formation, et nos professeurs de nous avoir incités à travailler en mettant à notre disposition leurs expériences et leurs compétences.

Avant d'entamer ce rapport, je profite de l'occasion pour remercier tout d'abord mon professeur Monsieur Hassane Kabbaj qui n'a pas cessé de m'encourager pendant la durée du projet, ainsi pour sa générosité en matière de formation et d'encadrement. Je le remercie également pour l'aide, les conseils, les remarques et suggestions évoquées dans ce rapport, qu'il m'a apporté lors des différents suivis.

Je présente également ma gratitude à tous les membres de la SOCIETE BRIQUETERIE BATI CHAOUIA qui m'ont aide à bien s'intégrer au sein de l'entreprise et à concrétiser mes connaissances théoriques acquises.

Particulièrement Mr Laaroussi Fouad pour sa disponibilité, sa gentillesse et sa bonne humeur ainsi que pour la qualité de l'encadrement qu'il m'a procuré.

Enfin, une petite pensée spéciale pour toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement du stage et mon séjour à Berrechide.



Sommaire

Introduction :	9
Chapitre 1 : Présentation de la société	10
Description de l'entreprise :	11
1. Société Briqueterie Bâti Chaouia :	11
2. Historique :	11
3. Production :	11
4. Organigramme :	12
5. Fiche d'identification :	13
Chapitre 2 : Procédé de fabrication de la brique.....	14
1 Introduction :	15
2 Procédés de fabrication de la terre cuite :	15
2.1 L'extraction d'argile :	17
2.2 Préparation :	17
2.2.1 Broyage et malaxage :	18
2.2.2 Dosage et mélange :	18
2.3 Façonnage :	19
2.3.1 Traitement sous vide :	19
2.3.2 Contrôle de l'humidité et traitement à la vapeur :	19
2.3.3 Procédés de façonnage :	20
2.4 Séchage :	24
2.4.1 Le mécanisme de séchage :	24
2.4.2 Séchoirs tunnels continus :	25
2.5 L'empilage :	25
2.6 La cuisson :	26
2.6.1 Le mécanisme de cuisson :	26
2.6.2 Fours tunnels :	26
2.6.3 Énergie consommée par l'opération de cuisson et combustibles : ..	28



2.7	Dépilage	29
2.8	Emballage :	29
Chapitre 3 : Automatisation du système d'alimentation des séchoirs en combustible .		31
1	Introduction :	32
2	Cahier de charge :	33
3	Concept actuel :	38
4	L'automatisme :	39
4.1	Les éléments constituant un automatisme :	39
4.2	Structure d'un automatisme :	40
4.3	Automate programmable :	40
4.3.1	SIMATIC S7-200 :	41
4.4	STEP 7-Micro/WIN :	43
4.4.1	Présentation :	43
4.4.2	Fonctions de STEP 7-Micro/WIN :	44
4.4.3	L'espace de travail :	44
4.5	Le matériel utilisé :	48
4.5.1	Le détecteur de niveau à palette :	48
4.5.2	Détecteur d'arrêt :	49
4.5.3	Contacteur :	49
4.5.4	Relais :	50
4.5.5	Distributeurs pneumatiques :	51
4.6	GRAFCET :	53
4.6.1	Introduction :	53
4.6.2	Programme principal :	53
4.6.3	Sous-programme :	54
4.7	Le programme de l'API :	56
4.7.1	Programme principal :	56
4.7.2	Sous-programme :	70
5	Schémas électriques :	76
Conclusion générale		82
Bibliographie		83
Annexes		84
Annexe 1 : Bouton poussoir		84



<u>Annexe 2 : Commutateur</u>	85
<u>Annexe 3 : Distributeur</u>	86
<u>Annexe 4 : Bobine du distributeur</u>	87
<u>Annexe 5 : Détecteur à palette</u>	88
<u>Annexe 6 : Détecteur à palette</u>	89
<u>Annexe 7 : Contacteur</u>	90
<u>Annexe 8 : Contacteur</u>	91
<u>Annexe 9 : Détecteur d'arrêt</u>	92
<u>Annexe 10 : Détecteur d'arrêt</u>	93
<u>Annexe 11 : Réseau de détection d'anomalie tapis 8</u>	94
<u>Annexe 12 : Réseau de détection d'anomalie tapis 3</u>	95
<u>Annexe 13 : Réseau de détection d'anomalie tapis 1</u>	96
<u>Annexe 14 : Réseau de détection d'anomalie tapis 4</u>	97
<u>Annexe 15 : Réseau de détection d'anomalie tapis 2</u>	98
<u>Annexe 16 : Réseau de détection d'anomalie tapis 5</u>	99
<u>Annexe 17 : Réseau de détection d'anomalie tapis 6</u>	100
<u>Annexe 18 : Pupitre de commandes</u>	101



Liste des figures

<i>Figure 1.1 : Briques Fabriqués à SBBC</i>	<i>12</i>
<i>Figure 1.2 : Organigramme</i>	<i>12</i>
<i>Figure 2.1 : Processus de production des briques.</i>	<i>16</i>
<i>Figure 2.2 : Extraction d'argile.</i>	<i>17</i>
<i>Figure 2.3 : Broyage et malaxage de l'argile.</i>	<i>17</i>
<i>Figure 2.4 : Production de briques.</i>	<i>24</i>
<i>Figure 2.5 : Four tunnel</i>	<i>26</i>
<i>Figure 2.6 :Fonctionnement d'un four tunnel</i>	<i>28</i>
<i>Figure 3.1 : système d'alimentation</i>	<i>34</i>
<i>Figure 3.2 : convoyeurs 5/6 et 7.</i>	<i>35</i>
<i>Figure 3.3 : Trémie 3, Convoyeur 2et 3, bruleur</i>	<i>35</i>
<i>Figure 3.4 : convoyeur 1 et 2.</i>	<i>36</i>
<i>Figure 3.5 : Barrière, convoyeur 2 et 4.</i>	<i>36</i>
<i>Figure 3.6 : Convoyeur 4, trémie 4.</i>	<i>37</i>
<i>Figure 3.7 : convoyeur 1, trémie 2.</i>	<i>37</i>
<i>Figure 3.8 : Structure d'un automatisme.</i>	<i>40</i>
<i>Figure 3.9 : S7 200 Micro PLC.</i>	<i>41</i>
<i>Figure 3.10 : Eléments principaux du module d'alimentation et de la CPU.</i>	<i>42</i>
<i>Figure 3.11 : Caractéristiques de modèle CPU S7 226.</i>	<i>42</i>
<i>Figure 3.12 : Fenêtre Principale de STEP 7 Micro/WIN.</i>	<i>45</i>
<i>Figure 3.13 : Le menu fichier.</i>	<i>45</i>
<i>Figure 3.14 : Connexion d'un PC à l'automate.</i>	<i>46</i>
<i>Figure 3.15 : Détecteur de niveau</i>	<i>48</i>
<i>Figure 3.16 : détecteur d'arrêt</i>	<i>49</i>
<i>Figure 3.17 : contacteur</i>	<i>50</i>
<i>Figure 3.18 : Relais</i>	<i>51</i>
<i>Figure 3.19 :Distributeur</i>	<i>52</i>
<i>Figure 3.20 : GRAFCET de remplissage des trémies</i>	<i>53</i>
<i>Figure 3.21 : GRAFCET de remplissage des trémies (suite)</i>	<i>54</i>
<i>Figure 3.22 : GRAFCET du sous-programme</i>	<i>54</i>
<i>Figure 3.23 : GRAFCET du sous-programme (suite 1)</i>	<i>55</i>



<i>Figure 3.24 : GRAFCET du sous-programme (suite 2)</i>	55
<i>Figure 3.25: Départ du cycle</i>	56
<i>Figure 3.26: Réseau de temporisation</i>	57
<i>Figure 3.27: Réseau de la montée du vérin 3</i>	58
<i>Figure 3.28: Réseau de la montée du vérin 4</i>	59
<i>Figure 3.29: Réseau de remplissage de trémie 1</i>	60
<i>Figure 3.30: Réseau de remplissage de trémie 2</i>	61
<i>Figure 3.31: Réseau de la descente du vérin 3</i>	62
<i>Figure 3.32: Réseau de remplissage de trémie 3</i>	63
<i>Figure 3.33: Réseau de remplissage de trémie 4</i>	64
<i>Figure 3.34: Réseaux de la descente du vérin 4</i>	65
<i>Figure 3.35: Réseaux d'appel du sous-programme</i>	66
<i>Figure 3.36: Réseaux d'affectation des bobines</i>	66
<i>Figure 3.37: Réseau de commande manuelle</i>	67
<i>Figure 3.38: Réseau de détection d'anomalie tapis 7</i>	68
<i>Figure 3.39 : Réseau d'affectation de la mémoire</i>	69
<i>Figure 3.40: Réseau de temporisation de l'arrêt des convoyeurs</i>	70
<i>Figure 3.41: Réseau de temporisation de démarrage des convoyeurs</i>	71
<i>Figure 3.42: Réseau de commande des tapis 7 et 8</i>	72
<i>Figure 3.43: Réseau de commande de tapis 5 et 6</i>	73
<i>Figure 3.44: Réseau de commande de tapis 2</i>	74
<i>Figure 3.45: Réseau de temporisation de capteur d'arrêt</i>	74
<i>Figure 3.46: Réseau d'affectation des mémoires</i>	75
<i>Figure 3.47: Les sorties de l'automate</i>	76
<i>Figure 3.48: Les entrées de l'automate</i>	77
<i>Figure 3.49 : La commande des bobines des contacteurs</i>	78
<i>Figure 3.50: Le schéma de puissance</i>	79
<i>Figure 3.51: Le schéma de puissance</i>	80
<i>Figure 3.52: La commande des vérins</i>	81



Liste des abréviations

SBBC : Société Briqueterie Bâti Chaouia

PDG : président directeur général

DG : directeur général

D : directeur

RS : responsable

RC : registre commercial

AC : alternative courant

DC : direct courant

PLC : Programmable Logic Controller

CPU : Central *Processing Unit*

API : Automate Programmable Industriel

E : entrés

S : sorties

MAN : manuel



Introduction

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

De nos jours, quelque étapes par les quelles passe la fabrication des briques se font manuellement. L'une de ces étapes étant l'alimentation des séchoirs. Ce dernier nécessite le transport de combustible depuis une trémie principale par l'intermédiaire d'un système de convoyage.

En général, l'automatisation consiste à choisir un matériel convenable, réaliser un grafcet, et à programmer une automate en langage LADDER.

Ce projet a comme objectif l'automatisation du système de convoyage du combustible qui précède l'étape de séchage, dans un premier temps, on choisira le matériel adéquat, ensuite, un grafcet sera conçu de façon à répondre aux exigences du cahier de charges, on programmera, par la suite, l'automate programmable industriel. Finalement, on réalisera les schémas électriques.



Chapitre 1 :
Présentation de la société



Description de l'entreprise :

1. Société Briqueterie Bâti Chaouia :

SBBC « Société Briqueterie Bâti Chaouia » est une société Anonyme, possédant une importante capacité de production ainsi qu'une flotte lui permettant d'assurer les livraisons clientèle dans des conditions optimums.

Cette structure de condition récente s'est attachée à mettre en place un système de fabrication de haute technologie, elle est entièrement informatisée et toutes les étapes de la fabrication sont gérées par les 3 salles de contrôle machine, d'un produit de haute qualité.

2. Historique :

Située à environ trois kilomètres de Berrechid, la Société Briqueterie Bâti Chaouia est une société anonyme marocaine qui fait partie du groupe EL EULJ, et la première briqueterie au Maroc en termes de capacité et de chiffre d'affaires, occupe une superficie de plus de 5 hectares.

Sa mission, dans cette filière, est la production des briques en argile rouge et briques creuse en terre cuite. C'est la plus grande capacité installée de l'Afrique du nord.

Cette entreprise a démarré ces travaux par une première unité tout en adaptant une stratégie de diversification et de la typologie des briques produites, et elle s'est dotée actuellement de la deuxième et la troisième unité assurant le besoin et la qualité au niveau de type de brique produite.

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

3. Production :

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

Les briques fabriquées se présentent sous différentes formes :

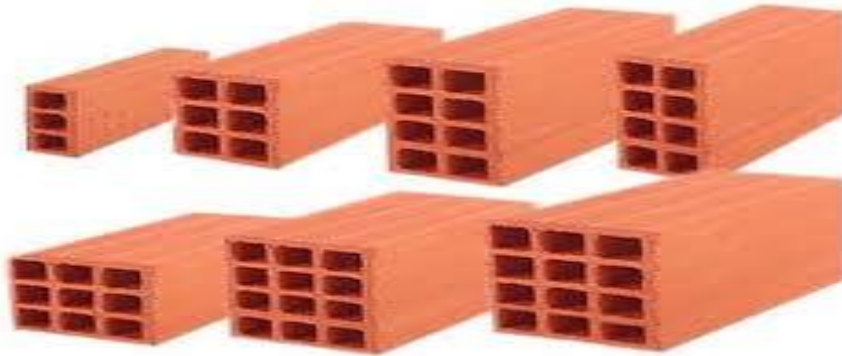


Figure 1.1 : Briques Fabriquées à SBBC

La production au sein de SBBC a connu une nette augmentation pendant ces dernières années. Ceci, afin de satisfaire les besoins du marché national.

4. Organigramme :

L'entreprise est organisée en 4 directions chapeautées par la direction générale :

- Direction du personnel.
- Direction de l'usine.
- Direction commerciale.
- Direction d'achats.

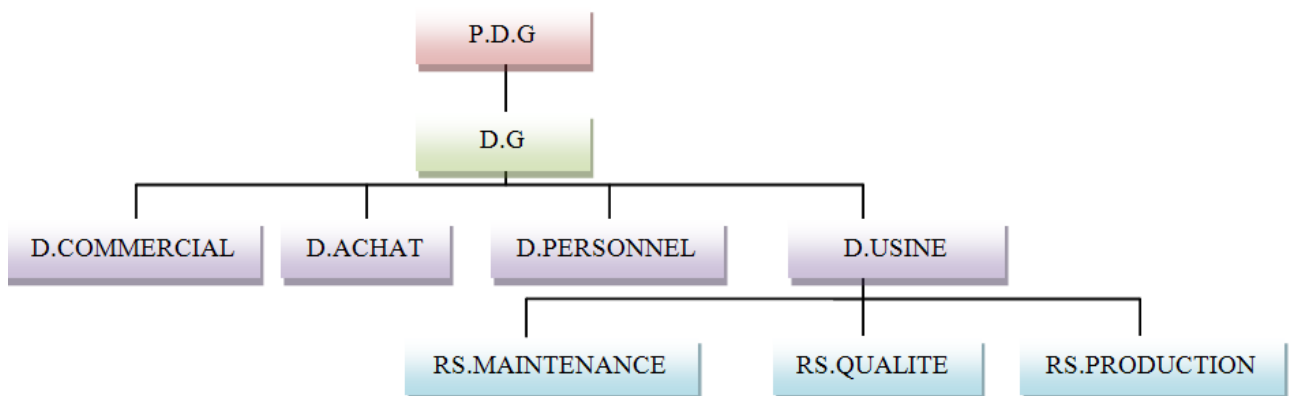


Figure 1.2 : Organigramme



5. Fiche d'identification :

Nom : SOCIETE BRIQUETRIE BATI CHAOUIA

Activité : Fabrication des Briques Rouges

Créer le : 08/1998

Effectif :

- Cadres : 12
- Cadres Moyens : 20
- Autres Agents : 24
- Ouvriers : 124
- Agents Qualifiés : 27

Propriétaire : Monsieur El Hadj El EULEJ Abdessalam

Raison sociale : Km3, route ben Ahmed, B.P.129.Berrechid

Siège : N° 13 rue de Metz Ben Jedia- Casablanca

Tél/Fax : 022 53 30 01/022 53 30 08

RC : 1477-Berrechid

Patente : 55870670

C.N.S.S : 6103270

Capital : 100 000 000,00 DH

Identification Fiscale : 06100727

Forme Juridique : Société Anonyme

Production : 700 t/j



**Chapitre 2 : Procédé de
fabrication de la brique**



1 Introduction :

SBBC emploie la terre extraite de carrières à ciel ouvert suivant les procédés de fabrication énumérés ci-dessous

2 Procédés de fabrication de la terre cuite :

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

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

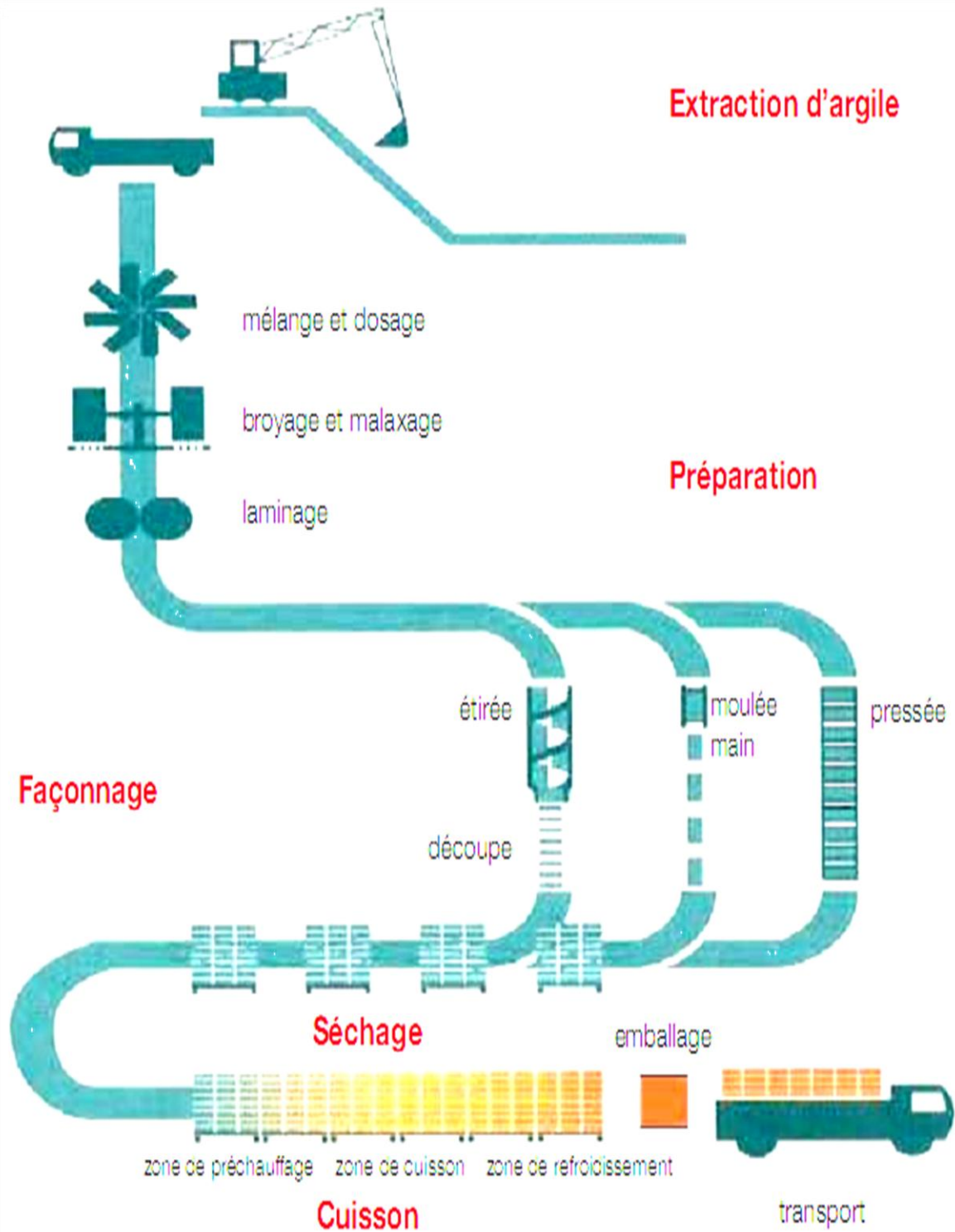


Figure 2.1 : Processus de production des briques.



2.1 L'extraction d'argile :

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

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



Figure 2.2 : Extraction d'argile

2.2 Préparation :

La préparation est la deuxième étape du processus de fabrication au sein de la SBBC. Elle comprend deux opérations principales : le broyage et le malaxage d'une part, le dosage et le mélange des matières premières d'autre part. Le but est d'obtenir une masse argileuse bien homogène et plastique qui sera facilement transformée en produit fini.



2.2.1 Broyage et malaxage :

Ces opérations ont pour but de rendre la masse d'argile homogène et de lui conférer la plasticité nécessaire au moulage des briques. Cette opération a également pour but de réduire les inclusions solides éventuellement présentes dans l'argile (ex : nodules de pyrite et inclusions de chaux) pouvant influencer négativement sur la structure du produit en terre cuite. Cette étape très importante s'effectue dans des broyeurs mécaniques à meules verticales ou à cylindres horizontaux. Au Maroc, le broyeur mécanique à meules verticales est très utilisé ; il s'agit d'un appareil en forme de cuve dans lequel tournent deux meules qui pressent l'argile au travers d'un fond perforé formant tamis. Dans le broyeur horizontal, l'argile est laminée entre deux cylindres.

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

Enfin, l'argile contient également des débris organiques nuisibles à la qualité du produit fini, et qui ne peuvent être éliminés que par l'action bactériologique. A cette fin, l'argile est stockée quelque temps dans un lieu humide et sombre propice au développement de ces bactéries.



Figure 2.3 : Broyage et malaxage de l'argile.

2.2.2 Dosage et mélange :

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

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



constituées de réservoirs contenant les différentes matières premières dont des « nourrices » alimentent régulièrement, et dans les proportions requises, un ou plusieurs mélangeurs.

2.3 Façonnage :

Le façonnage a essentiellement deux rôles :

- **donner à la pâte une cohésion suffisante** : La cohésion, partiellement développée par la préparation, est parachevée grâce à l'élimination de l'air occlus dans l'argile (désaération), à l'amélioration de la plasticité par un mouillage additionnel, par une injection de vapeur d'eau sous pression et par une intensification de la compression de la pâte ;
- **donner à l'argile la forme désirée pour le produit.**

2.3.1 Traitement sous vide :

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

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

2.3.2 Contrôle de l'humidité et traitement à la vapeur :

Le contrôle de l'humidité est fondamental dans le façonnage car il assure la constance des propriétés mécaniques du mélange. L'humidité initiale peut varier en fonction de la position de la terre dans la carrière, des conditions de stockage, des conditions atmosphériques. Quand c'est possible, on ajuste généralement de l'eau au mélange final dans un mouilleur mélangeur. L'humidité est mesurée directement en continu par des capteurs capacitifs, ou de façon indirecte par la mesure de la puissance électrique instantanée de la mouleuse. Il est plus facile d'extruder des produits plus humides. Par contre, il faut que le produit étiré possède un certain niveau de propriété mécanique : il ne s'affaisse pas sous son propre poids ni ne se déforme au coupeur à fil. Par ailleurs, il faudra éliminer cette humidité supplémentaire au séchage. Pour les produits extrudés, on travaille généralement avec des concentrations d'eau entre 15 et 30 % selon les mélanges argileux.

Depuis une vingtaine d'années, il est apparu une nouvelle technique de mouillage qui consiste à ajouter au mouilleur mélangeur, juste avant l'étireuse, non pas de l'eau froide, mais de la vapeur sous pression (de 200 à 700 Kpa). On emploie de la vapeur saturée ou surchauffée. On peut alors chauffer l'argile par la chaleur de



condensation en limitant l'augmentation d'humidité. La quantité de vapeur ajoutée est de 40 à 50 kg pour une tonne d'argile (entraînant une augmentation de l'humidité de 4 à 5 %). On peut de la sorte étirer des pâtes à des températures variant de 60 à 90 °C, ce qui améliore considérablement la plasticité et l'uniformité dans la mouleuse. Si le séchage suit immédiatement l'extrusion, la haute température le facilite.

2.3.3 Procédés de façonnage :

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

2.3.3.1 Mouleuses et filières :

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

- Mouleuses :

Les mouleuses sont constituées des éléments suivants :

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



sont équipées de variateurs de vitesse ou de moteurs à vitesse variable pour adapter les poussées à la production.

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

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

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

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

Elle sera donc régulière et aussi longue que possible dans la limite des frottements acceptables.

Le débit volumique théorique (m^3/s) d'une mouleuse est égal au volume d'une spire multiplié par la vitesse de rotation (nombre de tours/seconde). En pratique la production est nettement plus petite (par exemple de 30 à 60 % du débit volumique théorique) car il y a des retours du mélange argileux entre l'hélice et le corps. Par ailleurs des morceaux de mélange peuvent rester collés sur l'hélice et tournent avec elle sans avancer, ce qui diminue d'autant le volume utile de la spire.

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



Le débit pratique des mouleuses est conditionné par plusieurs facteurs :

- la forme des produits à filer et donc la perte de charge dans la filière.
- le rapport des sections hélice / filière est important dans le rendement volumétrique.
- la vitesse de rotation de l'hélice et le pas de cette dernière.
- la plasticité de la pâte et son humidité.
- la régularité de l'alimentation. Il faut toujours travailler dans des conditions où l'alimentation est suffisante et ne limite pas la production de l'hélice de la mouleuse.

Le débit de sortie filière est lié à la pression finale d'extrusion, une plus grande pression à l'extrémité de la mouleuse étant obtenue avec un plus grand débit. Les gammes de pression usuelles sont de 15 à 30 bars. On notera qu'une forte pression diminue légèrement le retrait au séchage comme on le verra plus loin. Une tendance actuelle est d'augmenter la pression dans la mesure du possible de façon à travailler avec des mélanges plus durs, plus secs (moins de retrait et moins d'énergie de séchage à fournir) ou contenant moins d'argile. On est cependant limité par la technologie (très gros cylindre à forte pression avec des joints tournants), la qualité des produits et l'usure des hélices et filières.

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

En pratique, on mesure la puissance instantanée (ou l'intensité électrique) consommée par la mouleuse ainsi que la pression au gueulard. On adapte alors la quantité d'humidité fournie à la terre au mélangeur mouilleur. On trouve couramment des mouleuses avec des diamètres de 25 à 120 cm, des débits de 3 à 100 t /h et des pressions au gueulard jusqu'à 35bar. La vitesse de rotation de l'hélice est lente (10 à 30 tours/min). Les vitesses du colombin sont souvent de l'ordre de 20 m/mn.

- Filières :

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

Pour les produits creux, on utilise des noyaux internes fixés à des tiges, elles-



mêmes reliées à des étriers transversaux. Pour des briques apparentes perforées, la filière comprend donc une douzaine de noyaux.

Les étriers transversaux freinent le mélange argileux et y provoquent des décollements. Pour un bon recollement, on allongera la longueur des tiges supports mais on sera limité par la rigidité de l'ensemble, qui garantit la stabilité des épaisseurs des parois des produits.

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

Il faut bien sûr :

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

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

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

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

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



Figure 2.4 : Production de briques.

2.4 Séchage :

2.4.1 Le mécanisme de séchage :

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

Ce départ de l'eau se traduit par :

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



2.4.2 Séchoirs tunnels continus :

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

On distingue souvent trois zones :

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

L'air chaud provient du four et d'une chambre de combustion avec un brûleur. Différents modes de contrôle sont utilisés selon les zones. Les temps de séchage sont plus courts que dans les séchoirs à chambre. Ils vont souvent de 12 à 48h. Les avantages des séchoirs continus sont le plus faible coût de séchage pour de grandes productions assez homogènes.

2.5 L'empilage :

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

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



2.6 La cuisson :

2.6.1 Le mécanisme de cuisson :

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

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

2.6.2 Fours tunnels :

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



Figure2.5 : Four tunnel

- Modes de fonctionnement du four tunnel

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

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



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

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

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

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

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

Les points importants du contrôle du four sont donc la courbe de température recherchée pour le produit, la distribution des températures dans la section du four, la distribution des pressions, débits et atmosphères. En pratique, les températures de



zones de préchauffage et cuisson sont régulées par les brûleurs en fonction de la courbe de température voulue. Les températures des zones d'entrée et de sortie sont régulées par le contrôle des débits de gaz.

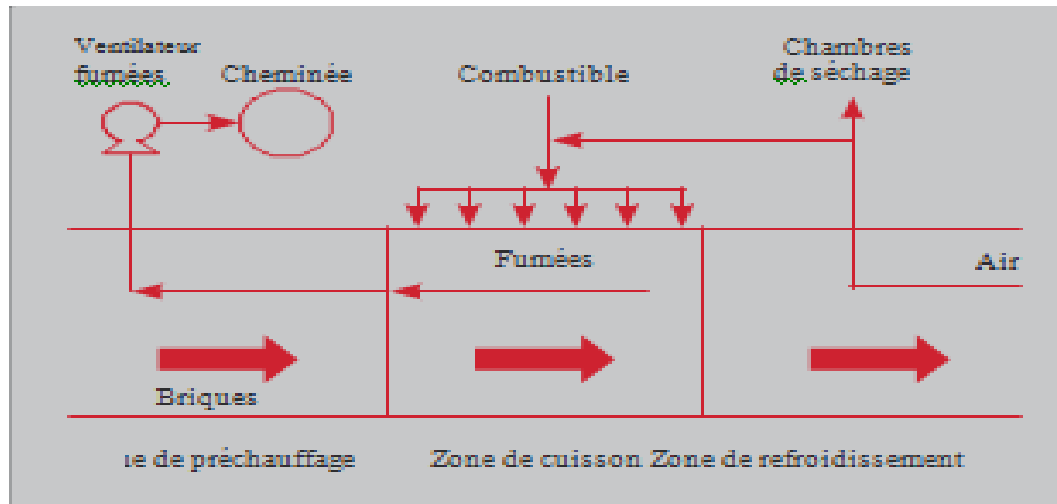


Figure 2.6 : Fonctionnement d'un four tunnel

2.6.3 Énergie consommée par l'opération de cuisson et combustibles :

- Consommation d'énergie :

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

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



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

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

- Combustibles :

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

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

2.7 Dépilage

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

2.8 Emballage :

L'empilage de plusieurs niveaux de briques superposés sur des pieds constituent des paquets. Ceux-ci sont introduit dans un système d'emballage qui consiste à les encapuchonner par des films de plastique collés à l'aide de séchoir.

Ces paquets sont ensuite entourés via des encercleuses verticales et horizontales avec du feillard.



Les paquets transportables sont mis avec des chariots élévateurs sur le parc de stockage. Ce parc de stockage est organisé par type de produit..



**Chapitre 3 : Automatisation du
système d'alimentation des séchoirs
en combustible.**



1 Introduction :

La technologie moderne a permis le développement des sciences tout en imposant l'exploration de domaines théoriques de plus en plus complexes.

Un système automatisé est alors un système technique pour lequel tout ou une partie du savoir-faire est confié à une machine qui contient toutes les variables industrielles définies dans le système.

Les progrès scientifiques et l'évolution technique ont permis aux hommes de concevoir des machines réduisant au strict minimum leurs efforts physiques. Ces machines ont été pendant longtemps conduites et surveillées par l'homme, exigeant ainsi de lui une vigilance intellectuelle permanente. De nos jours, l'électronique, l'informatique, les énergies électriques, pneumatiques et hydrauliques qui progressent à pas de géant, ont permis ainsi de libérer l'homme de cette contrainte intellectuelle mais aussi de le remplacer dans l'exécution de certaines tâches pénibles et répétitives.

Mon sujet de stage intervient au niveau de l'automatisation d'un convoyeur de l'alimentation des séchoirs en combustible (grain d'olives), il m'a fallu collecter toutes les données et les liaisons entre les différents relais, acquérir les outils et méthodes afin de gérer de façon optimale un projet d'automatisme industriel et réaliser le cahier des charges du système à automatiser.



2 Cahier de charge :

Le séchage joue un rôle primordial dans la fabrication des briques. En effet, il permet à l'eau de s'évaporer, ainsi, les briques perdent l'élasticité et deviennent plus dures et manipulables pour qu'ils puissent passer à l'étape suivante : l'étape de l'empilage sur les wagnonnées pour la cuisson.

Le séchage se fait par des séchoirs tunnels. Dans chacun d'eux on trouve deux trémies de combustible (les grains d'olives) dont l'une principale et l'autre auxiliaire.

Il faut que ces trémies soient continuellement alimentées par ce combustible qui vient d'une trémie principale installée en dehors de l'usine qui accueille la décharge des camions.

Toutes ces tâches sont accomplies manuellement par une personne.

Dans ce contexte mon projet de fin d'étude est d'automatiser l'alimentation des trémies et le déclenchement d'une alarme en cas de problème dans un tapis. Cela permet d'une part de faciliter cette tâche aux ouvriers, et d'autre part aux techniciens de localiser facilement toute anomalie.

Sur le plan d'efficacité, l'opération se traduit par un gain de temps considérable et la réduction au maximum des ruptures de stock.



J'ai estimé nécessaire pour la réalisation du cahier de charge annoncé ci-dessus de suivre les étapes indiquées par le plan suivant :

- ✓ Le programme de commande des automates à logique câblée carrément utilisé dans le passé, était déterminé par le câblage des contacteurs et des relais spécifique à la tâche à exécuter.
- ✓ Aujourd'hui, et pour augmenter le rendement, et la gestion et pour résoudre les tâches d'automatisme, on utilise des automates programmables industriels. Dans ce sens on automatisera les convoyeurs de combustible (grains d'olives) pour les chambres de combustion des séchoirs.

Les convoyeurs sont répartis comme montre le graphe suivant :

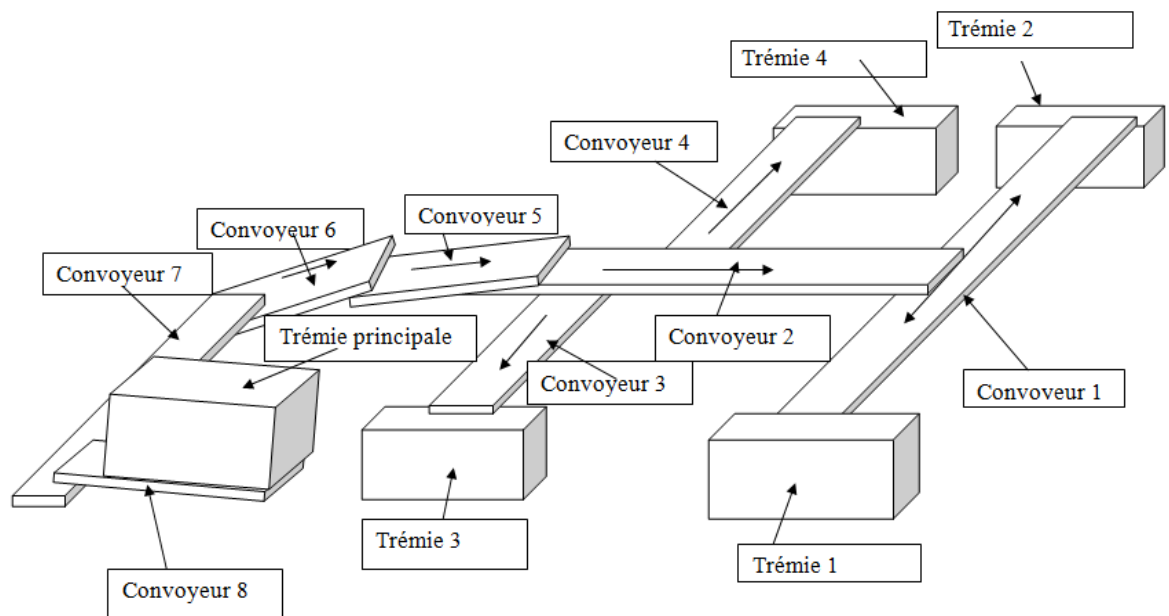


Figure 3.1 : système d'alimentation

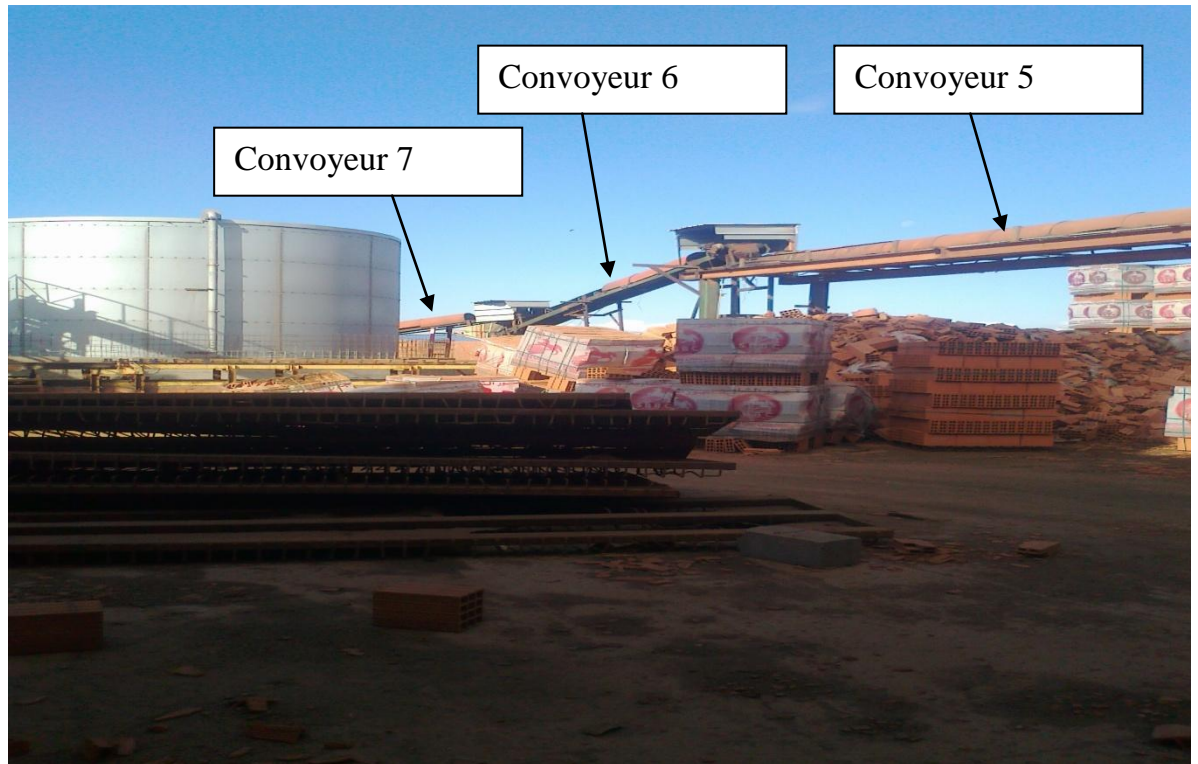


Figure 3.2 : convoyeurs 5/6 et 7.

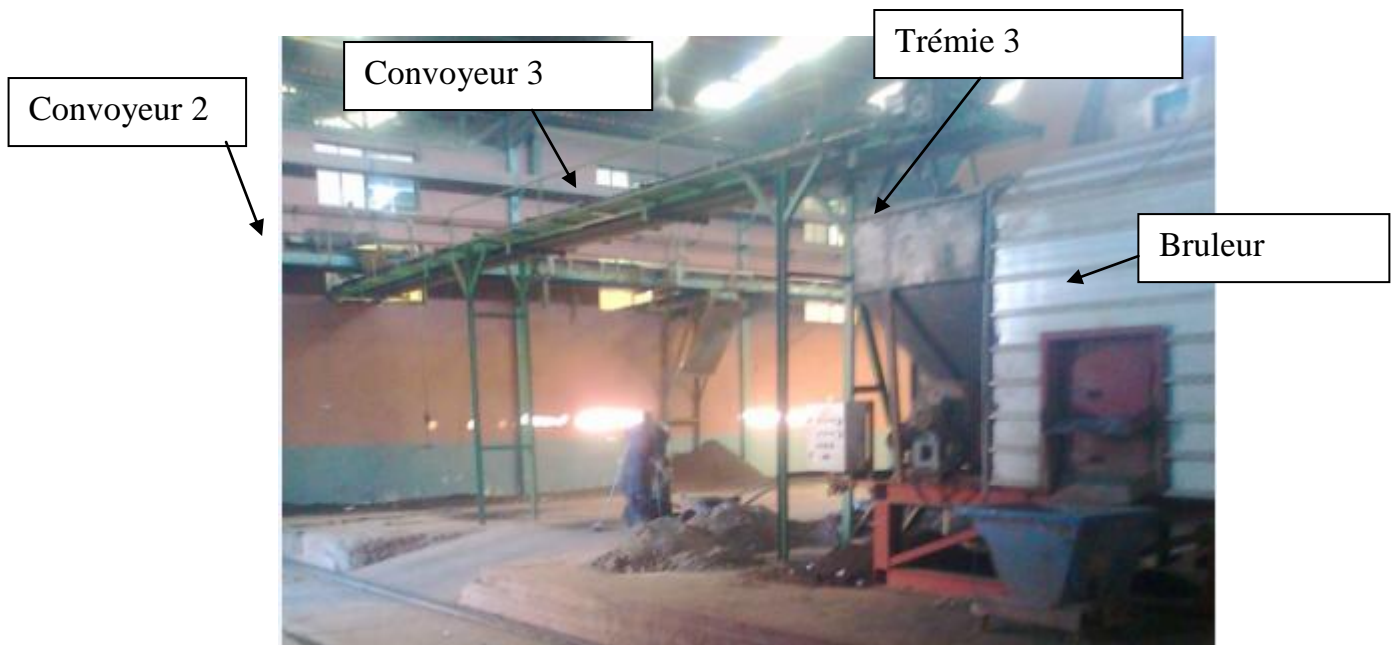


Figure 3.3 : Trémie 3, Convoyeur 2et 3, bruleur



Figure 3.4 : convoyeur 1 et 2.



Figure 3.5 : Barrière, convoyeur 2 et 4.



Figure 3.6 : Convoyeur 4, trémie 4.



Figure 3.7 : convoyeur 1, trémie 2.



3 Concept actuel :

L'alimentation des quatre trémies s'effectue par un agent qui surveille le niveau de remplissage des trémies est déclenche leur alimentation au fur et à mesure de la baisse du combustible dans chaque trémie. L'agent est obligé de changer la direction des convoyages du combustible suivant le remplissage de l'une des quatre trémies.

On propose alors de remplacer le travail manuel effectué par l'agent au niveau de la surveillance et le suivi du remplissage des trémies par des capteurs et l'automatisation de changement de direction des convoyeurs vers les trémies annoncées vides par les capteurs.

On estime nécessaire de développer dans notre rapport tous les éléments rentrant dans la réalisation de notre projet (API, les capteurs ...).



4 L'automatisme :

4.1 Les éléments constituant un automatisme :

On appelle Automate Programmable Industriel (API) un dispositif électronique programmable destiné à la commande de processus industriels par un traitement séquentiel. Il envoie des ordres vers les pré-actionneurs (Partie Opérative ou côté actionneur) à partir de données d'entrées de consignes et d'un programme informatique (Partie Commande ou côté capteur).

➤ Les machines ou les installations : C'est le système qui doit être automatisé. Ce système peut être très complexe comme une chaîne de fabrication, un atelier de production ou une usine. Il est également possible d'automatiser des équipements plus simples comme des feux de signalisation, une porte de garage ou un système d'irrigation.

➤ Les capteurs : un système automatisé doit posséder des équipements qui lui donneront des informations sur son environnement extérieur. Les capteurs transforment une grandeur physique (information extérieur) en un signal électrique.

➤ On peut distinguer trois types de capteurs : un capteur de niveau, un capteur de température et un capteur de passage. Par exemple, pour la détection d'une automobile à une barrière de péage d'autoroute, nous utiliserons un capteur photoélectrique.

➤ Les actionneurs : permettent d'effectuer des actions sur le système. Ce sont les pompes, les vérins, les moteurs...

➤ Les systèmes de commande de puissance: Pour apporter l'énergie nécessaire aux actionneurs et servir d'intermédiaire avec le système de traitement des données, des équipements spécifiques sont nécessaires, ce sont les systèmes de commande de puissance : contacteurs, disjoncteurs, relais...

➤ Le système de traitement des données: Le cerveau de l'installation, est le système de traitement des données. Après avoir été réalisé à l'aide de relais et de contacteurs auxiliaires, il est maintenant composé d'automates programmables, des plus puissants aux plus compacts.

➤ Le dialogue Homme/Machine : Tout système automatisé doit être surveillé ou contrôlé par l'homme. Pour cela il faut des équipements comme : Les boutons poussoir, Les terminaux de dialogue, Les afficheurs.



4.2 Structure d'un automatisme :

- La Partie Commande :
 - Séquenceurs (électromécaniques ou pneumatiques) ;
 - Automates programmables.
- La Partie Opérative ;
- Moteurs électriques (C.A. ou C.C.) :
 - Vannes (électriques ou pneumatiques) ;
 - Vérins pneumatiques ou hydrauliques.
- La Partie Relation :
 - Alarmes ;
 - Panneaux de commande (Voyants, Poussoirs).

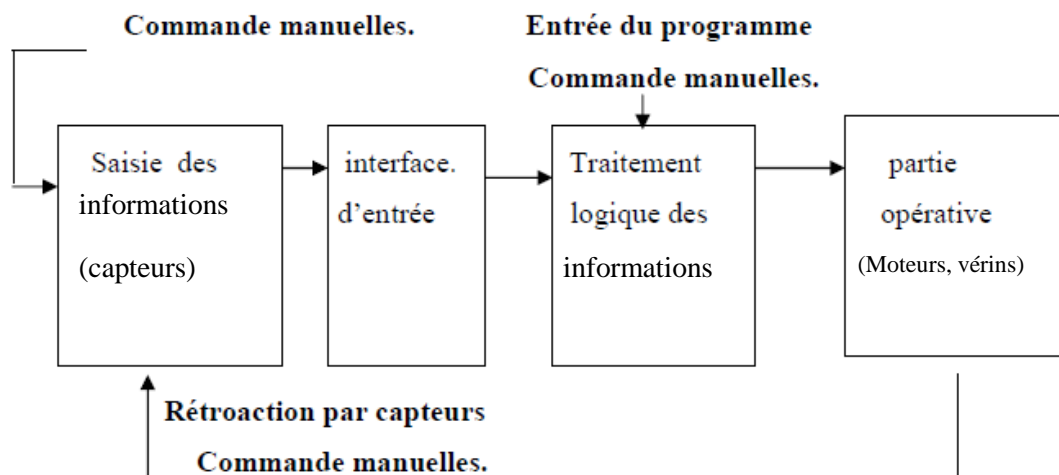


Figure 3.8 : Structure d'un automatisme.

4.3 Automate programmable :

Un automate programmable est une machine électrique qui permet, comme dans le cas d'une réalisation câblée, de collecter via ses interfaces d'entrée les informations en provenance des capteurs, des interfaces de dialogue et éventuellement d'autres automates. Ensuite, il utilise ces informations pour piloter et surveiller en temps réel le processus industriels.

Dans un système automatisé, l'automate programmable constitue le système de traitement des données, c'est le cerveau de l'installation.



C'est lui qui va décider et effectuer les actions à entreprendre en fonction des informations qui lui sont fournies. En l'occurrence le remplissage des trémies, la direction des convoyeurs et la synchronisation des différentes tâches.

4.3.1 SIMATIC S7-200 :

4.3.1.1 Présentation :

La famille S7-200 est constituée de micro-automates programmables pouvant commander une large gamme d'appareils afin de répondre aux besoins en matière d'automatisation.

Le micro automate SIMATIC S7-200 est compact, performant en terme de temps réel et communicant. Le choix du matériel et l'utilisation du logiciel sont faciles. Il est une véritable alternative économique pour les automatismes. Le puissant logiciel de programmation Micro/WIN contient les outils et langages nécessaires pour toute la gamme S7-200.



Figure 3.9 : S7 200 Micro PLC.

4.3.1.2 Eléments principaux du module d'alimentation et de la CPU :

La CPU S7-200 combine un microprocesseur, une alimentation intégrée, des circuits d'entrées et des circuits de sorties dans un boîtier compact afin de créer un puissant micro-automate. Une fois qu'on a chargé le programme, le S7-200 contient la logique nécessaire au contrôle et à la commande d'unités d'entrée et de sortie dans l'application.

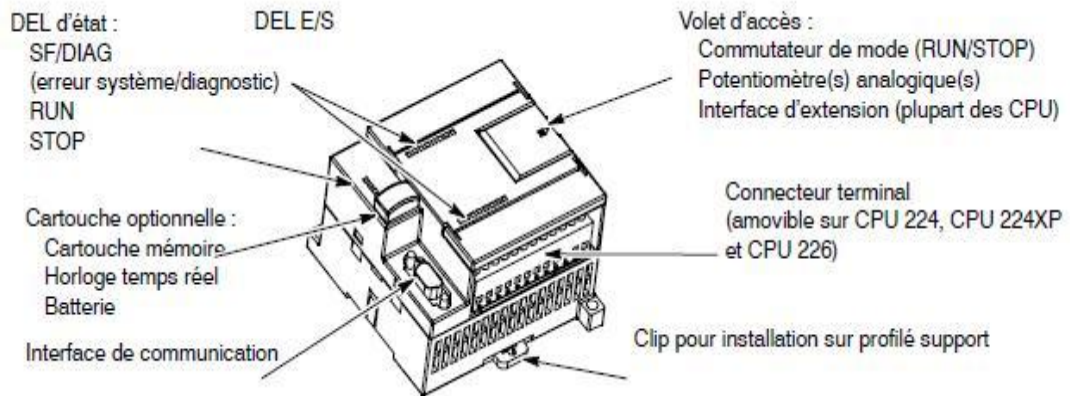


Figure 3.10 : Eléments principaux du module d'alimentation et de la CPU.

4.3.1.3 Caractéristiques de modèle CPU S7 226 :

Dimensions (mm)	190 x 80 x 62
Mémoire de programme :	
- Avec édition à l'état Marche	16384 octets
- Sans édition à l'état Marche	24576 octets
Mémoire de données	10240 octets
Sauvegarde de la Mémoire	100 heures, Typique
E/S internes locales :	
- TOR	24 E/ 16 S
- Analogiques	----
Modules d'extension	7 modules

Figure 3.11 : Caractéristiques de modèle CPU S7 226.



4.4 STEP 7-Micro/WIN :

4.4.1 Présentation :

Le progiciel de programmation STEP 7-Micro/WIN fournit un environnement convivial pour concevoir, éditer et surveiller la logique nécessaire à la commande de l'application.

STEP 7-Micro/WIN comprend trois éditeurs de programme, ce qui s'avère très pratique et efficace pour la mise au point du programme de commande de l'application. Pour aider à trouver les informations dont on a besoin, STEP 7-Micro/WIN fournit un système d'aide en ligne complet.

STEP 7-Micro/WIN est un logiciel qui permet l'accès "de base" aux automates Siemens. Il permet de programmer individuellement un automate (en différents langages). Il prend également en compte le réseau des automates, ce qui permet d'accéder à tout automate du réseau (pour le programmer).

STEP 7-Micro/WIN est une application logicielle basée sur Windows qui sert à la programmation de l'automate programmable S7-200. Il fournit un ensemble d'outils permettant de programmer l'automate S7-210 soit en liste d'instructions (LIST), soit en schéma à contacts (CONT).

On dispose des matériels et logiciel suivants pour pouvoir utiliser STEP 7-Micro/WIN :

- Recommandé : un ordinateur personnel (PC)
- Câble PC/PPI connecté à l'interface de communication (COM).
- Station de conception de programme.
- Moniteur VGA ou tout moniteur pris en charge par Microsoft Windows
- Au moins 35 Mo d'espace libre sur le disque dur (recommandé)
- Microsoft Windows 3.1, Windows pour Workgroups 3.11, Windows 95 ou Windows NT 3.51 ou version ultérieure
- Facultatif mais recommandé : souris Microsoft ou toute souris prise en charge par Microsoft Windows.

Le logiciel STEP 7-Micro/WIN est donc un outil de programmation pour les systèmes d'automatisation SIMATIC S7-200.



4.4.2 Fonctions de STEP 7-Micro/WIN :

Les fonctions suivantes peuvent être utilisées avec STEP 7 pour l'automatisation d'un dispositif :

- Configuration et paramétrage du matériel ;
- Choix de la communication ;
- Programmation ;
- Test, mise en service et service ;
- Documentation, archivage ;
- Fonctions d'exploitation et de diagnostic.

4.4.3 L'espace de travail :

4.4.3.1 Fenêtre Principale :

Après installation du logiciel, on commence par une double-clique sur l'icône du logiciel l'écran suivant apparait :

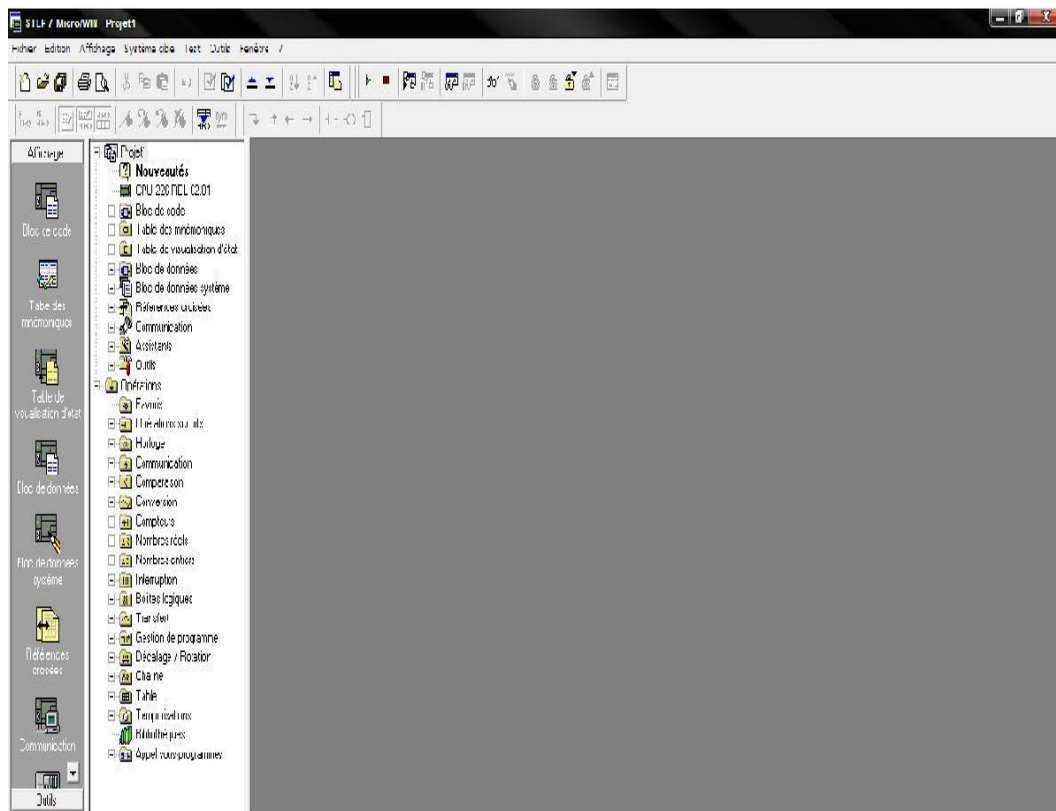


Figure 3.12 : Fenêtre Principale de STEP 7 Micro/WIN.



4.4.3.2 La barre des menus :

4.4.3.2.1 Le menu fichier :

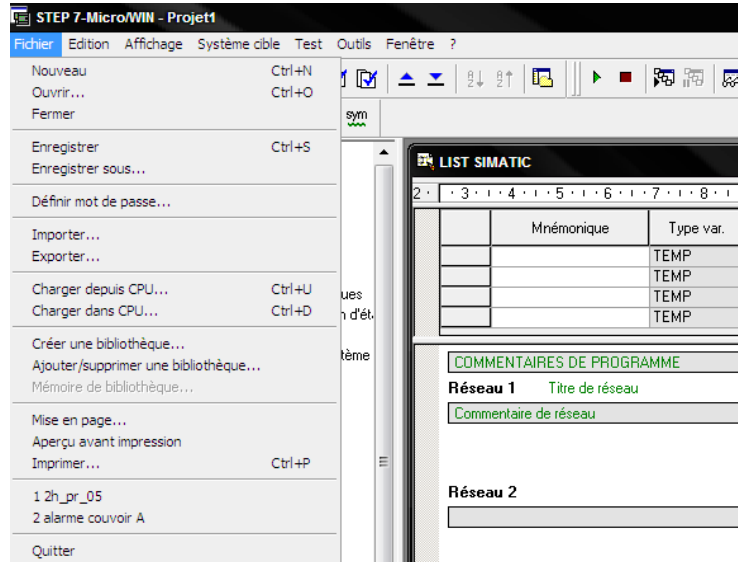



Figure 3.13 : Le menu fichier.

Dans le menu fichier il y a des icônes usuelles comme la création d'une nouvelle application, l'ouverture ou la fermeture d'un fichier existant, l'enregistrement, mais il y a aussi des paramètres de l'impression et les préférences.



4.4.3.3 Connexion d'un PC à l'automate :

4.4.3.3.1 Transfer du programme dans la CPU :

Sélectionnez la commande Fichier > Charger dans la CPU ou Cliquez sur le bouton Charger dans la CPU  ou Appuyez sur la combinaison de touches Ctrl+D la fenêtre suivante s'affiche :

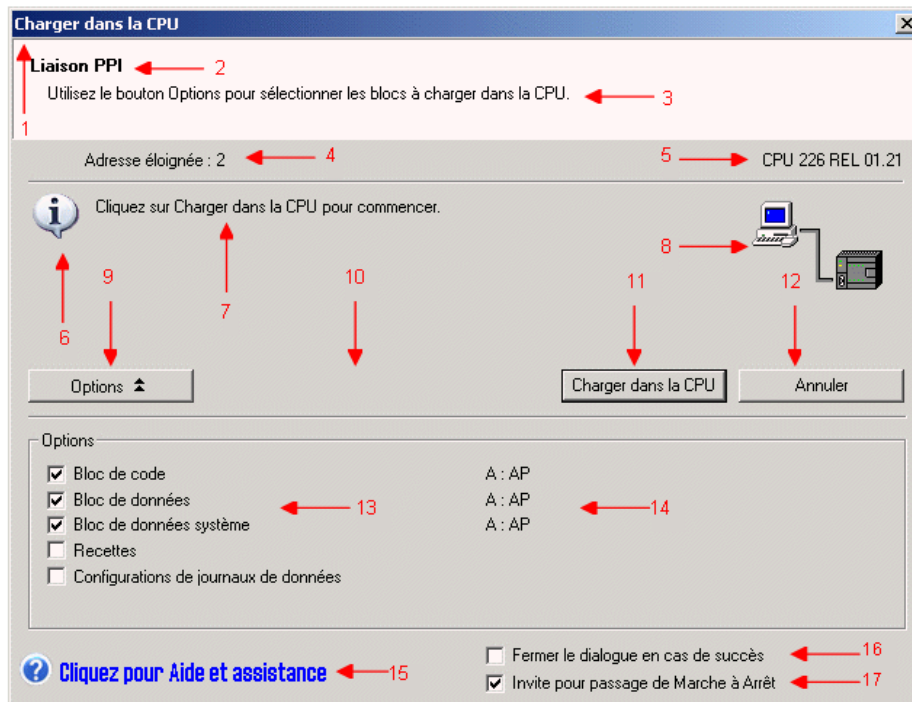


Figure 3.14 : Connexion d'un PC à l'automate.

- 1-Titre : Opération devant avoir lieu.
- 2-Type de liaison : Type de liaison de communication.
- 3-Description et instructions pour l'opération : Description et instructions pour la procédure.
- 4-Adresse CPU : Adresse de communication.
- 5-Type de CPU : Version et type de la CPU cible.
- 6-Icône d'état : Indique l'état général de la procédure.
- 7-Zone de message d'état : Endroit où les avertissements et les messages sont affichés.
- 8-Icône animée : Indique si le traitement de la fonction a lieu ou non.
- 9-Bouton Options : Masque ou affiche les sélections d'options basées sur les préférences de l'utilisateur.
- 10-Bouton Changer projet/communication : Change le type de CPU du projet afin qu'il corresponde à celui de la CPU en cours, et permet la configuration de la communication. .
- 11-Bouton Action : Lance l'opération s'il n'y a pas d'erreurs.



12-Bouton Annuler : Annule l'opération en cours, au point d'arrêt suivant.

13-Sélections d'option : Permet de sélectionner des options.

14-Etat d'options : Etat des options sélectionnées.

15-Aide : Ouvre l'aide Micro/Win (équivalent à appuyer sur la touche Entrée).

16-Fermer le dialogue en cas de succès : Option pour fermer cette fenêtre après une opération réussie.

17-Invite pour passage de Marche à Arrêt : Option permettant de contourner l'invite utilisateur en cas de passage de la CPU de l'état Marche à l'état Arrêt.

4.5 Le matériel utilisé :

4.5.1 Le détecteur de niveau à palette :

Le détecteur à palettes rotatives est parfaitement adapté à la détection de niveau des solides pulvérulents ou granuleux.

Sa mise en œuvre est très simple : position de montage quelconque,

La sortie signal s'effectue sur un contact libre de potentiel 250 VAC/2A/500W. L'alimentation électrique existe en 230, 115, 48 ou 24VAC et 24 VDC.

- Fonctionnement :

Tant que le matériau est présent, la pale de l'indicateur ne tourne pas. Dès que le niveau du produit descend sous la pale, la rotation radiale de cette dernière recommence en activant d'autres composants du système.

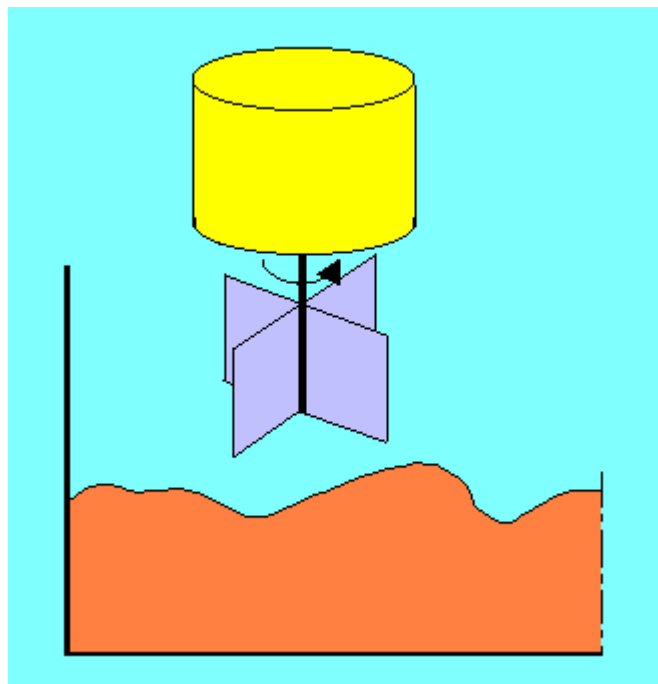


Figure 3 .15 : Détecteur de niveau

- Le choix du détecteur à palette :

Le détecteur à palette, dont les caractéristiques sont dans les annexes 5 et 6, a été choisi.

4.5.2 Détecteur d'arrêt :

Il est composé d'un détecteur inductif et d'un contacteur d'arrêt, l'ensemble dans un corps de 18mm de diamètre.

Aucun besoin de contact entre le détecteur et l'arbre à contrôler. Le détecteur de proximité capte les impulsions émises par un index fixé sur l'arbre.

L'appareil est muni d'un câble à 2 conducteurs pour l'alimentation de puissance 12 à 240 Volt DC -24 à 240 Volt AC. La charge peut être reliée à l'un ou l'autre des conducteurs mais doit avoir le même voltage que l'alimentation

L'appareil est muni d'une temporisation de mise en route incorporée de 4 secondes afin de laisser le temps à l'arbre à contrôler d'atteindre sa vitesse nominale. Ensuite, si aucune impulsion n'est reçue pendant 4 secondes, un signal d'arrêt de mouvement est déclenché.

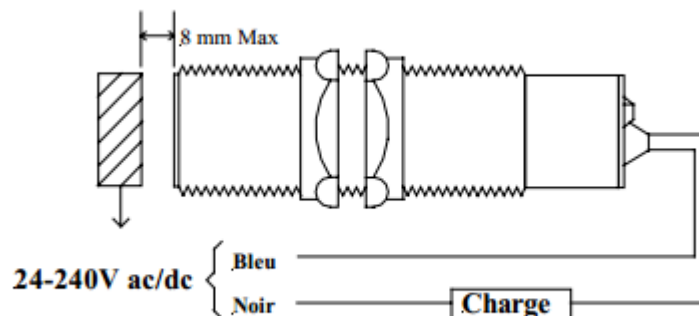


Figure 3.16 : détecteur d'arrêt

- Le choix du détecteur d'arrêt:

Le détecteur d'arrêt, dont les caractéristiques sont données dans les annexes 9 et 10, a été choisi.

4.5.3 Contacteur :

Le contacteur est un appareil mécanique de connexion ayant une seule position de repos et une seule position de travail.

- Sa fonction :

Il est capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, y compris les conditions de surcharges en service.



L'intérêt du contacteur est de pouvoir être commandé à distance.

- Constitution :

Pôles (contacts principaux) sont les contacts qui permettent d'établir et d'interrompre le courant dans le circuit de puissance.

Le pôle est défini par les valeurs nominales de courant et de tension qui caractérisent en partie le contacteur.

Electro-aimant :

Il est composé d'un bobinage cuivre et d'un circuit magnétique feuilleté composé d'une partie fixe et d'une partie mobile.

Lorsque l'électro-aimant est alimenté, la bobine parcourue par le courant alternatif crée un champ magnétique canalisé par le circuit magnétique provoquant ainsi le rapprochement de la partie mobile et la fermeture des contacts.

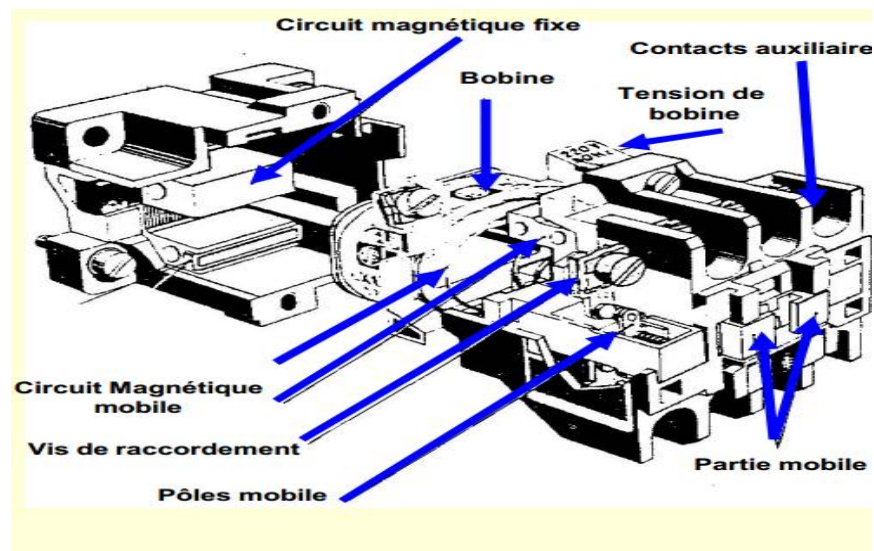


Figure 3.17 : contacteur

- Le choix du contacteur :

Le contacteur dont les caractéristiques sont dans les annexes 7 et 8, a été choisi.

4.5.4 Relais :

Le relais électromécanique est un organe électrotechnique permettant la commutation de liaisons électriques. Le plus important est que le relais est un conducteur magnétique. Il est chargé de transmettre un ordre de la partie commande à



la partie puissance d'un appareil électrique et permet, entre autres, une isolation galvanique entre les deux parties.

- Description :

Un relais est composé principalement d'un électroaimant, qui lorsqu'il est alimenté, transmet une force à un système de commutation électrique : les contacts.

- Fonctionnement :

Les contacts commutent quand la bobine est alimentée et le retour à l'état initial se fait quand la bobine n'est plus alimentée.

On les utilise comme des relais de passage pour fournir aux contacteurs le courant nécessaire.

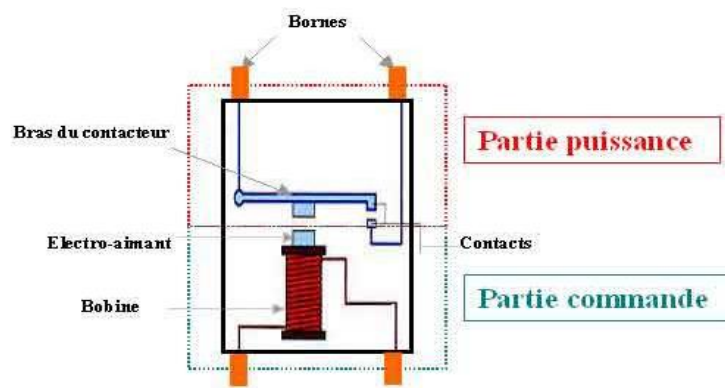


Figure 3.18 : relais

4.5.5 Distributeurs pneumatiques :

- Fonction

Ils ont pour fonction essentielle de distribuer le fluide dans des canalisations qui aboutissent aux chambres des vérins.

Comme le contacteur associé à un moteur électrique, le distributeur est le pré-actionneur associé à un vérin pneumatique.

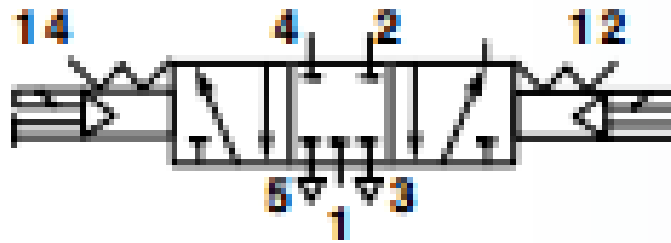


Figure 3.19 : distributeur pneumatique

- Le choix du distributeur :

Le distributeur de référence 1252126001, dont les caractéristiques sont dans l'annexe 3, et la bobine A50-25-00006 de caractéristiques données dans l'annexe 4, ont été choisis.



4.6 GRAF CET :

4.6.1 Introduction :

Afin de commencer l'analyse du fonctionnement de l'automatisme du système, on adaptera le GRAFCET qui est un mode de représentation qui aide à le décomposer en étapes. Cette analyse se fera en deux parties, l'une d'un programme principal, et l'autre d'un sous-programme.

4.6.2 Programme principal :

Ce GRAFCET détaillera l'analyse du fonctionnement des convoyeurs liés directement aux trémies, en expliquant la synchronisation de leur marche et de leur arrêt, et la détection des anomalies au niveau du système.

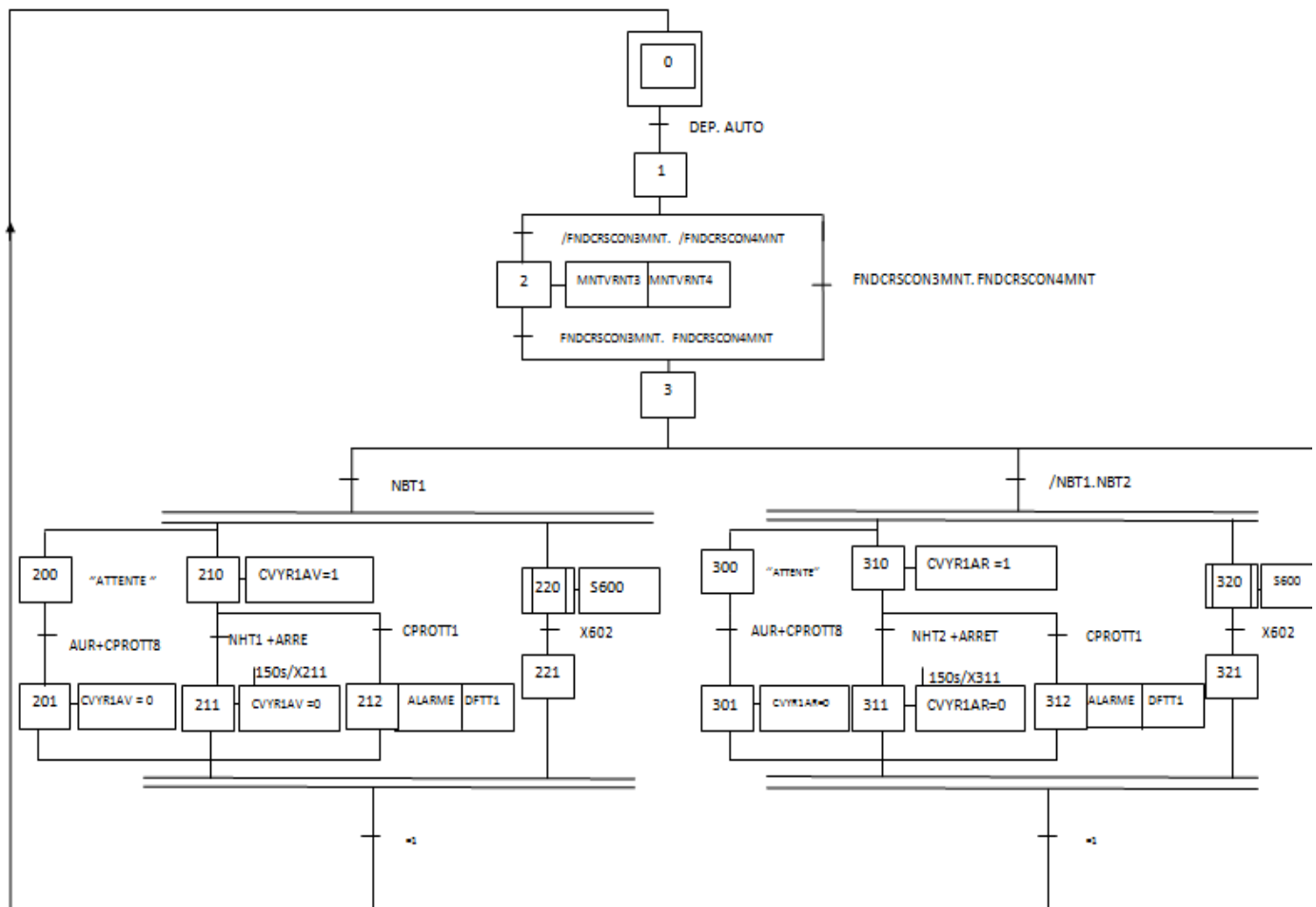


Figure 3.20 : GRAFCET de remplissage des trémies

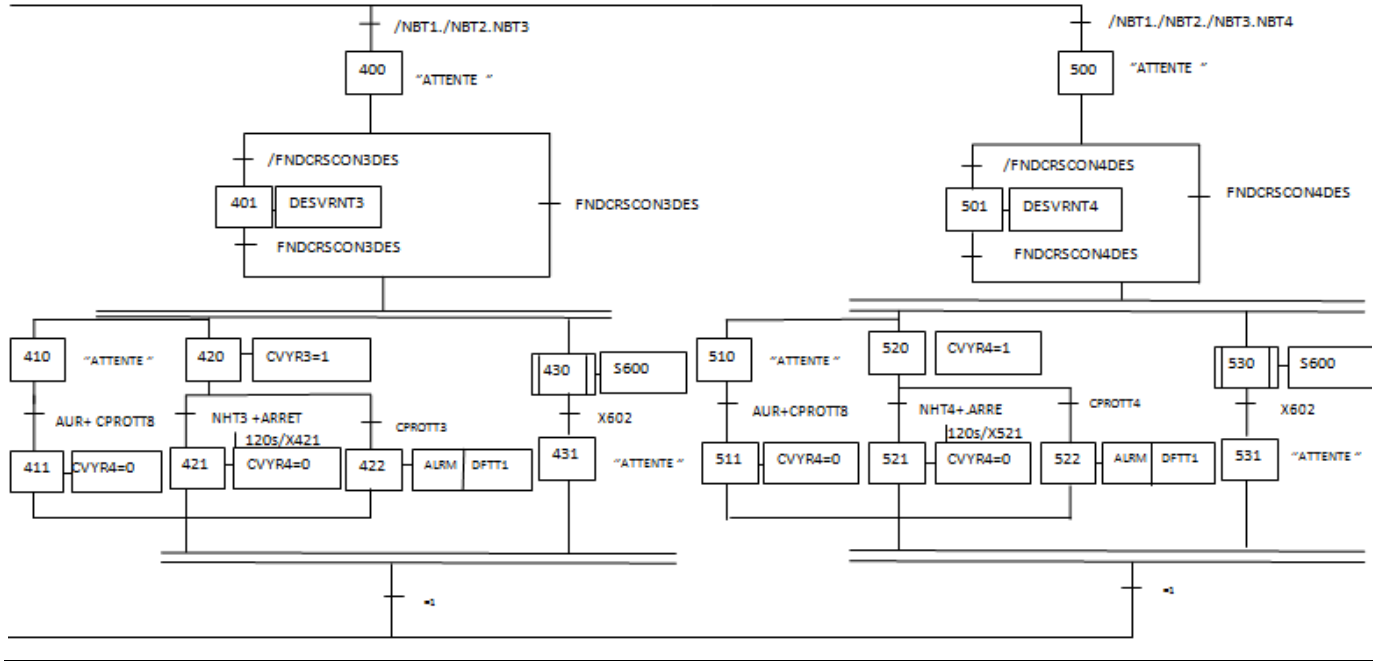


Figure 3.21 : GRAFCET de remplissage des trémies (suite)

4.6.3 Sous-programme :

Le fonctionnement des tapis chargés de la transmission du combustible depuis la trémie principale qui accueillera la décharge des camions, vers les convoyeurs du programme principal, sera analysé sur le GRAFCET qui suit :

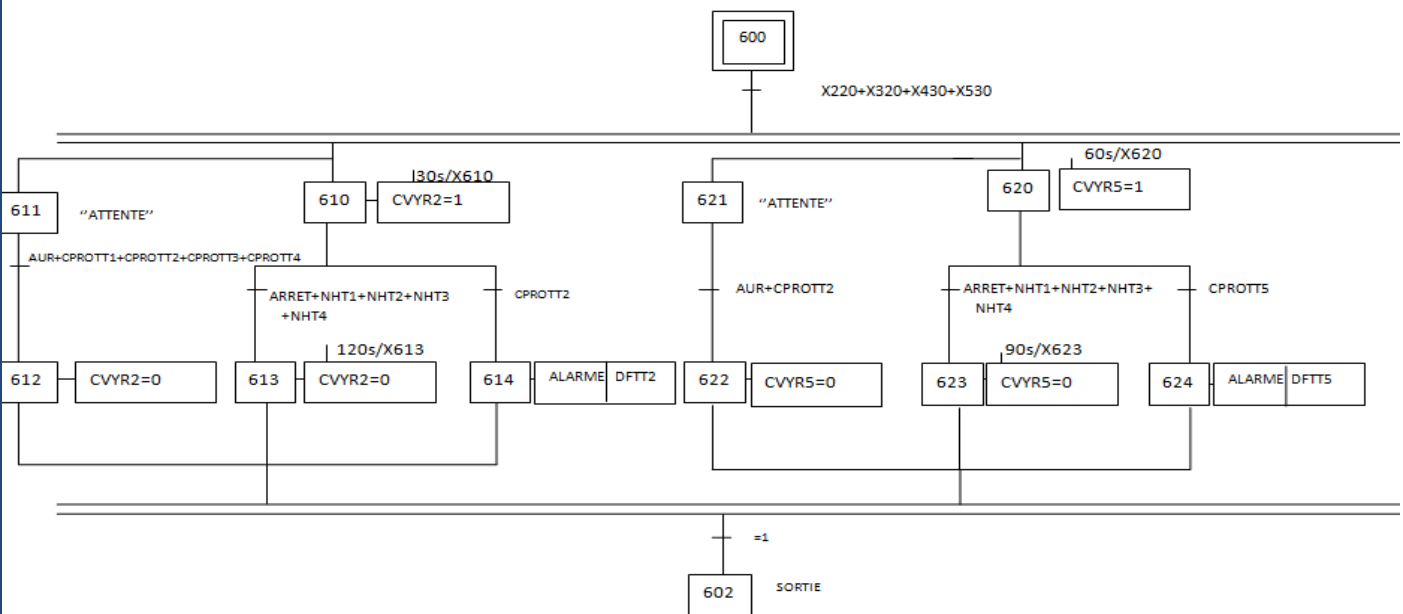


Figure 3.22 : GRAFCET du sous-programme

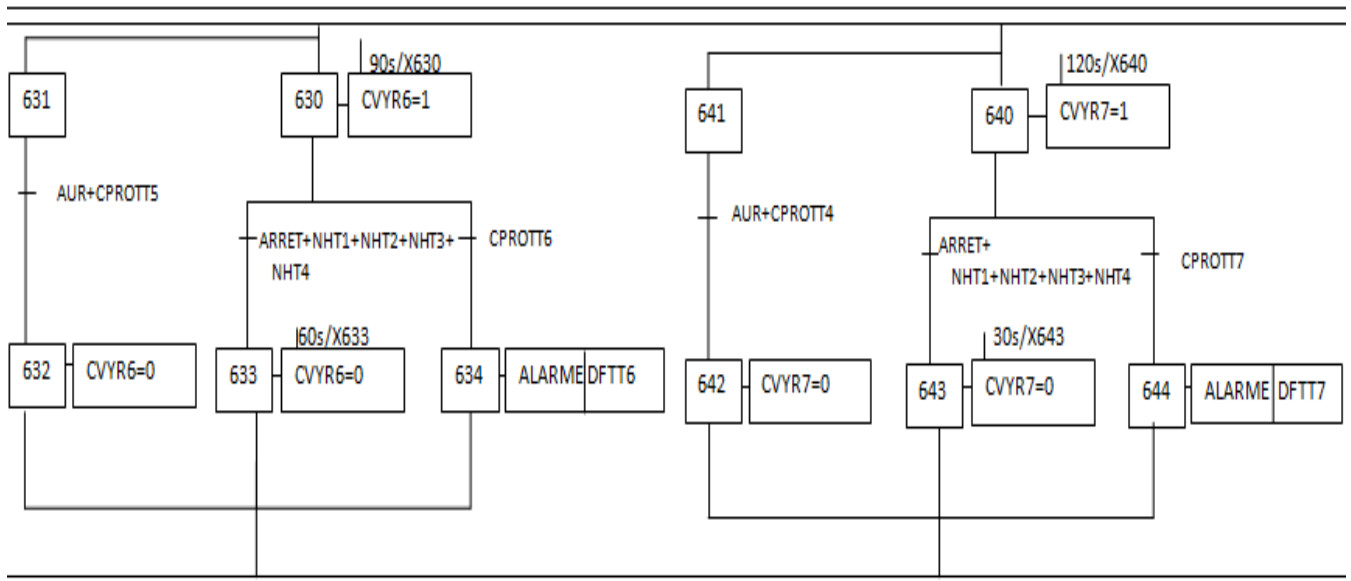


Figure 3.23 : GRAFCET du sous-programme (suite 1)

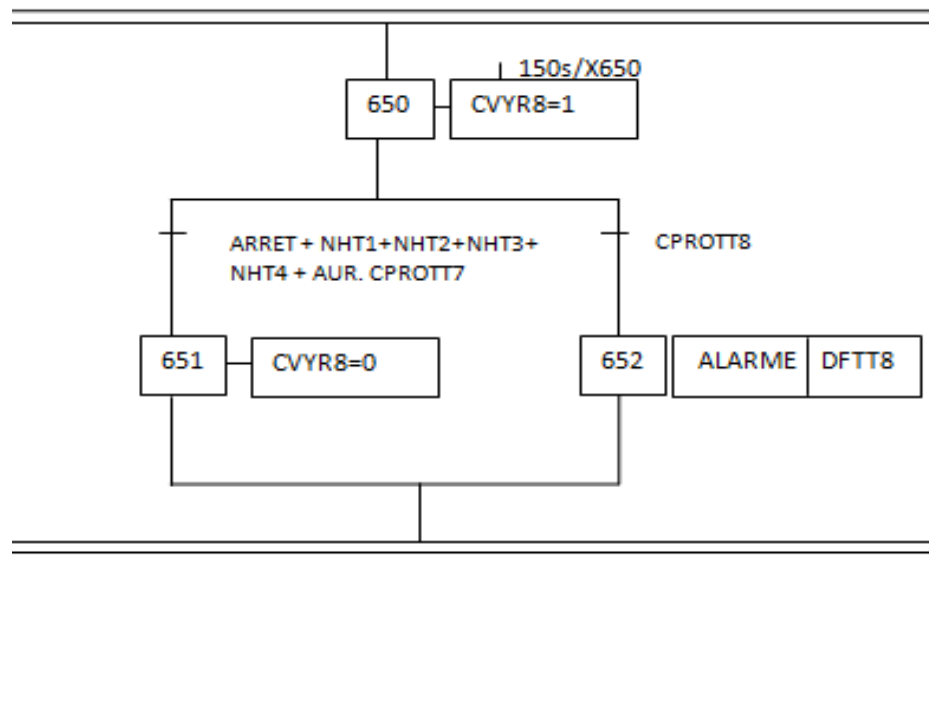


Figure 3.24 : GRAFCET du sous-programme (suite 2)



4.7 Le programme de l'API :

L'approche de l'automatisation du système exige l'analyse détaillée du programme principal et du sous-programme adjacent.

4.7.1 Programme principal :

Afin d'assurer la temporisation, le remplissage des trémies, la détection des anomalies, le démarrage et l'arrêt des tapis et les commandes des convoyeurs, le programme principal se constitue de plusieurs réseaux, dont on présentera, dans cette partie, la composition et le fonctionnement.

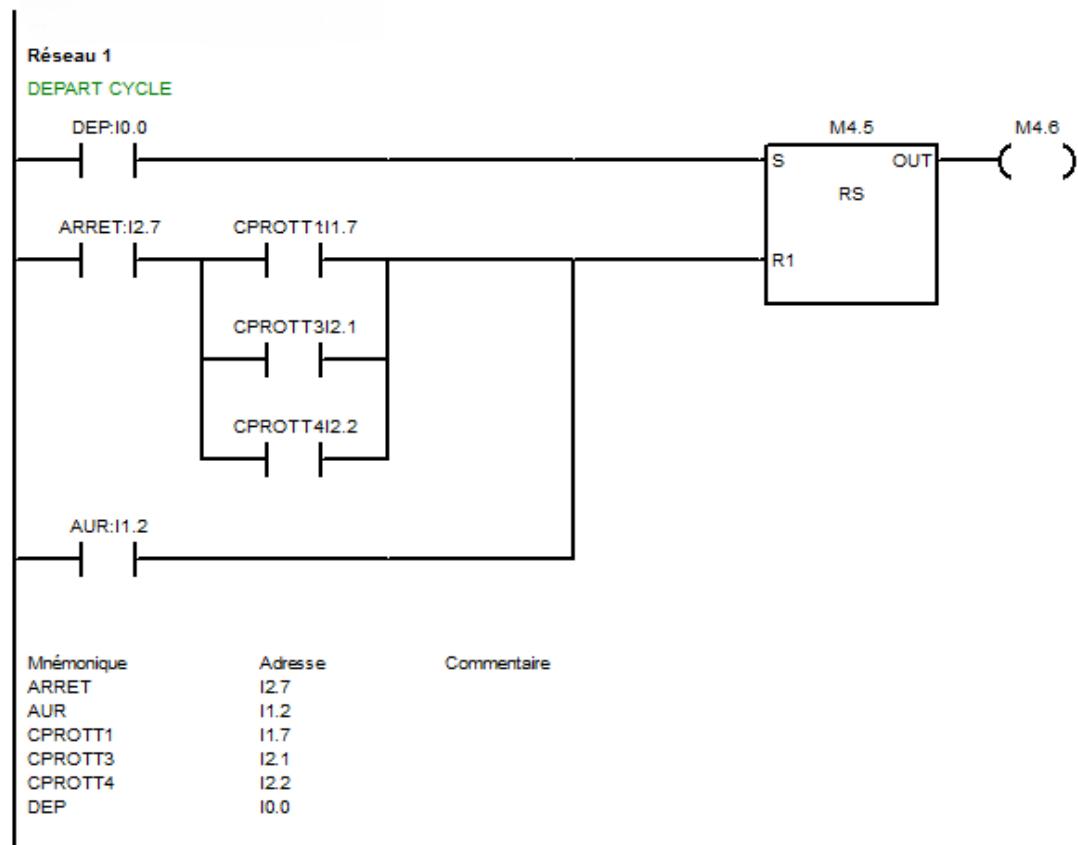


Figure 3.25: Départ du cycle

La marche de chaque convoyeur du système nécessitera d'abord l'activation du départ cycle dont le réseau se présente ci-dessus.

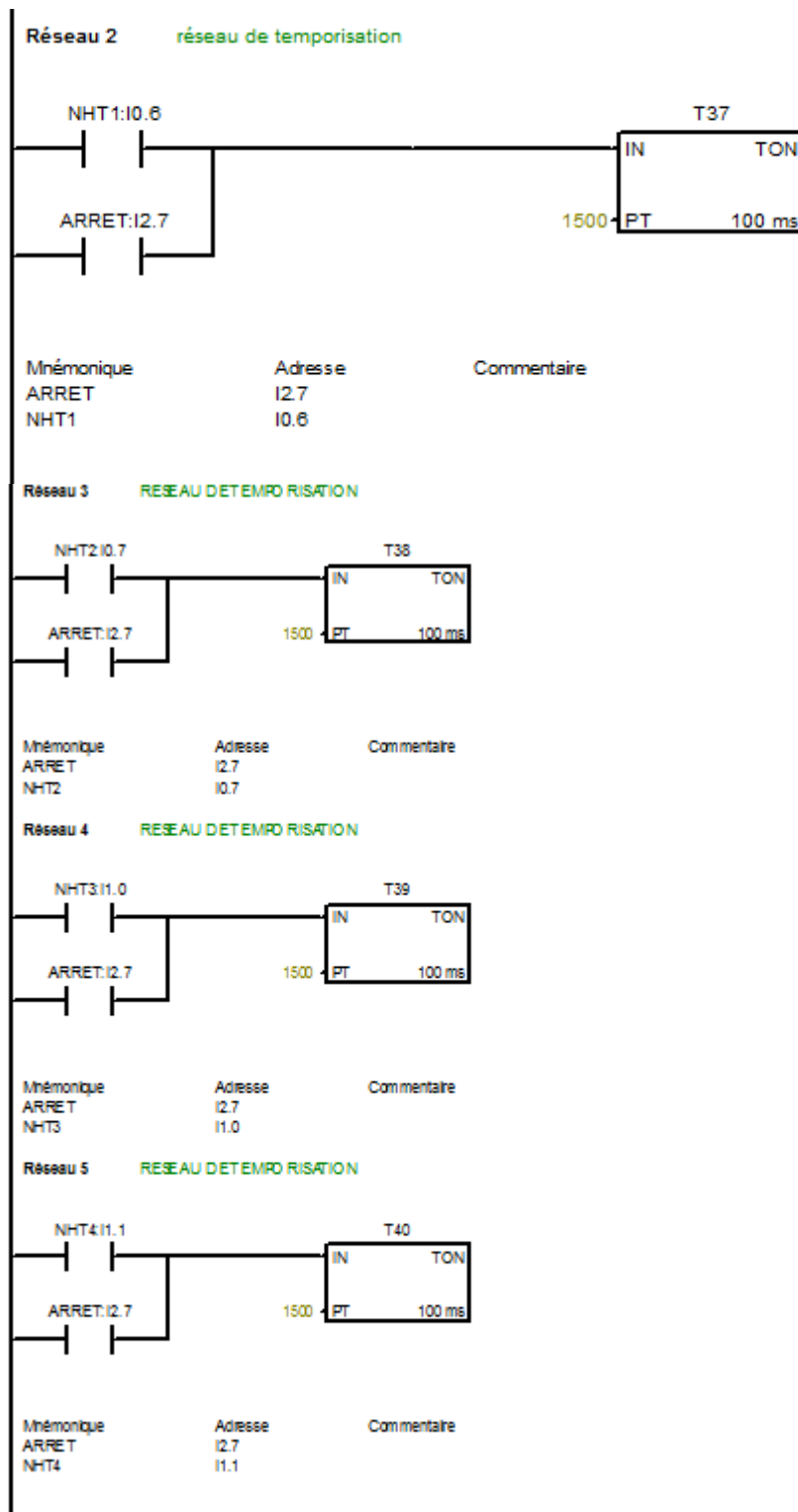


Figure 3.26: Réseau de temporisation



Dans ce réseau, j'ai programmé la temporisation de façon à arrêter les convoyeurs qui sont en contact avec les trémies afin de ne pas laisser la matière s'accumuler sur les tapis.

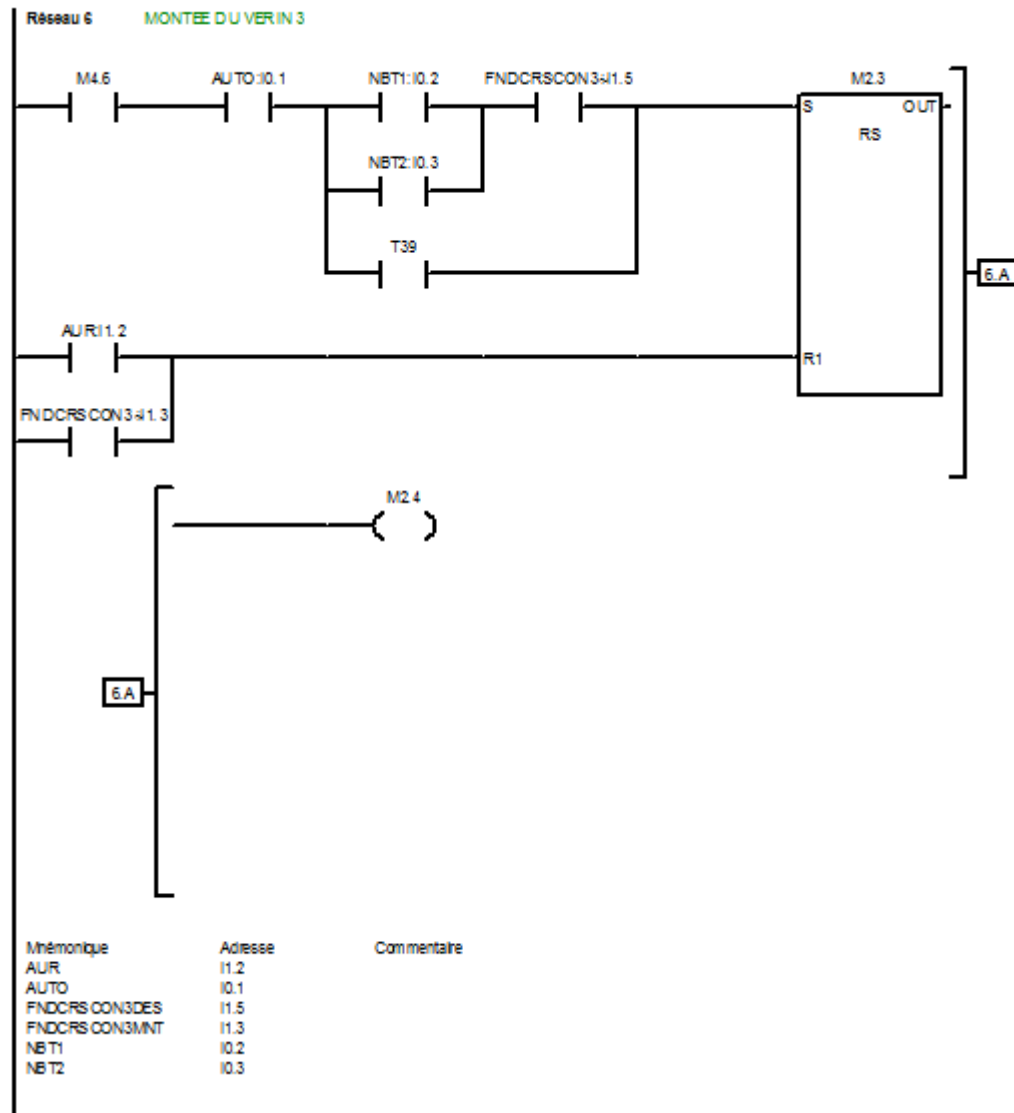


Figure 3.27: Réseau de la montée du vérin 3

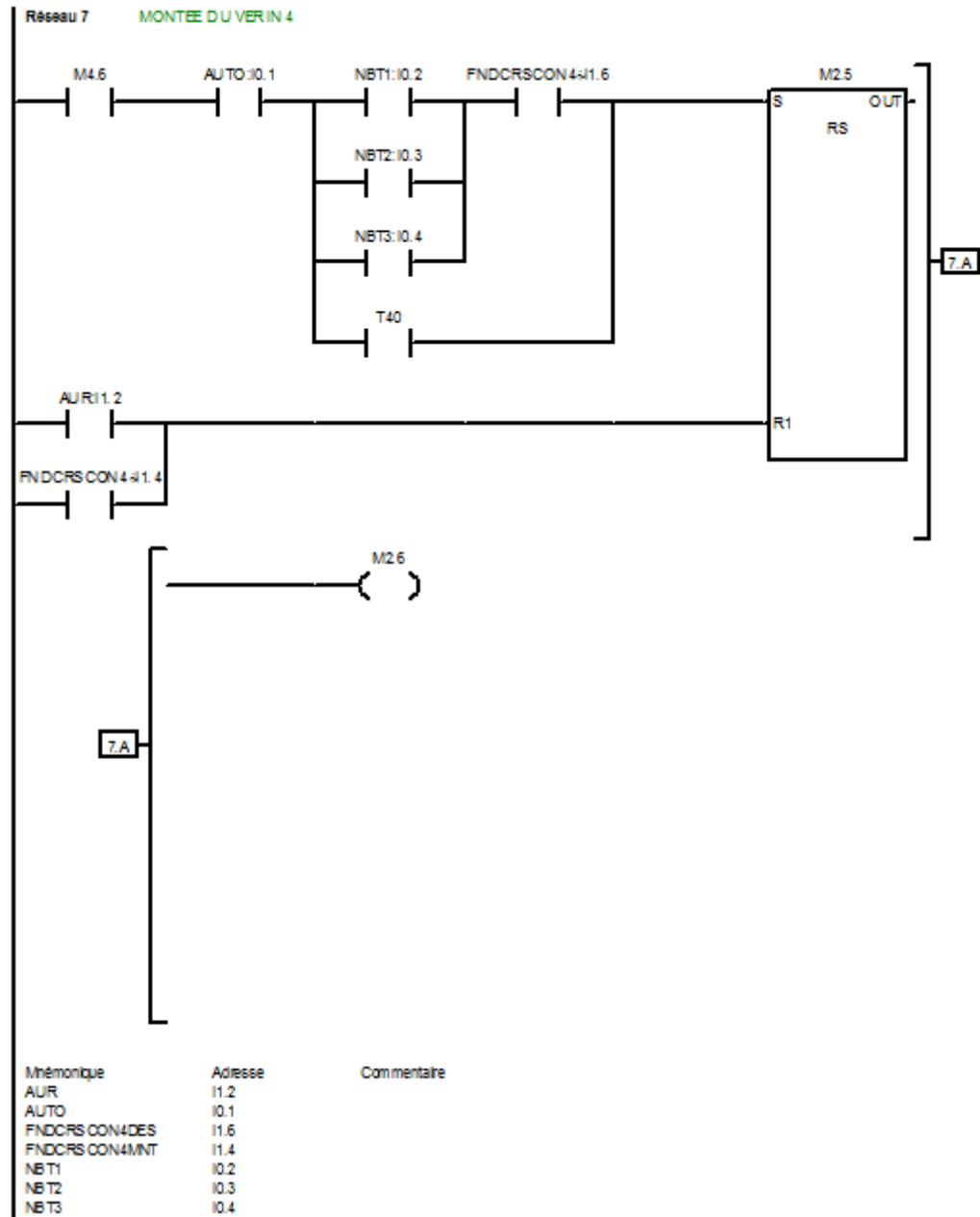


Figure 3.28: Réseau de la montée du vérin 4

Ces deux réseaux vont permettre de faire monter les deux vérins et laisser la matière passer vers les trémies à travers les barrières.

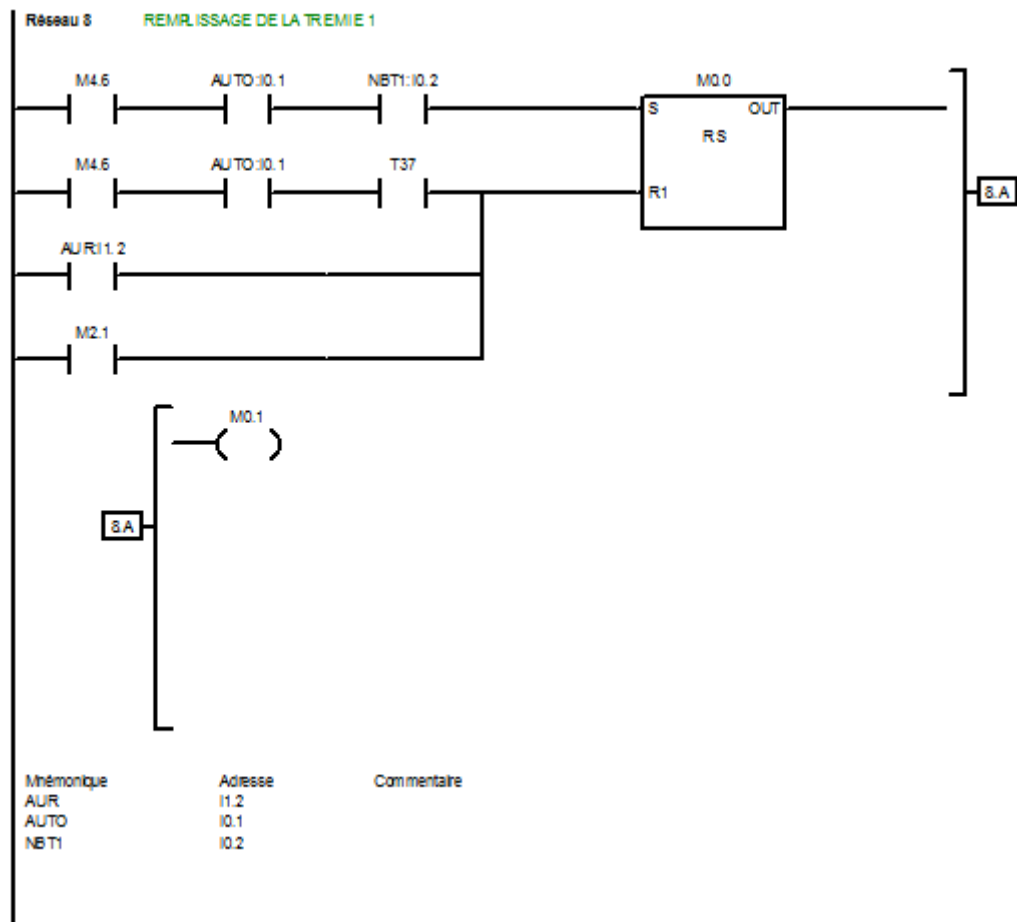


Figure 3.29: Réseau de remplissage de trémie 1

Après le déclenchement du set par le détecteur du niveau bas de la trémie 1, ce réseau utilise la bascule RS pour commander le contacteur du moteur. Le reset se fait soit par la temporisation après la détection du matériau par le capteur du niveau haut dans la trémie soit dans le cas d'une anomalie au niveau du tapi du doseur pour déclencher l'arrêt du système.

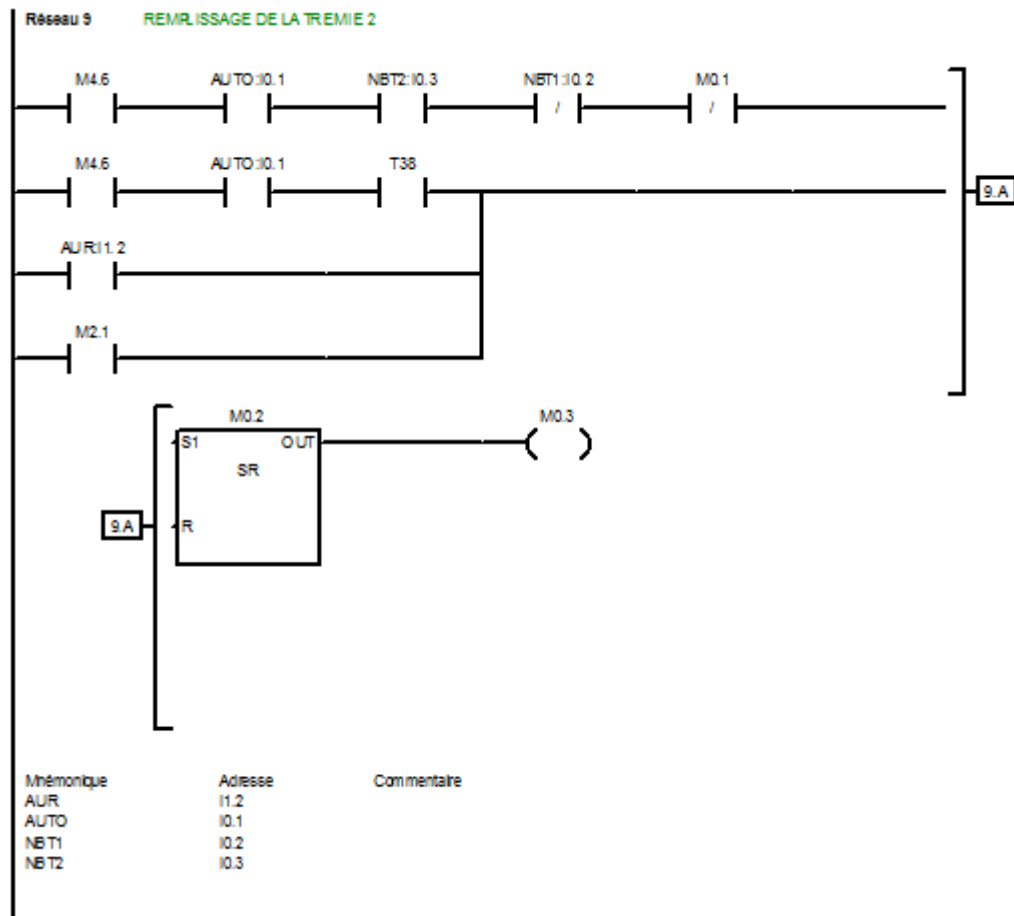


Figure 3.30: Réseau de remplissage de trémie 2

Ce réseau fonctionne exactement comme le précédent, la seule différence peut être relevée au niveau du déclenchement du set, qui impose que le détecteur du niveau bas de la trémie 1 soit ouvert, et que la mémoire de la bascule RS du réseau de remplissage de la trémie 1 soit égale à 0.

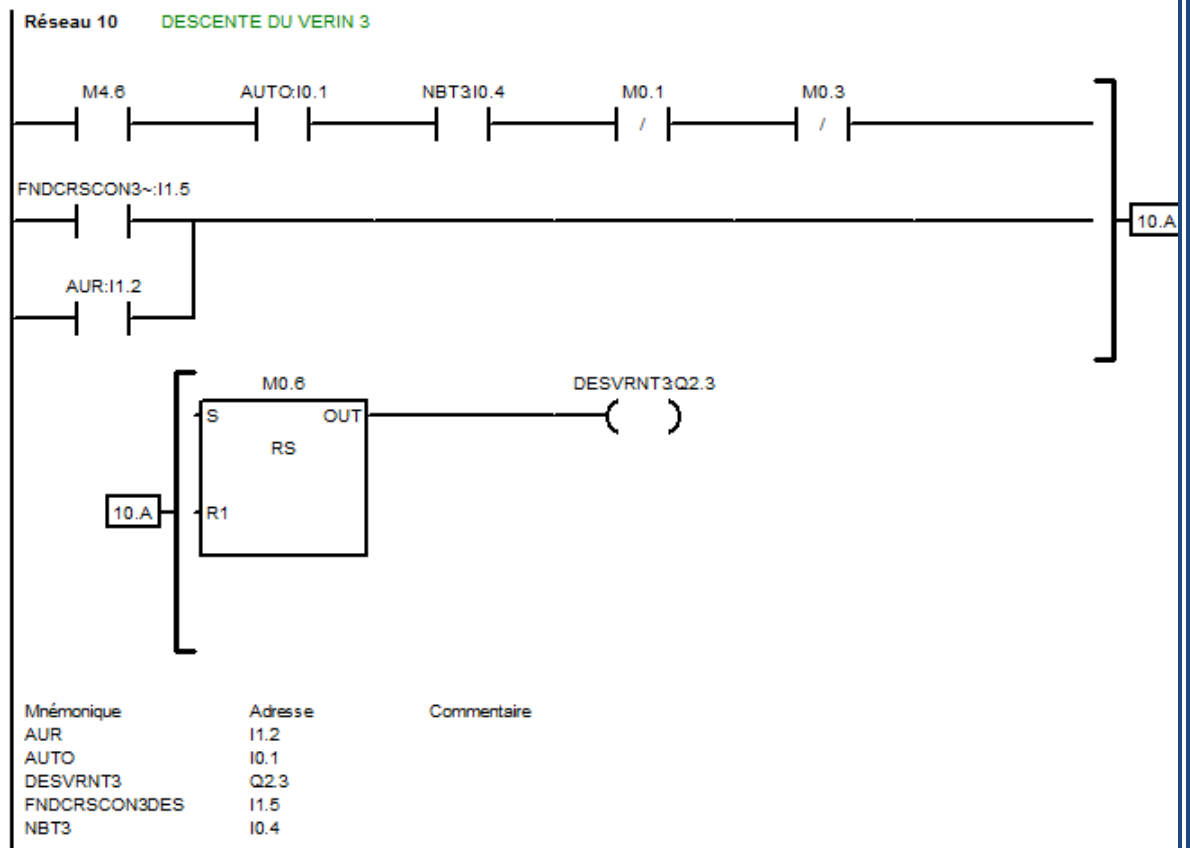


Figure 3.31: Réseau de la descente du vérin 3

Ce réseau assure la descente du vérin responsable du changement de la direction du matériau, pour arriver à la trémie 3 par le convoyeur correspondant.

Les courses des vérins sont limitées par les capteurs de fin de course.

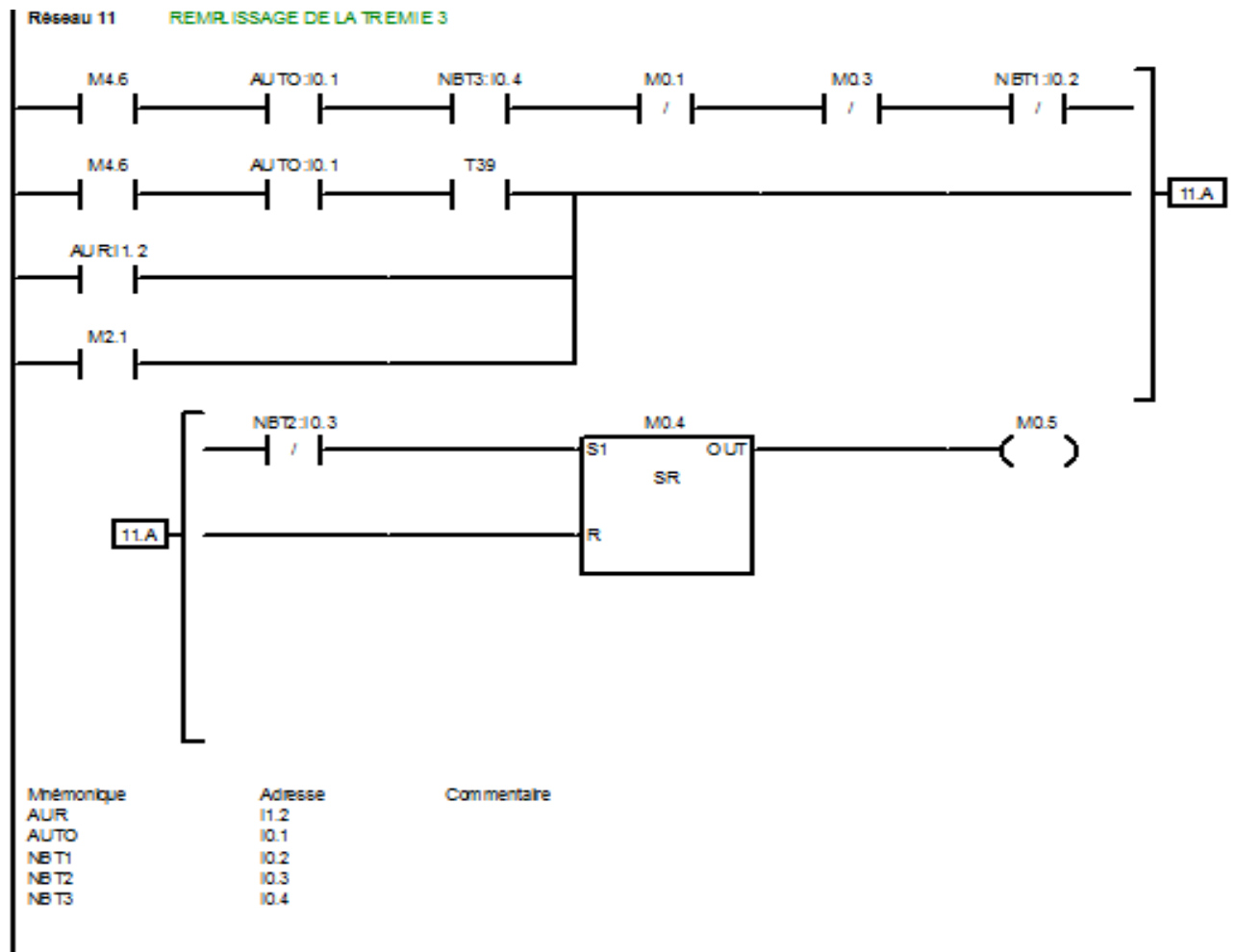


Figure 3.32: Réseau de remplissage de trémie 3

Ce réseau traite le remplissage de la trémie 3 avec le même principe de fonctionnement des 2 trémies précédentes, sauf pour le déclenchement qui ne se fait que si les détecteurs de niveau bas des 2 trémies, 1 et 2, sont ouverts, et si la mémoire des bascules des 2 réseaux sont égales à 0.

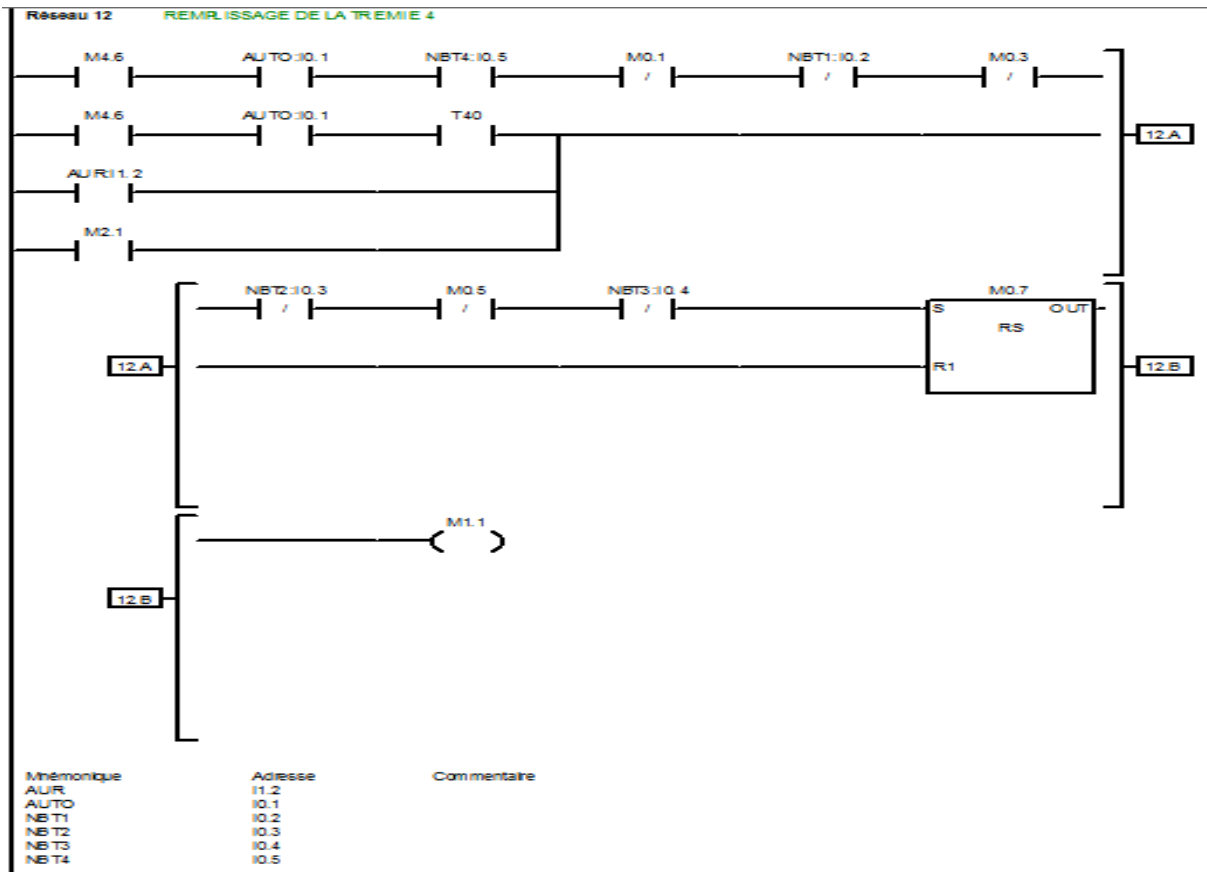


Figure 3.33: Réseau de remplissage de trémie 4

Ce réseau se base sur le même principe que le réseau de remplissage de la trémie 3, mais vérifie en plus si la mémoire de la bascule du réseau 3 est égale à 0 et si le détecteur de niveau bas de la trémie 3 est ouvert.

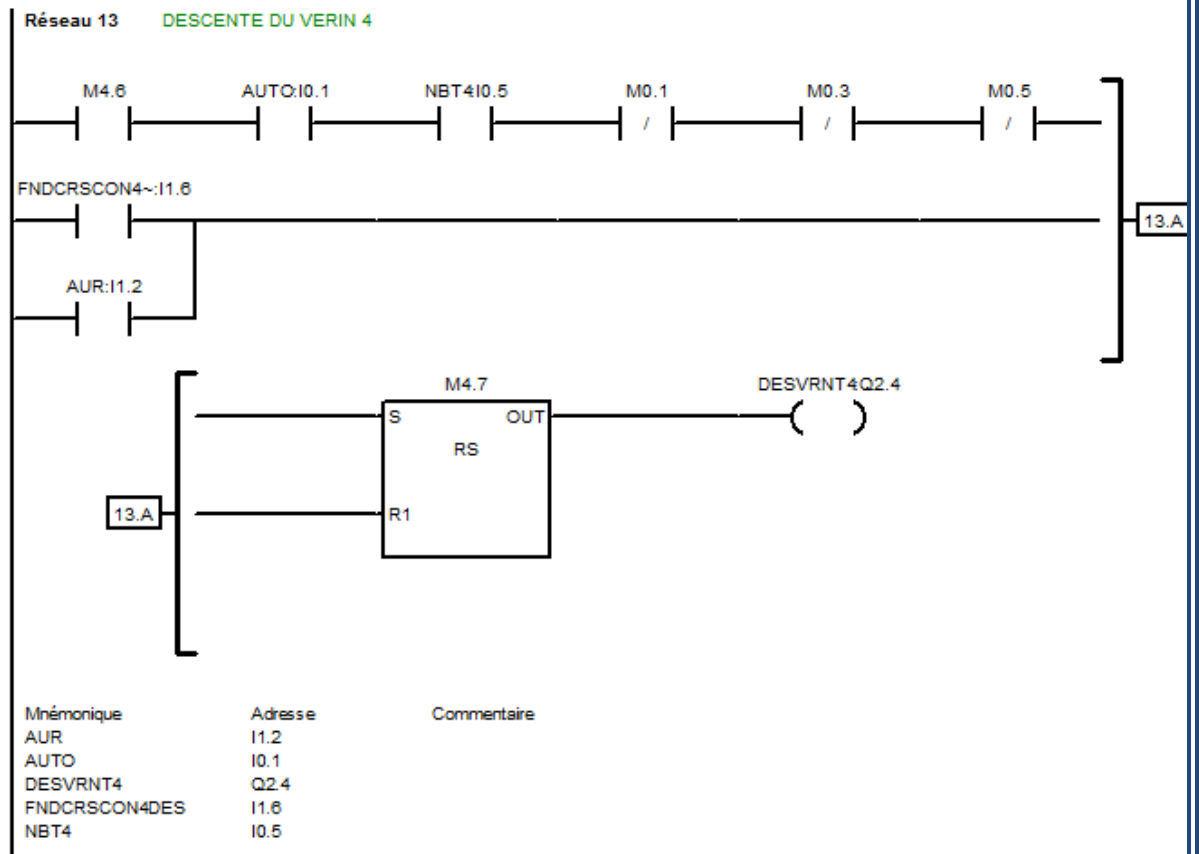


Figure 3.34: Réseaux de la descente du vérin 4

Ce réseau assure la descente du vérin responsable du changement de la direction du matériau, pour arriver à la trémie 4 par le convoyeur correspondant.

Les courses des vérins sont limitées par les capteurs de fin de course.

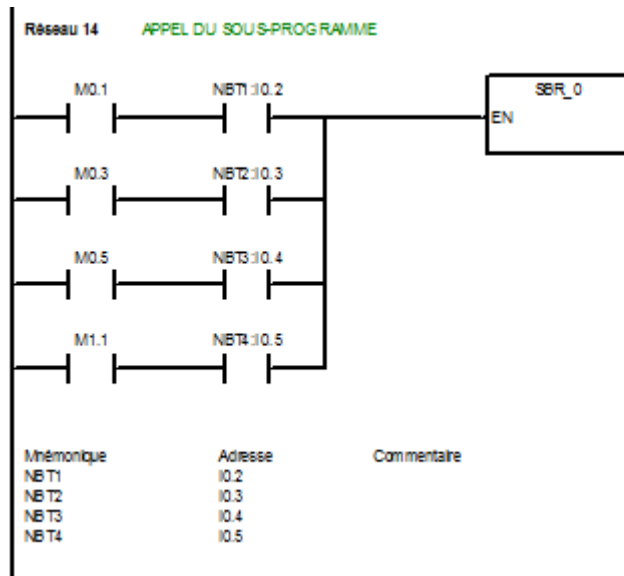


Figure 3.35: Réseaux d'appel du sous-programme

Avant l'arrivée du matériau aux convoyeurs qui ont un lien direct avec les trémies, il doit passer par des tapis commandés par un sous programme, dont l'appel ce fait par ce réseau.

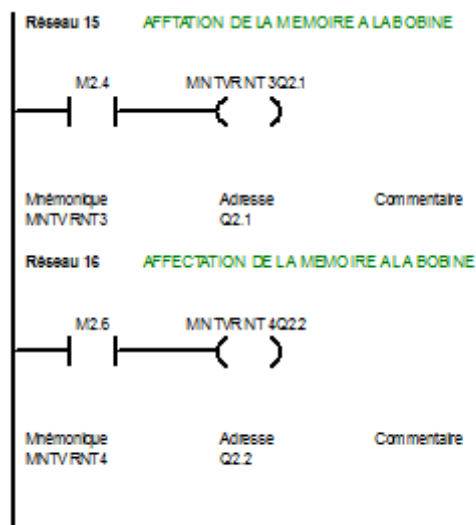


Figure 3.36: Réseaux d'affectation des bobines

On a affecté les deux mémoires utilisées dans les réseaux précédents aux bobines de sortie.

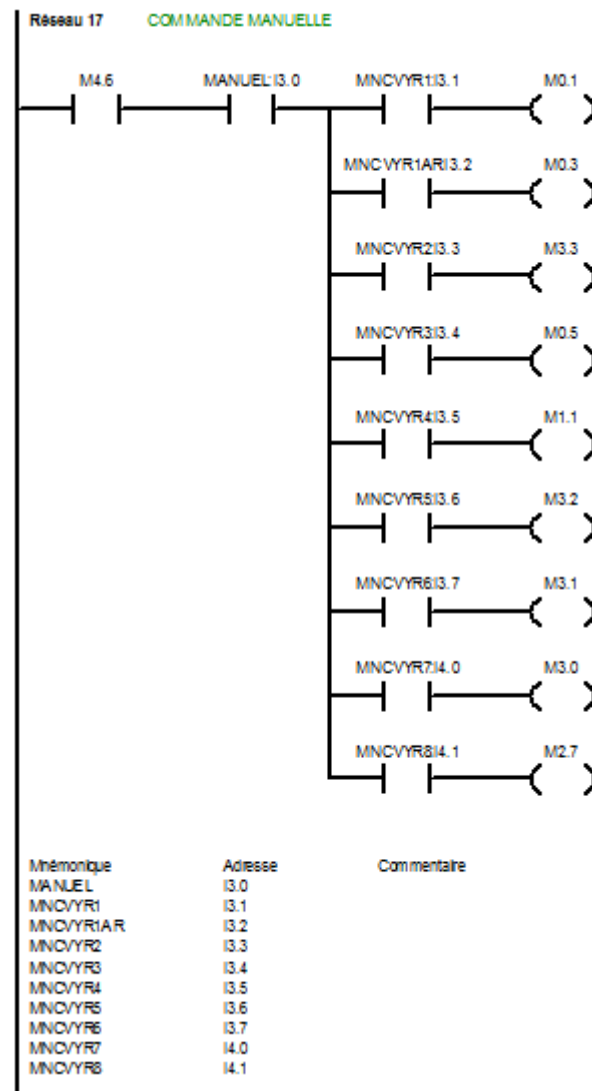


Figure 3.37: Réseau de commande manuelle

En cas de maintenance ou de défaillance, ce réseau nous permet la commande manuelle du système.

Dans le cas d'une anomalie qui entrave le bon fonctionnement d'un convoyeur, la détection est assurée par les capteurs d'arrêt de rotation, qui déclenchent l'alarme et allument le voyant correspondant au tapis en panne. Le réseau suivant détaillera la détection de panne au niveau du tapis 7, sachant qu'au niveau des autres tapis, on rencontrera le même fonctionnement dont les réseaux seront présentés en annexes.

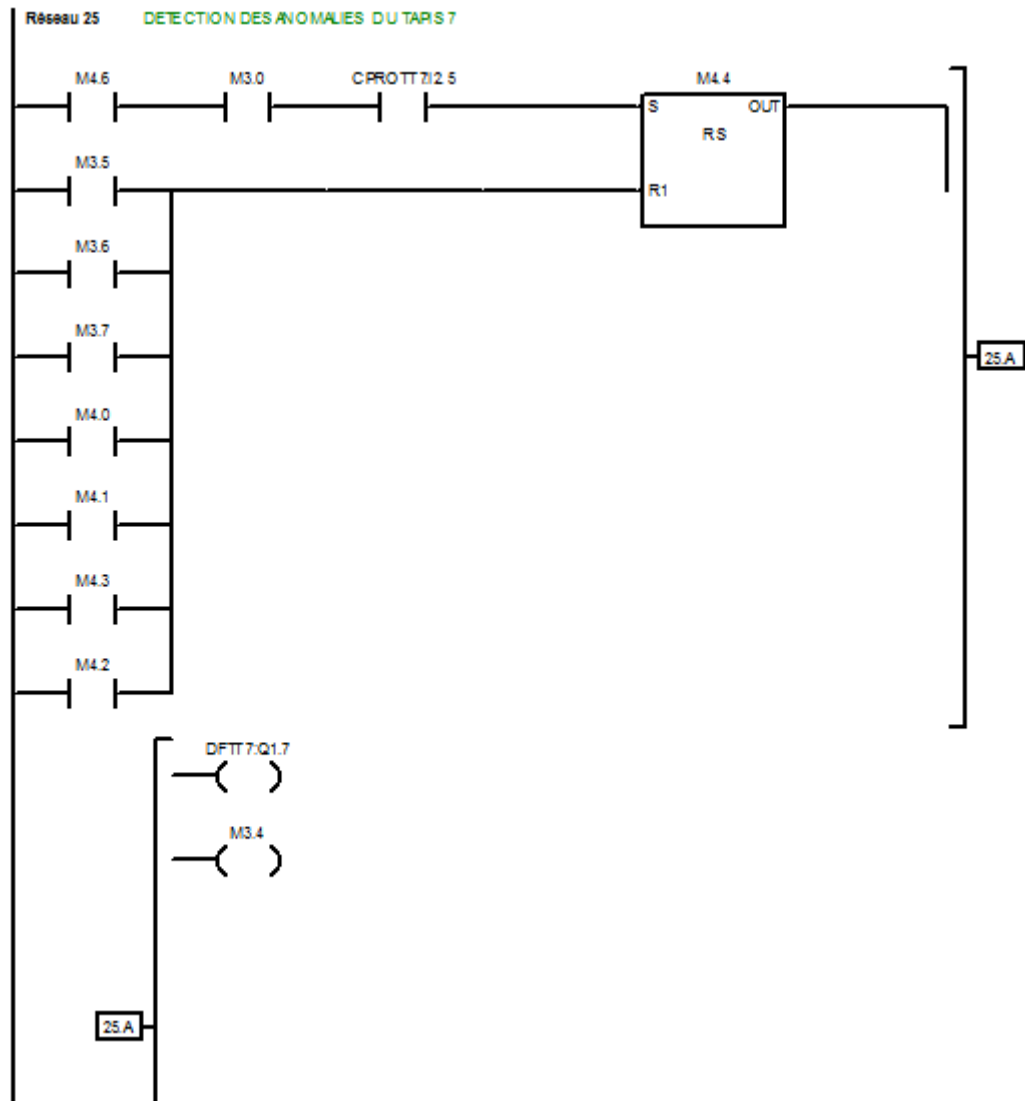


Figure 3.38: Réseau de détection d'anomalie tapis 7

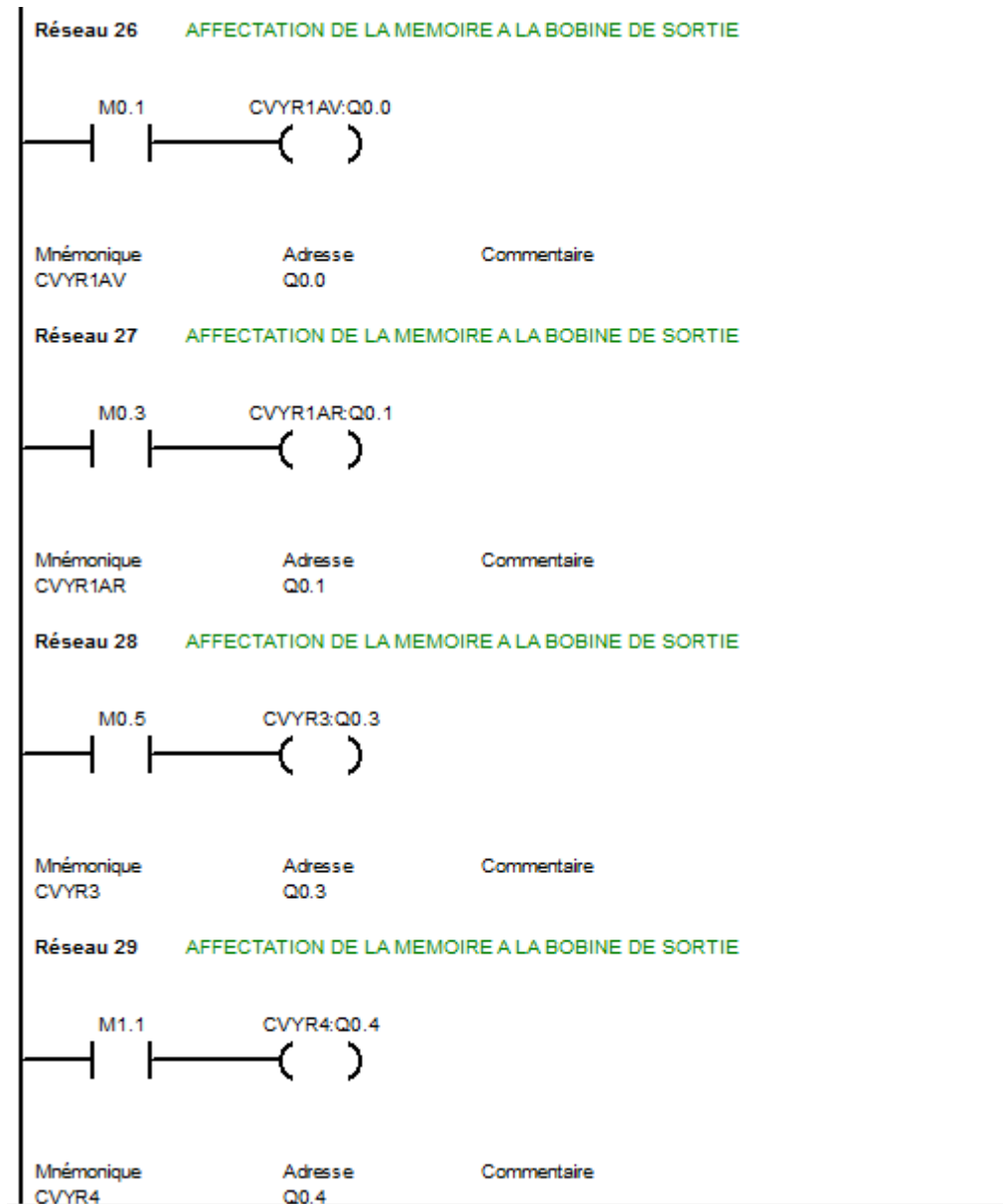


Figure 3.39 : Réseau d'affectation de la mémoire

Affectation de la mémoire qu'on l'a utilisé dans le réseau précédent à la bobine de sortie.



4.7.2 Sous-programme :

Les réseaux suivants sont les composants du sous programme qui commande le fonctionnement des tapis qui apportent le matériau aux convoyeurs qui ont une relation directe avec les trémies.

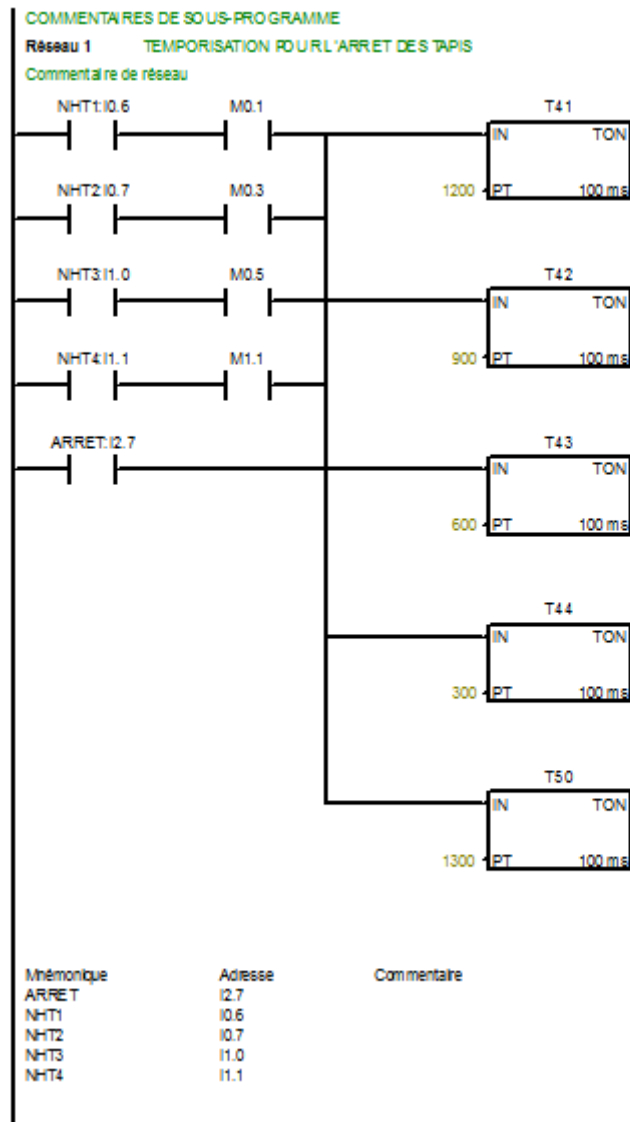


Figure 3.40: Réseau de temporisation de l'arrêt des convoyeurs

La temporisation, permettant le déclenchement d'arrêt des convoyeurs l'un après l'autre, est assurée par ce réseau.

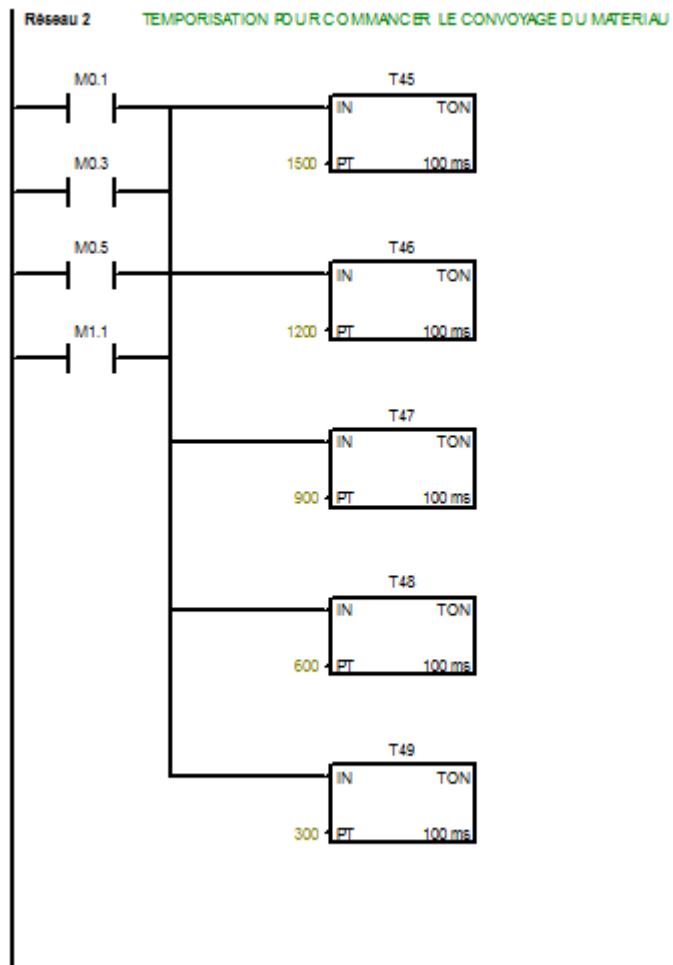


Figure 3.41: Réseau de temporisation de démarrage des convoyeurs

La temporisation, permettant le déclenchement de démarrage des convoyeurs l'un après l'autre, est assurée par ce réseau.

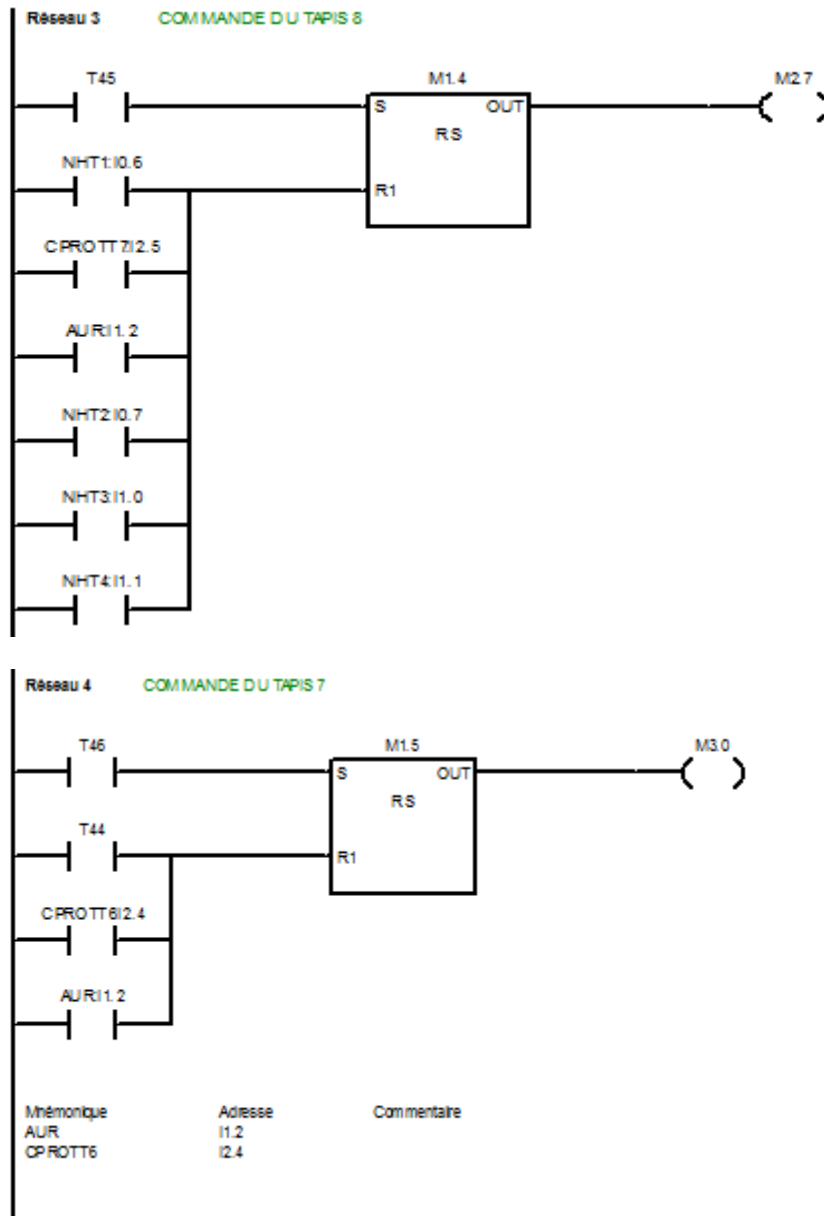


Figure 3.42: Réseau de commande des tapis 7 et 8

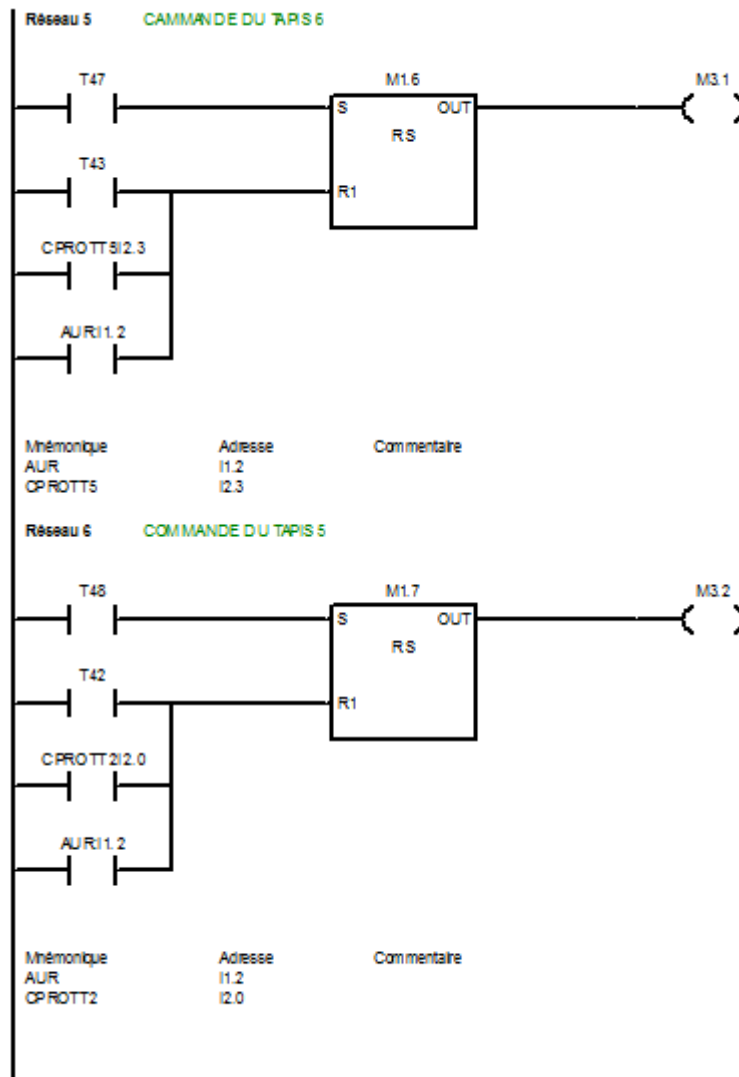


Figure 3.43: Réseau de commande de tapis 5 et 6

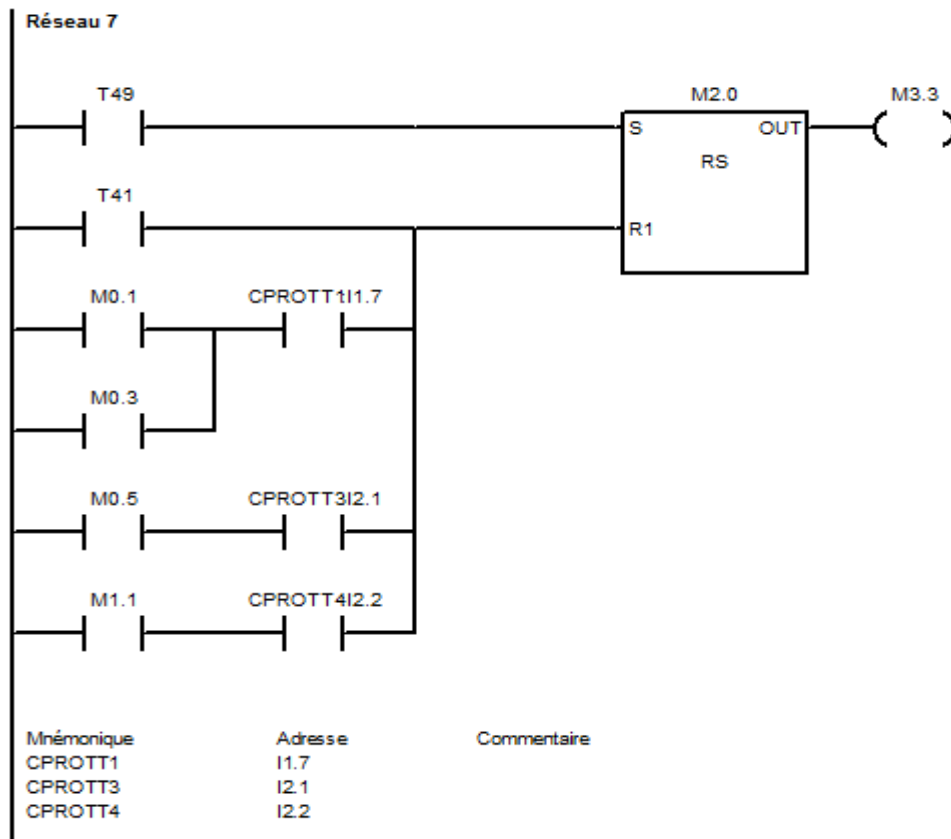


Figure 3.44: Réseau de commande de tapis 2

Dans ces réseaux, la commande des différents convoyeurs est assurée d'une manière à ce que les convoyeurs les plus près des trémies commencent à marcher les premiers, et s'arrêtent les derniers.

Les capteurs d'arrêt de rotation présents dans ces réseaux assurent, en cas d'anomalie, le blocage des convoyeurs l'un après l'autre, évitant ainsi le cumul de matériau sur un tapis ou la marche d'un convoyeur sans les autres.

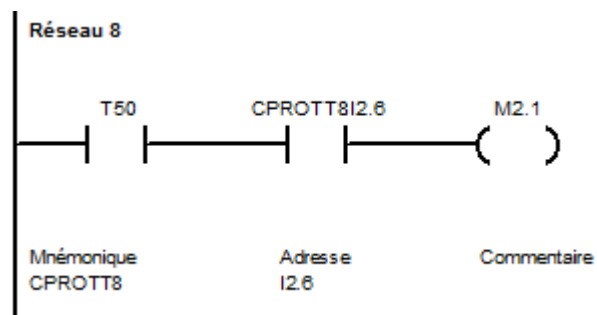


Figure 3.45: Réseau de temporisation de capteur d'arrêt



Afin de laisser le temps au convoyeur 8 de se mettre en marche, une temporisation suffisante est mise dans le réseau au niveau du capteur d'arrêt de rotation.

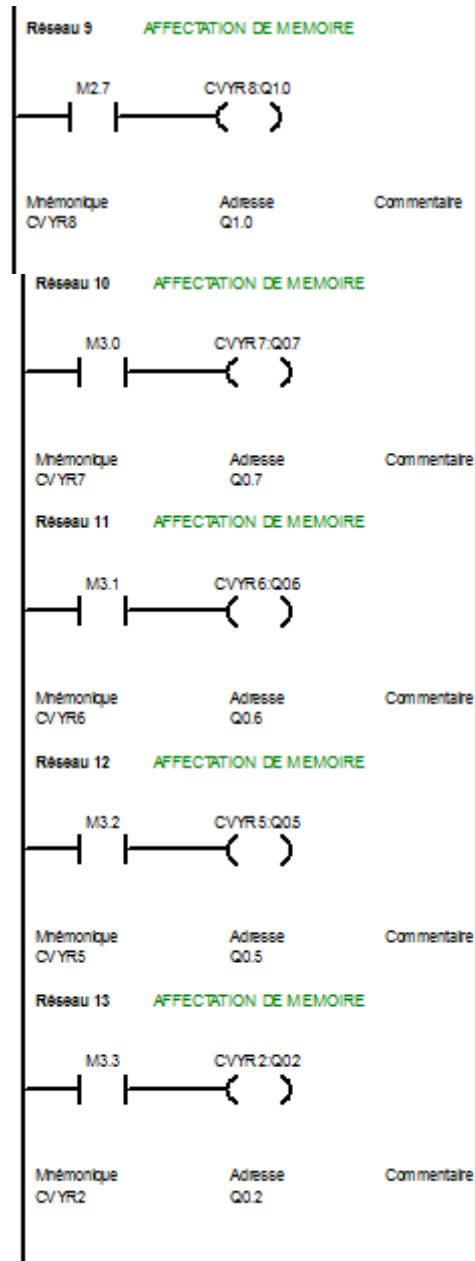


Figure 3.46: Réseau d'affectation des mémoires

Affectation des différentes mémoires aux bobines de sorties.

5 Schémas électriques :

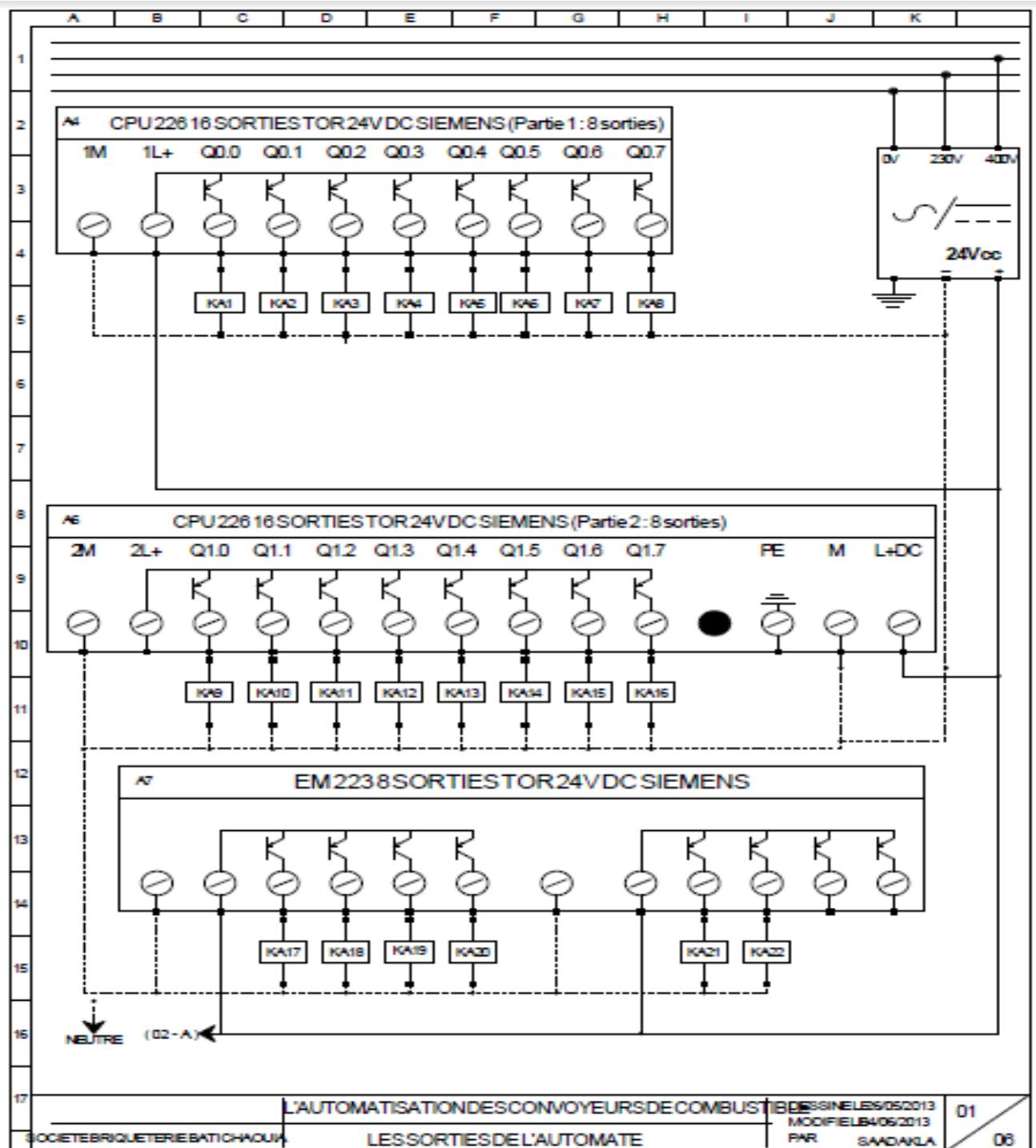


Figure 3.47: Les sorties de l'automate

Le schéma électrique représente les sorties de l'automate et le module de sortie vers les bobines des relais. Le transformateur et le redresseur ont pour rôle de convertir la tension reçue de 340v courant alternatif à 24 V courant direct pour alimenter les différents composants du système de commande.

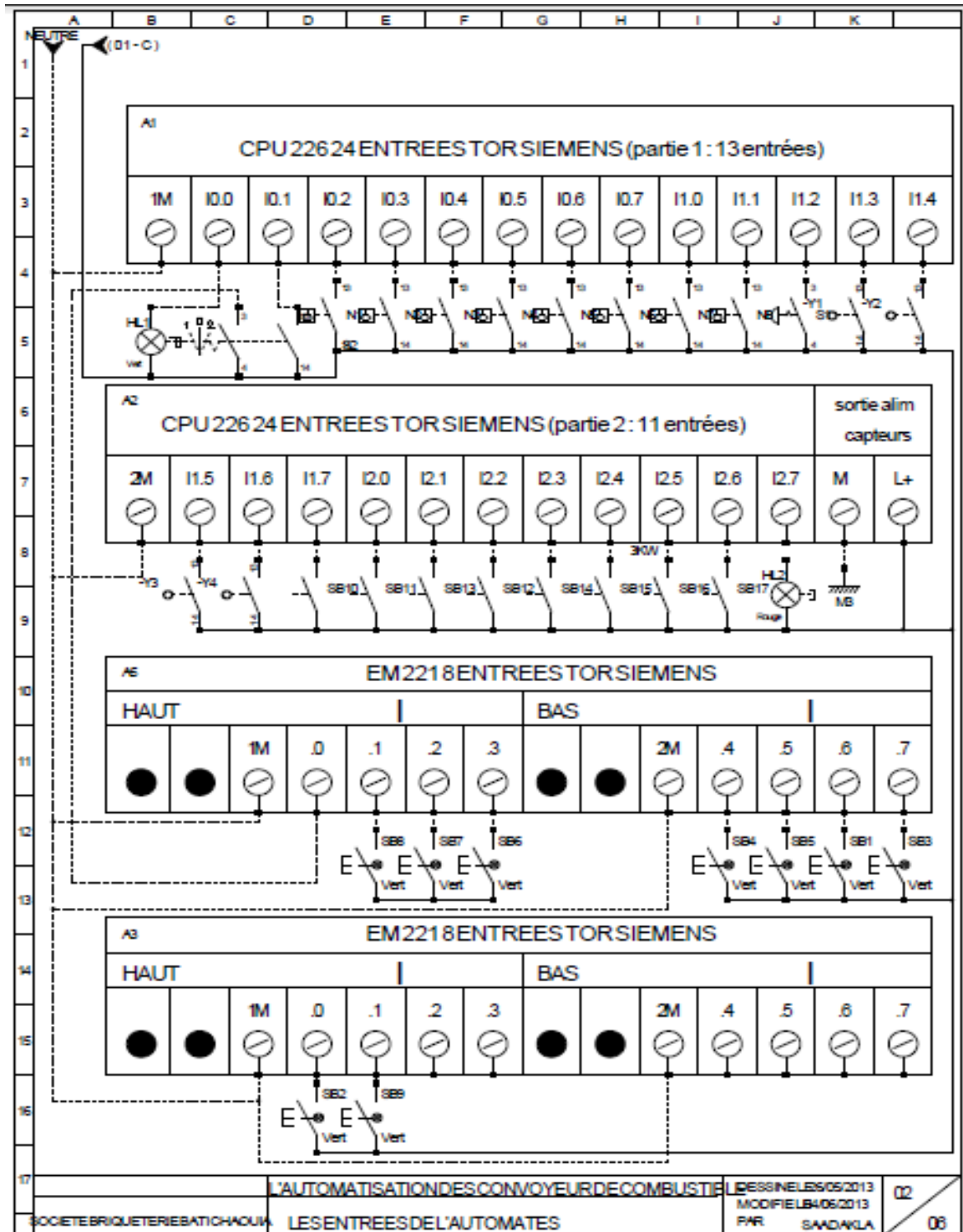


Figure 3.48: Les entrées de l'automate

Le schéma électrique représente les entrées de l'automate et les modules d'entrée connectés avec les capteurs (détecteurs de niveau à palette, les détecteurs d'arrêt de rotation), les boutons poussoirs (pour la commande manuelle, le départ cycle) et un commutateur (pour passer de l'automatique au manuelle).

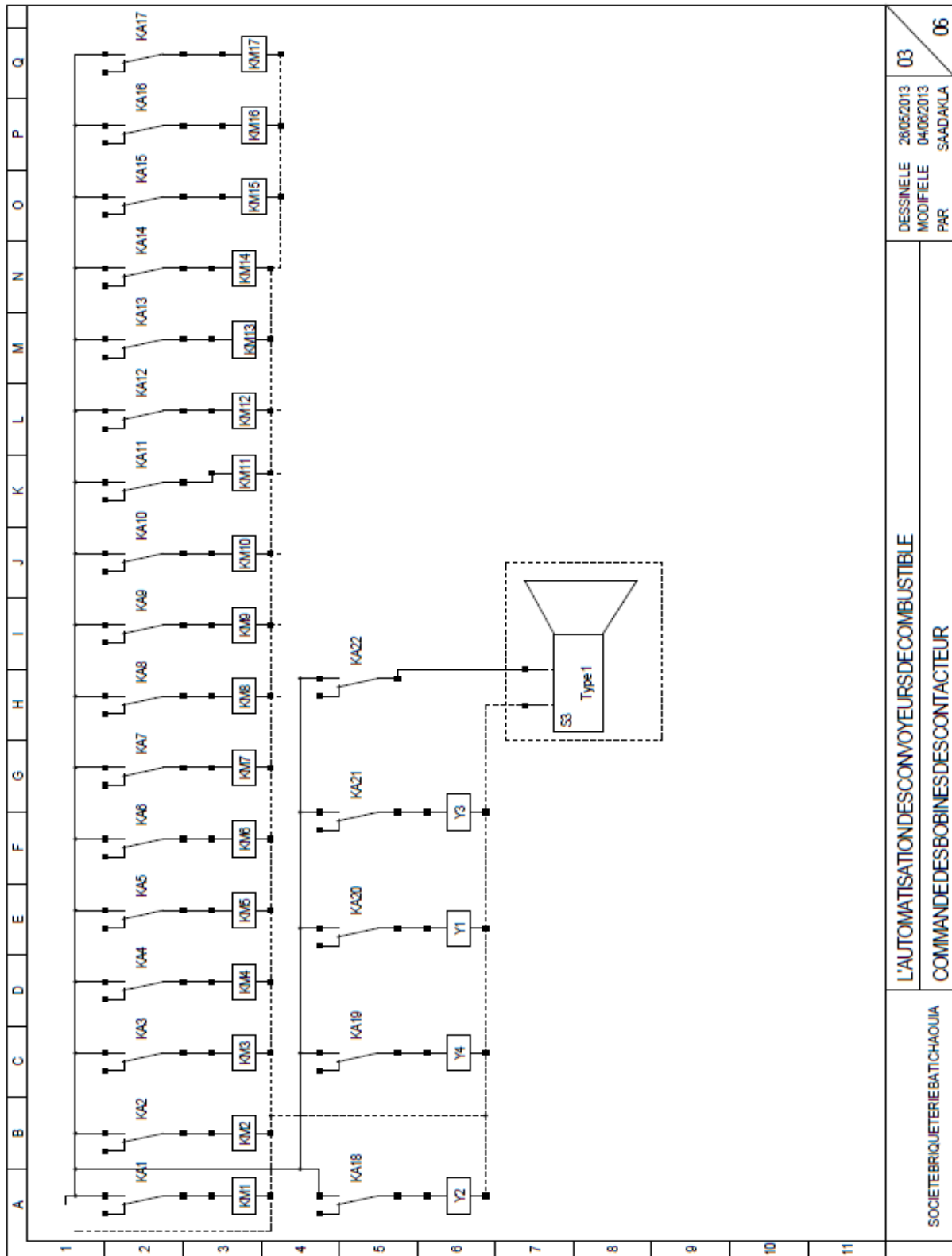


Figure 3.49 : La commande des bobines des contacteurs

Le schéma représente l'alarme, les bobines des contacteurs et des distributeurs commandées par les relais

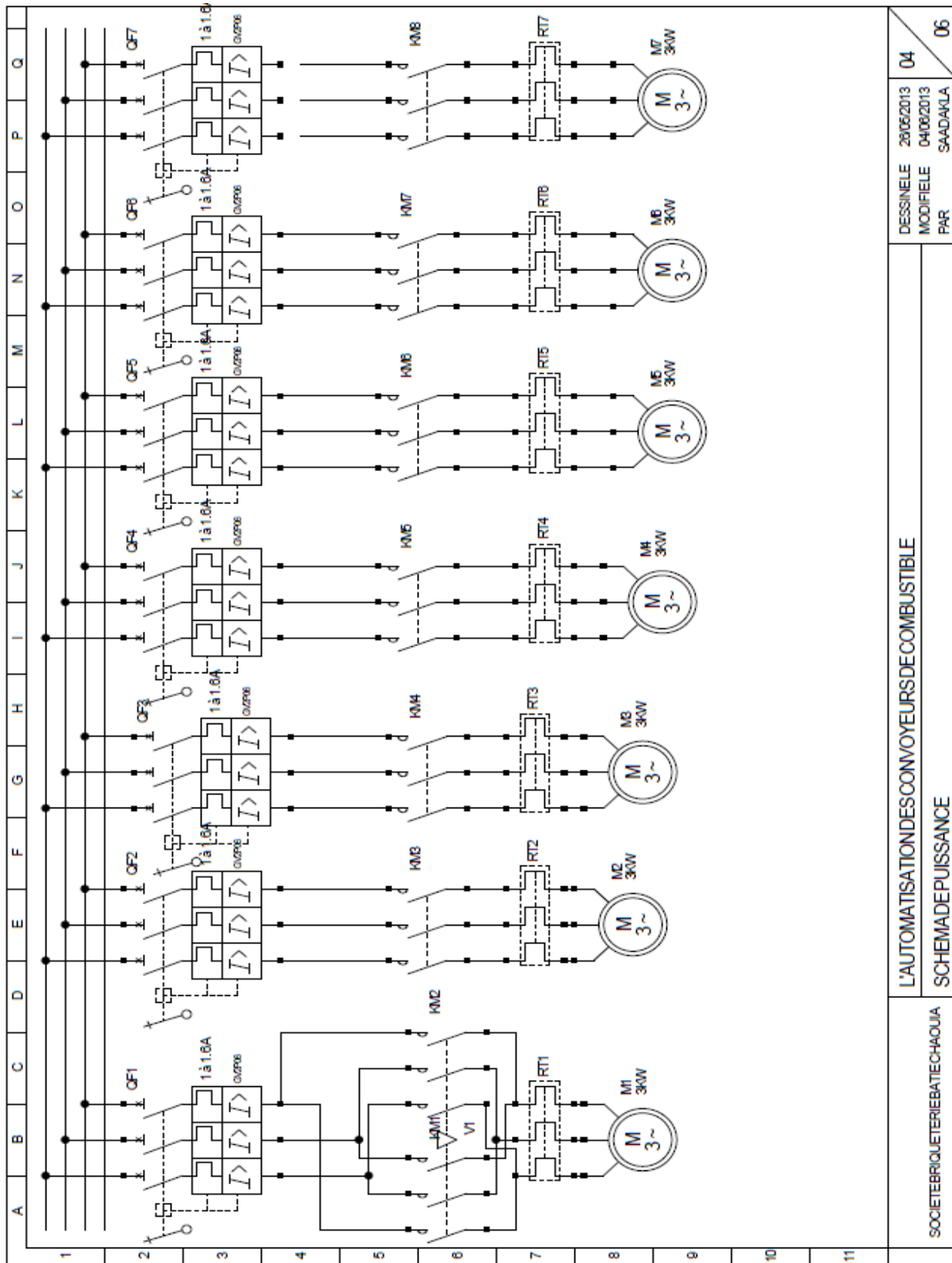


Figure 3.50: Le schéma de puissance

Ce schéma représente la commande des moteurs qui sont chargés de la rotation des convoyeurs. Il contient des protections thermiques, des sectionneurs et des fusibles afin de protéger les moteurs.

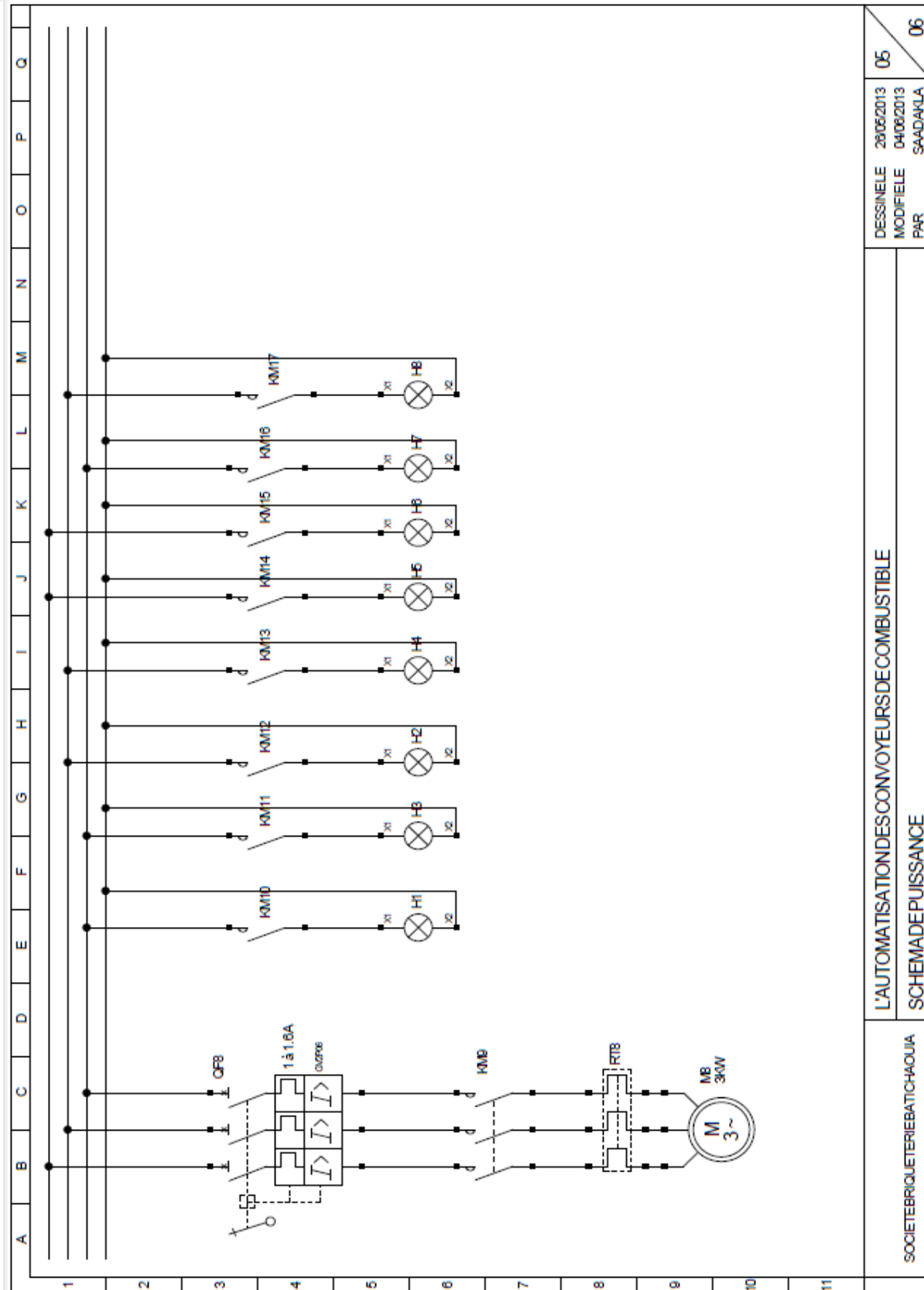


Figure 3.51: Le schéma de puissance

Le schéma indique la commande du moteur de doseur et des voyants dont chacun correspond à l'un des 8 tapis.

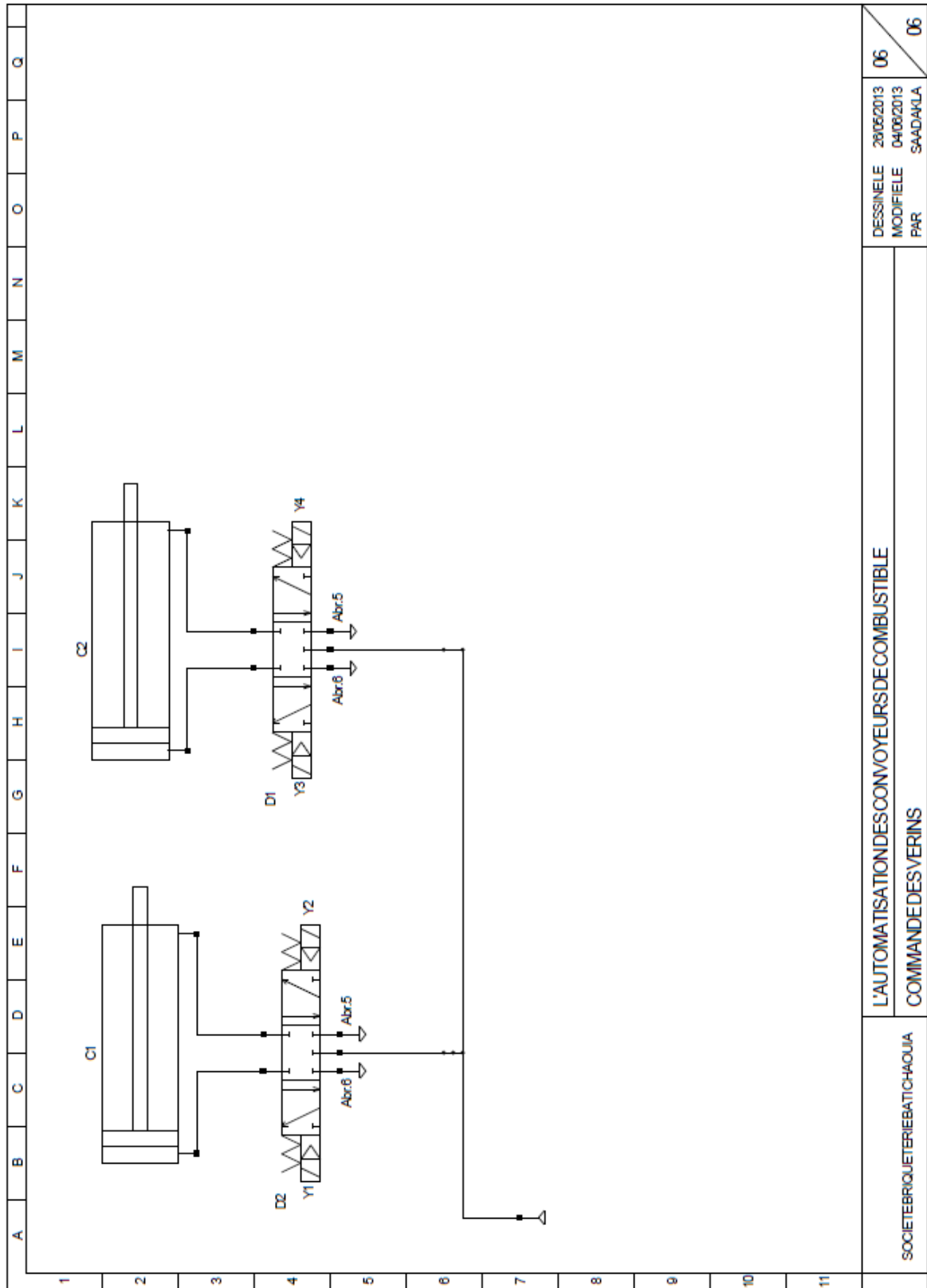


Figure 3.52: La commande des vérins

Le schéma représente la commande des vérins par l'intermédiaire des distributeurs afin de faire monter ou descendre la barrière.



Conclusion générale

Le convoyage du combustible pour séchage des briques ne peut échapper à la règle d'automatisme que connaît toutes les étapes de la fabrication cette automatisation s'impose donc comme une nécessité, et il ne peut être considéré comme un luxe.

Cette étude visant à automatiser le système de convoyage. Ce dernier se compose de 5 trémies et de 8 convoyeurs. Dont une partie se trouve à l'intérieur de l'usine et l'autre est situé à l'extérieur.

Le défi relevé a été l'automatisation de ce système non obstat l'envergure du projet et les exigences du cahier de charges. La solution préconisée a permis la synchronisation de tous les éléments constituant le système et la détection des anomalies au niveau des tapis ce qui se traduit par un gain de temps et d'énergie.

Néanmoins, la réalisation du projet s'est heurtée à des difficultés relatives aux rouages administratifs et budgétaires. Cependant, le projet a été accepté et approuvé par les instances décisionnelles de la société.



BIBLIOGRAPHIE

Automate programmable S7-200 Manuel système :
le numéro de référence :
6ES7298--8FA24--8CH0
Edition 08/2008



Annexes

Annexe 1 : Les boutons poussoirs

Push buttons 22.5mm

a sample of our push buttons, indicators and actuators



- IP65 protection
- Opaque or illuminated
- Black or chrome bezels
- Snap-on contact blocks
- Colour coded contacts
- Pushbutton stations
- International approvals including UL

17

Push Buttons



Emergency Stop Buttons



Illuminated Push Buttons



Transparent Lens Caps



Accessories



Double push buttons



22.5mm



Pilot lights 22.5mm



LMB Series LED Pilot Lights

- Multi chip LED integrated onto light surface
- IP65
- Single hole fixing 22.5mm
- Bright and colour intensive light distribution
- Temp range -25 to +55°C
- cURus, CE approval



Annexe 2 : Les commutateurs

Cam switches with 22.5mm central fixing



- Range of rotary cam switches with a choice of 4 operators
- Key operators permit key removal in all latched positions
- Finger proof screw terminals to IP20 protection
- UL approved
- Designed to IEC 60947-3
- Single hole, front panel mounting
- Switch body supplied with legend plate for use with square escutcheon frame actuator



Options

Handle operation
RB2 round bezel



On / Off



Key operation
RBK2 round bezel



2 position
with off



Handle operation
SP2 square escutcheon



2 position
without off



Key operation
SPK2 square escutcheon



3 position
without off



4 position
without off



Description	N. Ref	Description	N. Ref	Description	N. Ref	Description	N. Ref	Description	N. Ref
1 Pole	CS20A-A1	1 Pole	CS20A-U1	1 Pole	CS20A-W1	1 Pole	CS20A-ST31	1 Pole	CS20A-ST41
2 Poles	CS20A-A2	2 Poles	CS20A-U2	2 Poles	CS20A-W2	2 Poles	CS20A-ST32	2 Poles	CS20A-ST42
3 Poles	CS20A-A3	3 Poles	CS20A-U3	3 Poles	CS20A-W3	3 Poles	CS20A-ST33	3 Poles	CS20A-ST43
4 Poles	CS20A-A4	4 Poles	CS20A-U4	4 Poles	CS20A-W4	4 Poles	CS20A-ST34	4 Poles	CS20A-ST44
6 Poles	CS20A-A6	6 Poles	CS20A-U6	6 Poles	CS20A-W6	6 Poles	CS20A-ST36		
8 Poles	CS20A-A8	8 Poles	CS20A-U8	8 Poles	CS20A-W8				

5 position
without off



6 position
without off



2 position with
spring return to off



3 phase motor
reversing switch



3 current
transformers



Description	N. Ref	Description	N. Ref	Description	N. Ref	Description	N. Ref	Description	N. Ref
1 Pole	CS20A-ST51	1 Pole	CS20A-ST61	1 Pole	CS20A-LR1	5.5kV @ 380/440		1 Pole	CS20A-M31
2 Poles	CS20A-ST52	2 Poles	CS20A-ST62	2 Poles	CS20A-LR2	440CS20A-WU3			
3 Poles	CS20A-ST53	3 Poles	CS20A-ST63	3 Poles	CS20A-LR3				



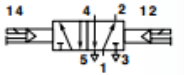
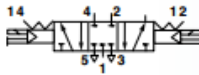
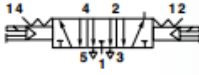

Annexe 3 : Distributeur

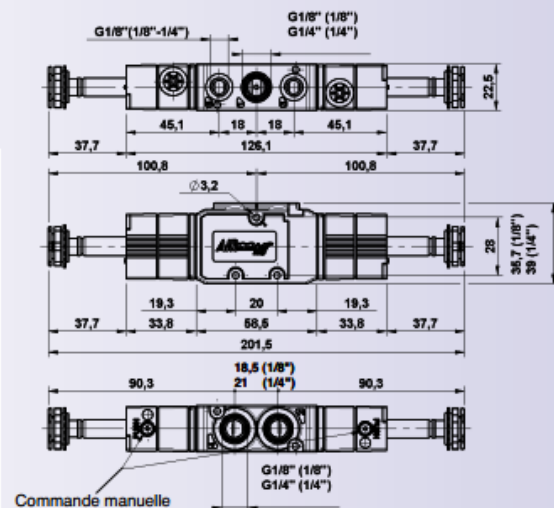
DISTRIBUTEURS ELECTRO-PNEUMATIQUES, 5/2-5/3 BISTABLES

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Pression d'exercice (5/2 - 5/3): 0 ÷ 10bar
Tension: 24V DC, 24V AC, 110V AC, 220V AC
Indice de protection: IP 65 EN 60529
Type de commande manuelle: monostable
Poids: 0,136 Kg

Les bobines sont vendues séparément page 157.

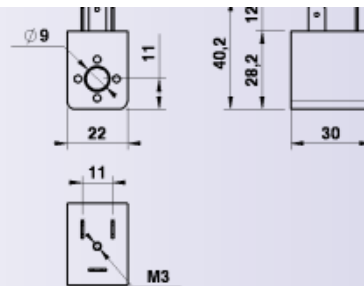
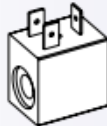
	CODE	DESIGNATION
	1252125002	EVR 1/8" 22 5 SL BS 00 P
	1252135002	EVR 1/4" 22 5 SL BS 00 P
	1252126001	EVR 1/8" 22 6 SL RC CC P
	1252136001	EVR 1/4" 22 6 SL RC CC P
	1252126002	EVR 1/8" 22 6 SL RC CA P
	1252136002	EVR 1/4" 22 6 SL RC CA P
	1252126003	EVR 1/8" 22 6 SL RC CP P
	1252136003	EVR 1/4" 22 6 SL RC CP P





Annexe 4 : Bobine de distributeur

BOBINE 22mm



CODE	DESIGNATION	SERIE
A50-26-00018	bobine DC 12V	125-127-130
A50-26-00006	bobine DC 24V	125-127-130
A50-26-00044	bobine DC 48V	125-127-130
A50-26-00007	bobine AC 24V 50/60 HZ	125-127-130
A50-26-00008	bobine AC 110V 50/60 HZ	125-127-130
A50-26-00009	bobine AC 220V 50/60 HZ	125-127-130

BOBINE 30 x 30 mm ANTI-DEFLAGRANTE AVEC CABLE 3m
1341A00001 bobine anti-déflagrante 130 NAMUR



Annexe 5 : Détecteur à palette



10 Avenue d'Alsace
68702 Cernay cedex
TEL : 03.89.75.41.73
FAX : 03.89.75.53.14

NOTICE TECHNIQUE

DETECTEUR DE REMPLISSAGE A PALETTE TYPE : KSR DF21/...



DESCRIPTION GENERALE:

Le détecteur de remplissage à palette KSR DF21 est utilisé pour la détection de niveau de matières pulvérulentes et granuleuses, les produits cosmétiques, alimentaires, dans les silos à céréales, à sable ou bacs à peinture.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT:

L'entraînement de la palette se fait à l'aide d'un moteur.
Lorsque le produit atteint la palette, celle-ci tourne jusqu'à son arrêt complet.
Le recul du moteur engendre un signal au travers d'un relais.
Un deuxième relais coupe l'alimentation du moteur.
Lorsque le niveau abaisse ne libérant la palette, le moteur reçoit à nouveau l'impulsion nécessaire afin de pouvoir se remettre en rotation.

INSTRUCTIONS DE MISE EN SERVICE:

- L'installation et la mise en service du détecteur doivent être réalisés par du personnel qualifié
- Lors du branchement électrique, veuillez respecter les instructions et normes en vigueur
- Avant tout branchement électrique, comparez la tension indiquée et celle de votre installation
- L'alimentation électrique doit être protégée à l'aide d'un fusible ou disjoncteur (max. 4 A)
- Protégez les contacts de l'appareil lors de pointe de tension ou en cas de charge inductive
- Cet appareil ne doit être utilisé que dans le cadre de son champ d'application
- Prenez en compte lors de l'installation de cet appareil les instructions de la norme DIN EN50281-1-2 lorsque vous vous situez en zone explosive (poussières) en particulier en présence de températures élevées et de dépôts de poussière
- Respectez lors de l'installation de cet appareil les prescriptions définies lorsqu'il y a risque d'explosion (poussières). Sur demande version avec certificat: Ex II 1/2 D... pour atmosphères explosibles)

Alimentation

230 V/AC (50...60Hz)
(sur demande: 115, 48, 24 V/AC et 24 V/DC)

Relais de sortie

1 relais inverseur max.; 2A-230V/AC

Température de service

-20°C...+80°C
(sur demande: -20°C...+150°C, -20°C...+200°C, -20°C...+260°C)

Raccordement au process

G 1 1/2" DIN / ISO228
(sur demande: G1", G 1 1/4", M30 x 1,5, M32 x 1,5, bride DN32 PN16 ou DN100 PN16)
matière: aluminium
(sur demande: raccordement inox)

Palpeur

dimensions: 120 x 30mm en inox
(autres formes et dimensions sur demande)

Boîtier de raccordement

Boîtier compact en aluminium,
dimensions: 92 x 88 x 80 mm
Sortie presse étoupe ISO M20 x 1,5
Protection: IP65

NOTICE 02/2004 Toutes les données de cette notice sont susceptibles d'être modifiées sans préavis

«PAL-1



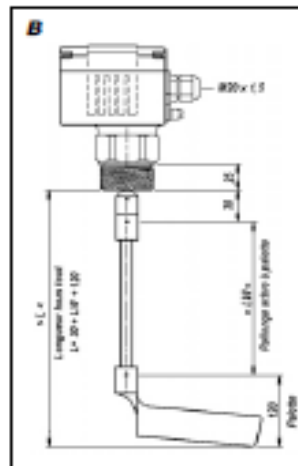
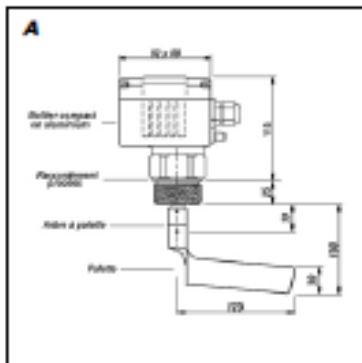
Annexe 6: Détecteur à palette



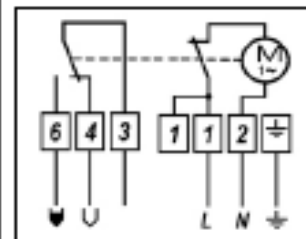
10 Avenue d'Alsace
68702 Cernay cedex
TEL : 03.89.75.41.73
FAX : 03.89.75.53.14

NOTICE TECHNIQUE

DETECTEUR DE REMPLISSAGE A PALETTE TYPE : KSR DF21/...



BRANCHEMENT:

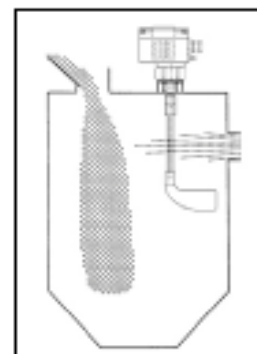
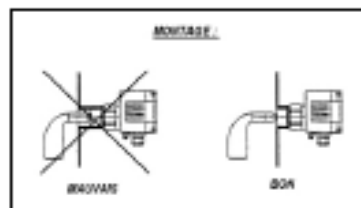
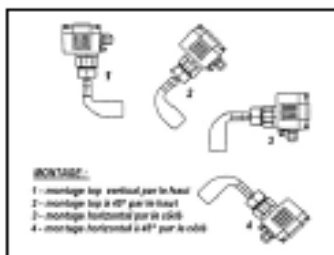


- longueur minimale du palpeur par rapport au plan de pose (A): 175 mm
- autre sur demande (B)...

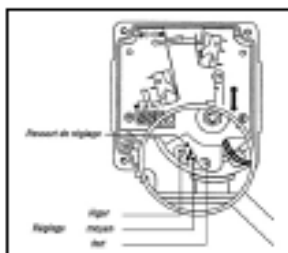
PRECAUTIONS DE MONTAGE DU DETECTEUR:

Le montage du détecteur doit être effectué de telle sorte que le produit, lors du remplissage, ne puisse altérer son bon fonctionnement.

MONTAGE MULTIPLE: (vertical / horizontal / 45°)



RÉGLAGE DE LA SENSIBILITE:



Par déplacement du ressort, on règle la sensibilité du détecteur DF21 en fonction du produit:

- léger = pour produit très léger
- moyen = pour tout type de produit
- fort = pour produit plus collant

× déplacer le ressort uniquement lorsque le détecteur est en fonctionnement

Annexe 7 : Contacteur

SIEMENS

fiche technique du produit

3RT1016-1WB41



CONTACTEUR, AC-3, 4KW/400V, 3POLES,
TAILLE 800, 1NO, 24 VCC,
0,85...1,85 X US 1,4W,
BORNES A VIS VARISTANCE INTEGREE

Caractéristiques techniques générales		
Nom de marque commerciale du produit		SIRIUS
Taille du contacteur		800
Degré de protection IP / frontal		IP20
Degré de pollution		3
Hauteur de l'installation / à une hauteur au-dessus de RN / max.	m	2,000
Température ambiante / en service	°C	-25 ... +60
Cycles de manœuvres mécaniques comme durée de fonctionnement • du contacteur / typiques		30.000.000
Circuit principal		
Nombre de contacts NF / pour contacts principaux		0
Nombre de contacts NO / pour contacts principaux		3
Courant d'emploi		
• sous AC-1 / à 400 V		
• pour une température ambiante de 40 °C / valeur assignée	A	22
• pour une température ambiante de 60 °C / valeur assignée	A	20
• sous AC-3 / sous 400 V / valeur assignée	A	9
• sous AC-4 / sous 400 V / valeur assignée	A	8,5
• pour 1 circuit de courant / sous DC-1		
• sous 24 V / valeur assignée	A	20



Annexe 8 : contacteur

• sous 110 V / valeur assignée	A	2,1
• pour 2 circuits de courant en série / sous DC-1		
• sous 24 V / valeur assignée	A	20
• sous 110 V / valeur assignée	A	12
• pour 3 circuits de courant en série / sous DC-1		
• sous 24 V / valeur assignée	A	20
• sous 110 V / valeur assignée	A	20
• pour 1 circuit de courant / sous DC-3 / sous DC-5		
• sous 24 V / valeur assignée	A	20
• sous 110 V / valeur assignée	A	0,16
• pour 2 circuits de courant en série / sous DC-3 / sous DC-5		
• sous 24 V / valeur assignée	A	20
• sous 110 V / valeur assignée	A	0,36
• pour 3 circuits de courant en série / sous DC-3 / sous DC-5		
• sous 24 V / valeur assignée	A	20
• sous 110 V / valeur assignée	A	20
Puissance d'emploi		
• sous AC-2 / sous 400 V / valeur assignée	kW	4
• sous AC-3 / sous 400 V / valeur assignée	kW	4
• sous AC-4 / sous 400 V / valeur assignée	W	4.000

Circuit de commande

Exécution du limiteur de surtension		à varistance
Type de tension / de la tension d'alimentation de commande		DC
Facteur plage de fonctionnement tension d'alimentation de commande valeur assignée / de la bobine		
• sous DC		0,86 ... 1,86
Puissance d'entraînement / de la bobine excitatrice / sous DC	W	1,4
Puissance de maintien / de la bobine excitatrice / sous DC	W	1,4

Circuit auxiliaire

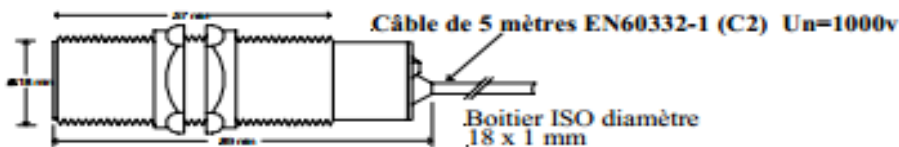
Fiabilité de contact / des contacts auxiliaires		une commutation défailante sur 100 millions (17 V, 1 mA)
Nombre de contacts NF / pour contacts auxiliaires / à commutation instantanée		0
Nombre de contacts NO / pour contacts auxiliaires / à commutation instantanée		1

Annexe 9: Détecteur d'arrêt de rotation

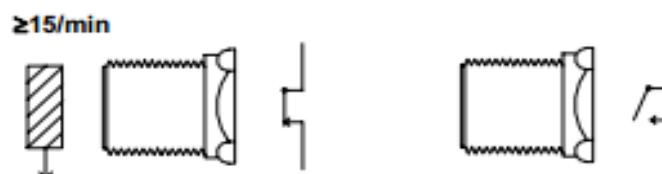
SPECIFICATION	
Type	M1001V10A
Alimentation	24-240V ac/dc
Relais	Normalement fermé à vitesse normale, Normalement ouvert à l'arrêt
Délai de démarrage	4 secondes
Seuil d'alarme	Sans pulsation pendant 4 secondes
Câble	2 fils avec 5 mètres de câble
Fréquence max	100 HZ
Sensibilité	Détecte jusqu'à 8 mm
Chute de tension	8V max
Température	-15°C à + 50°C
Courant de fuite	1,6mA
Protection	IP 65
Capacité de coupure	200mA
Enceinte	Polycarbonate moulé ISO M18 X 1 mm
Classification	Atex EX II 1D T100°C
LED	Vert:détecteur sous tension Rouge:index détecté

DIMENSIONS

WG2A-BR+M100



MODE DE SORTIE





Annexe 10 : Détecteur d'arrêt de rotation

DETECTEUR D'ARRET DE ROTATION Ø 18 mm

Homologués pour milieu explosible type poussière
Zone 20,21,22



M1001V10A

APPLICATION

Un détecteur de proximité inductif détecte un index en métal fixé sur l'arbre du mécanisme à contrôler. Le *M1001V10A* signale l'arrêt du mécanisme si l'index n'est plus détecté.

CARACTERISTIQUES

- Alimentation multi tensions 24-240V ac/dc
- Type 2 fils en série avec la charge sans se soucier de la polarité.
- IP 65
- Visualisation de l'état de sortie par Led.
- Seuil d'alarme : Sans pulsation pendant 4 secondes.
- Détecte jusqu'à 8 mm.

OPTIONS

- Option possible support de montage *WHIRLIGIG* et aimant *MAG-CON*

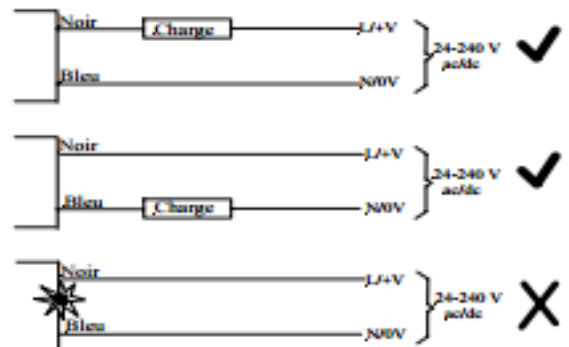


Homologués ATEX
Ex II 1D T100°C-IP 65-ZONE 20



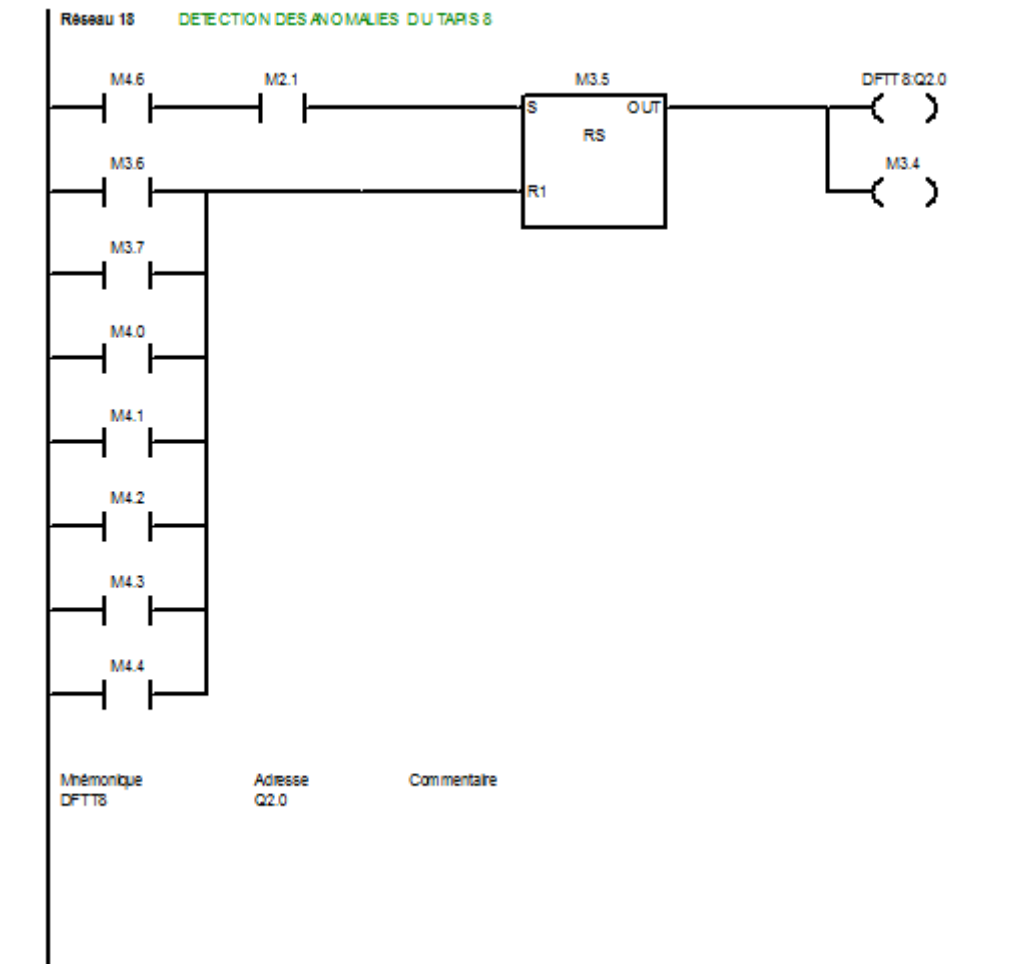
CLASS 2 div. 1 groupe
E,F,G

CONNEXIONS



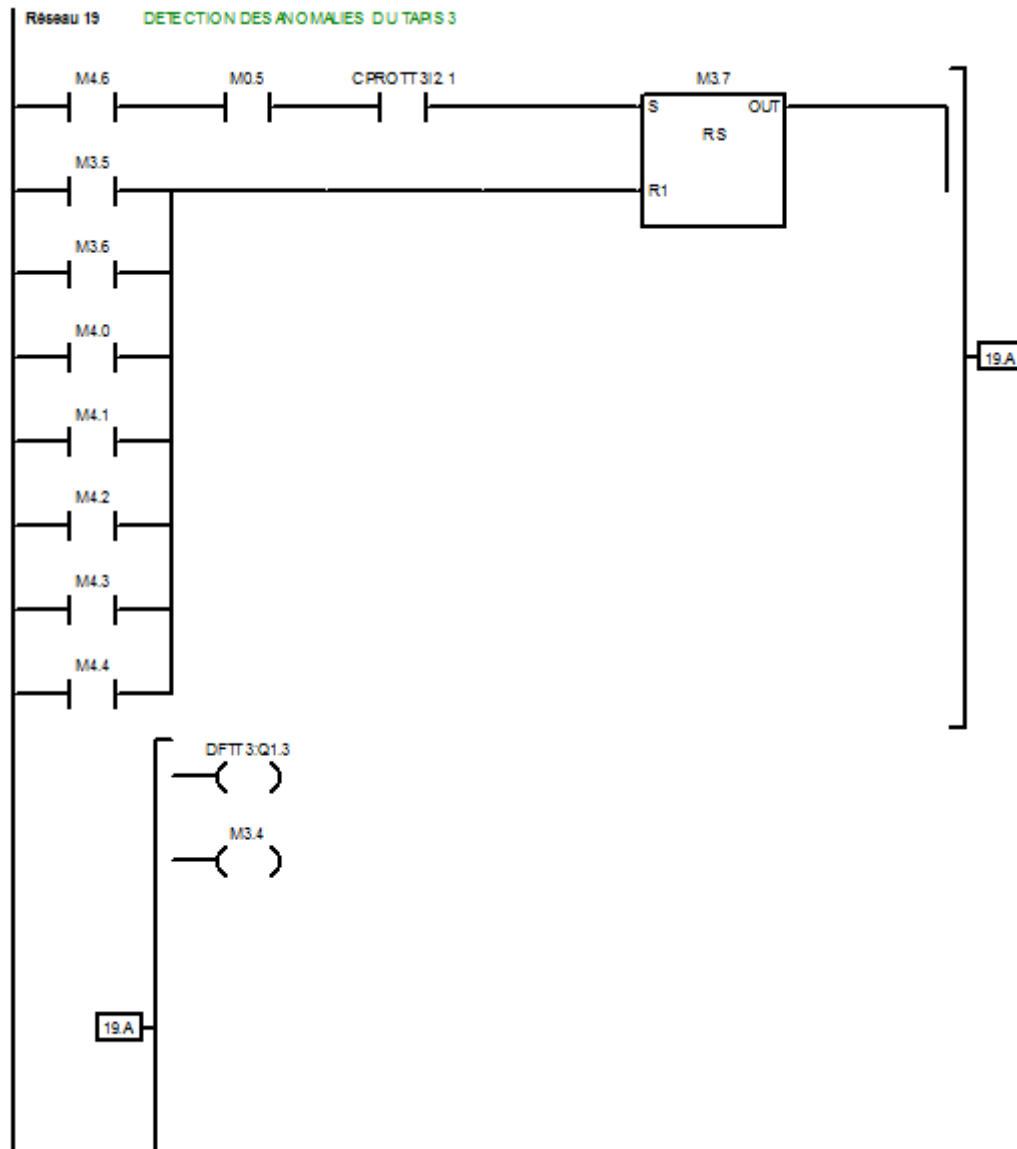


Annexe 11 : Réseau de détection d'anomalie tapis 8



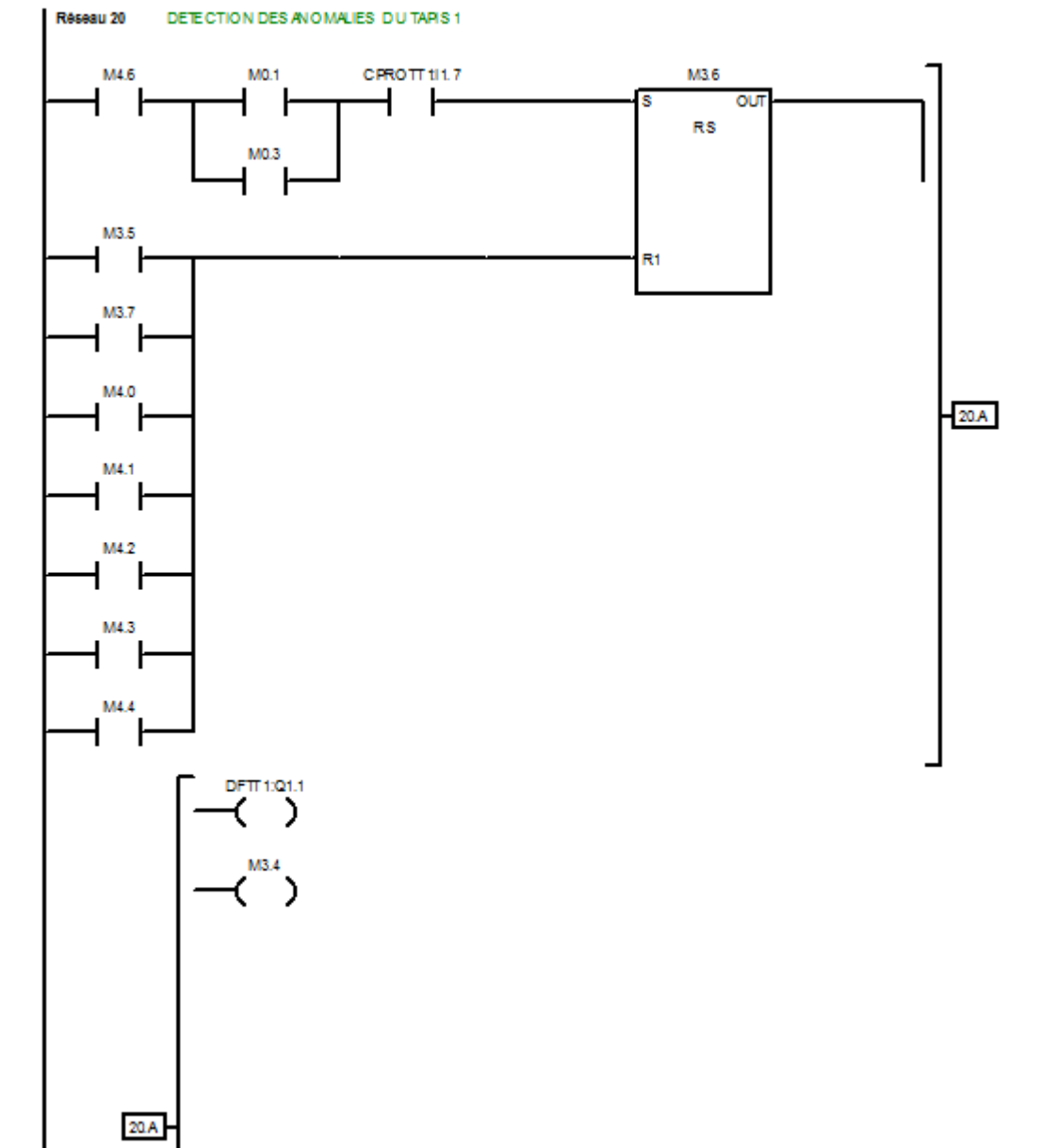


Annexe 12 : Réseau de détection d'anomalie tapis 3



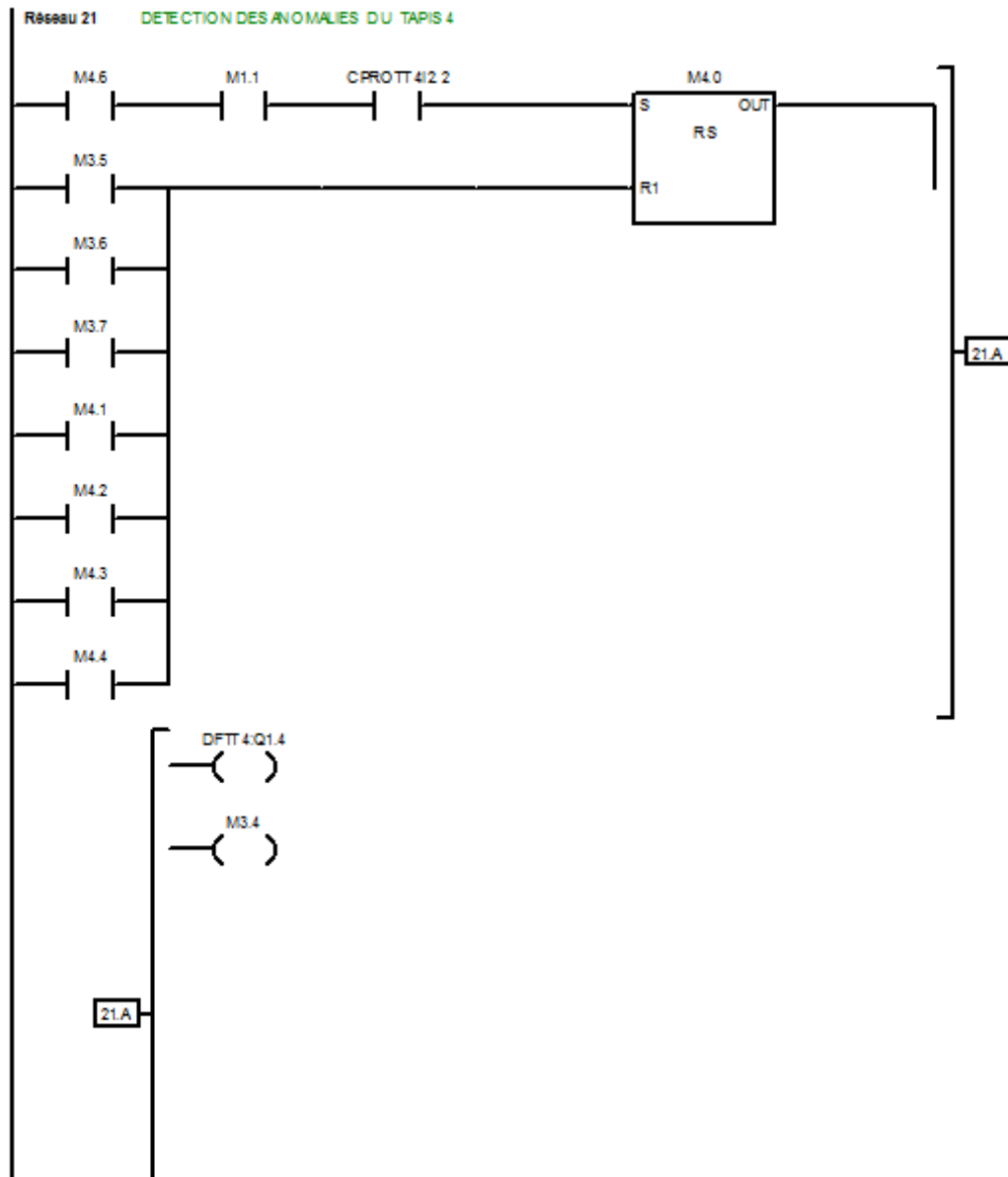


Annexe 13 : Réseau de détection d'anomalie tapis 1



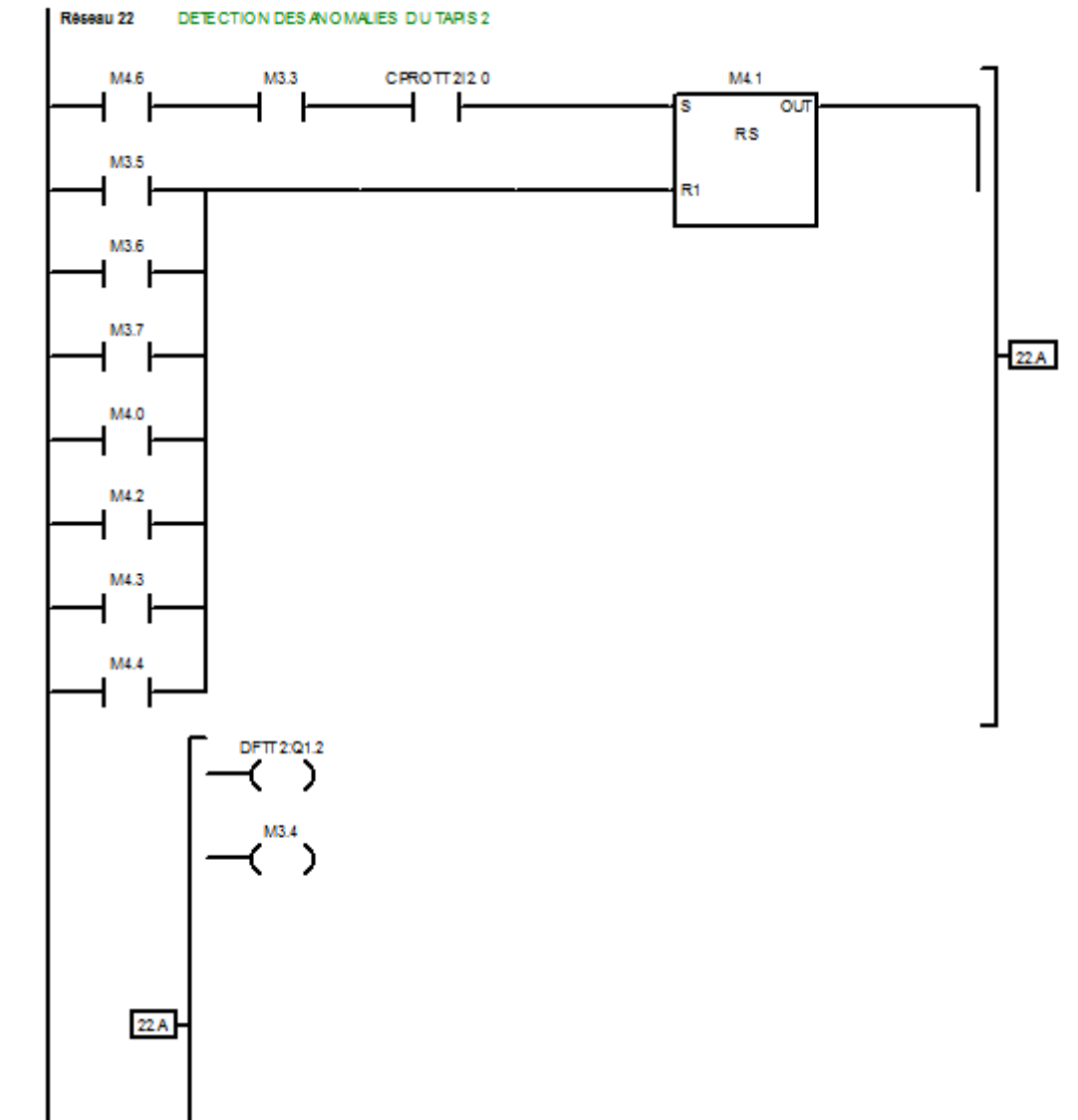


Annexe 14 : Réseau de détection d'anomalie tapis 4



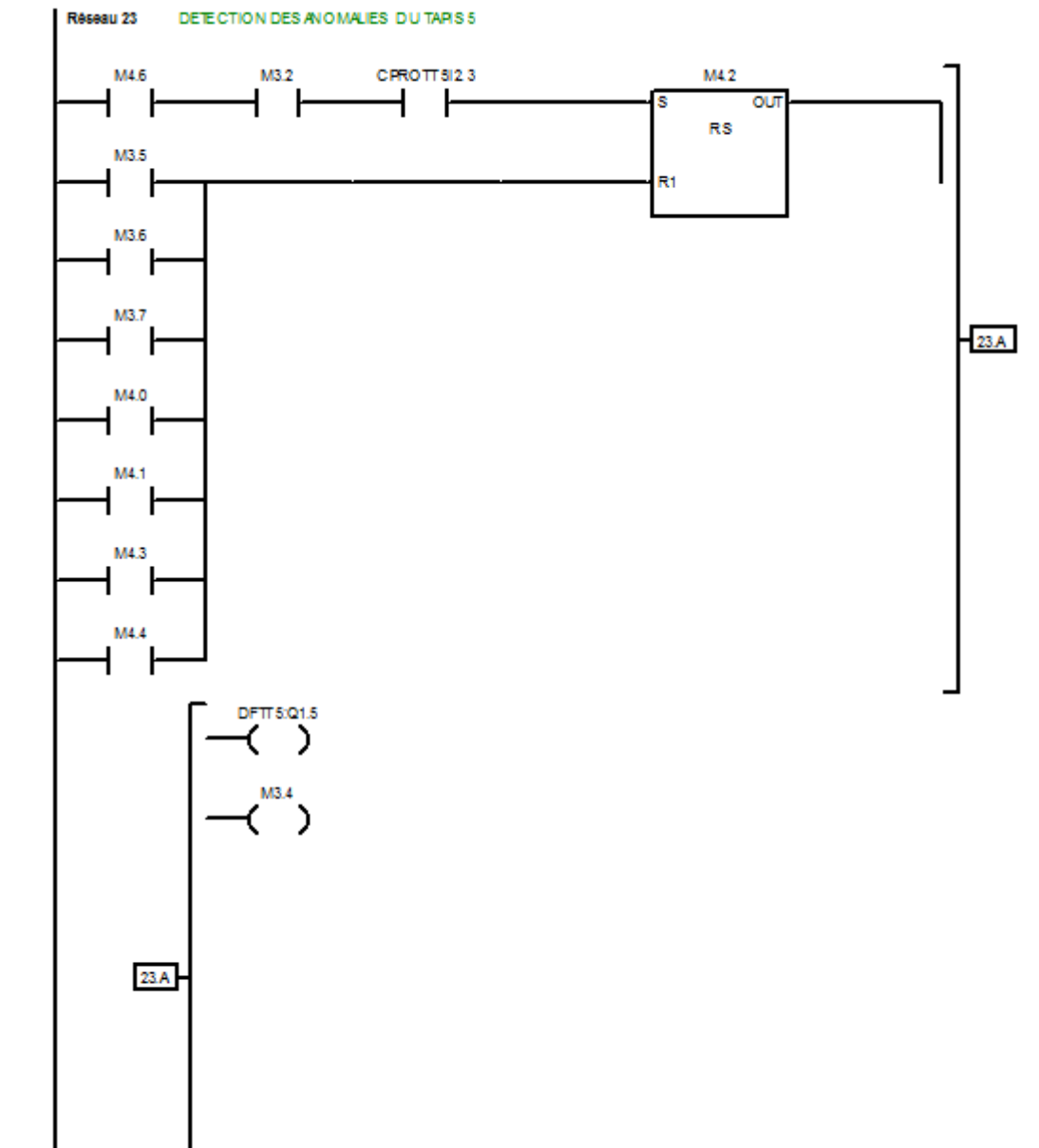


Annexe 15 : Réseau de détection d'anomalie tapis 2



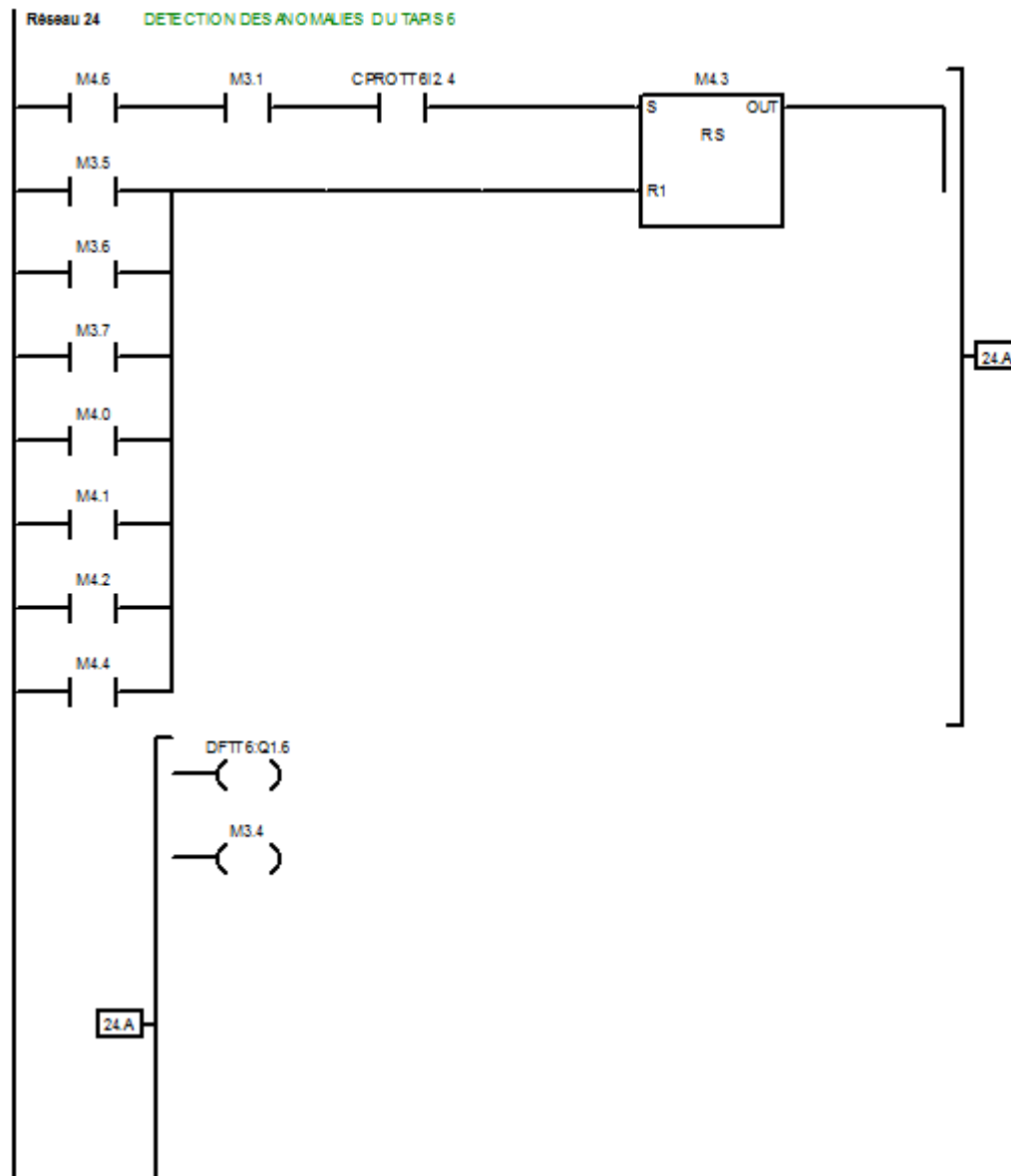


Annexe 16 : Réseau de détection d'anomalie tapis 5



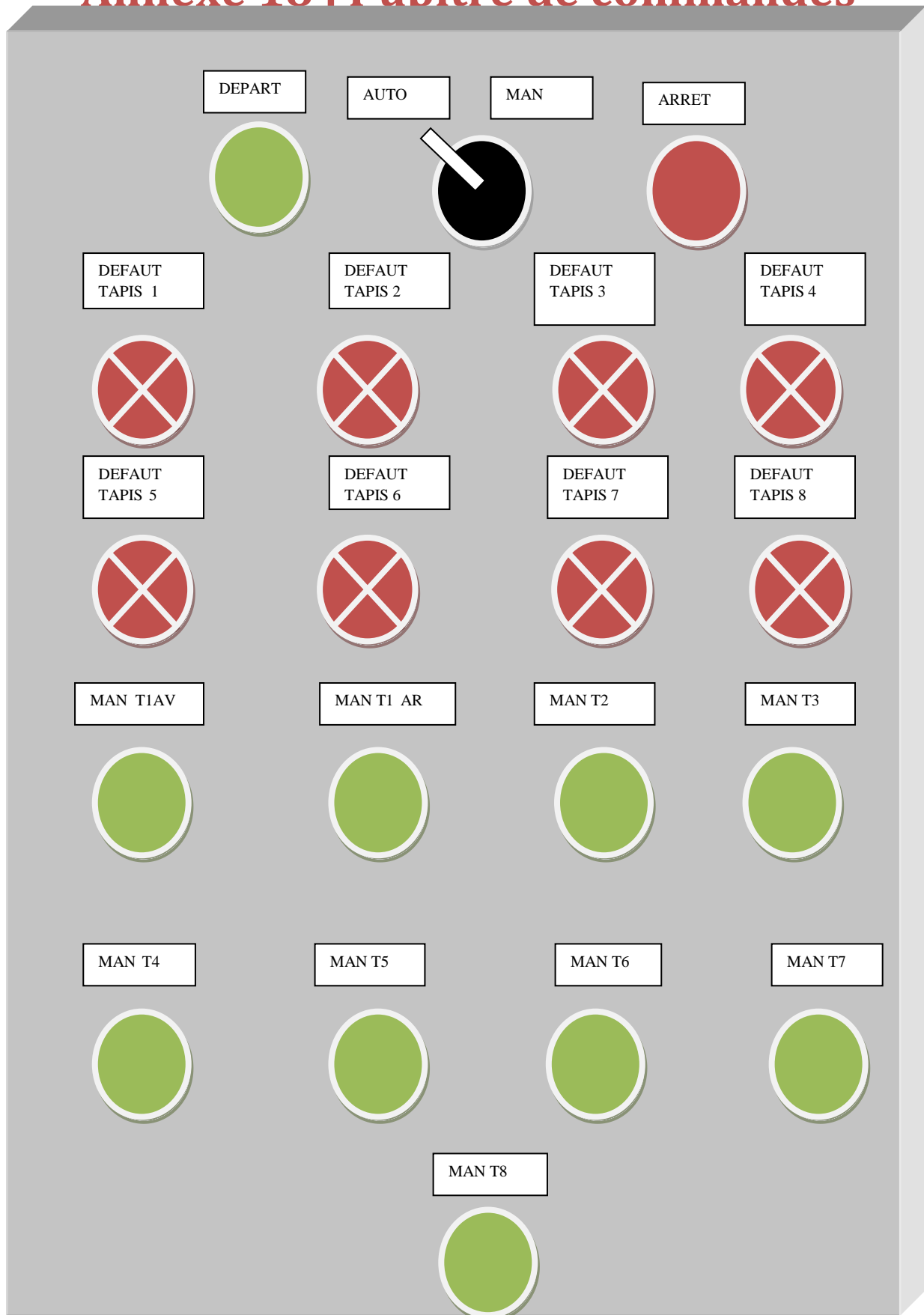


Annexe 17 : Réseau de détection d'anomalie tapis 6





Annexe 18 : Pupitre de commandes





Résumé

Automatisation du système de convoyage du combustible des brûleurs des séchoirs

Le projet consiste à automatiser une chaîne de convoyeurs de combustible des brûleurs des séchoirs dans une usine de brique.

Effectivement le travail de déclenchement, d'arrêt, de contrôle, et de changement de direction des convoyeurs s'effectue par un agent mobilisé constamment à cette fonction.

L'automatisation de ces opérations permettra un gain de temps considérable. Elle facilitera la détection des anomalies et leurs positions exactes donc une intervention ciblée et efficace. Elle permettra aussi et surtout d'éviter les ruptures de stocks au niveau des trémies des séchoirs.

Le travail de l'automatisation consiste donc à programmer l'API (Automate Programmable Industrielle), à installer les capteurs nécessaires et les actionneurs pour chaque tâche.

Finalement je considère que la solution proposée a contribué de façon directe et efficace à l'amélioration des conditions de travail.

Mots clés :

Séchoir, convoyeur, combustible, Automate programmable industrielle, capteur, actionneur.

Abstract

Automation of the conveyor system of fuel burner's dryers

The project is to automate a chain conveyor dryer's fuel burner in a brick factory.

Actually work trip, stop, control, and change of direction is achieved by conveying a constantly mobilized for this function agent.

The automation of these operations will save considerable time. It will facilitate the detection of anomalies and their exact positions so targeted and effective intervention. It will also and especially to avoid stock outs at hoppers dryers.

The work of the automation is therefore to program the PLC (Programmable Logic Controller), to install the necessary sensors and actuators for each spot.

Finally I consider that the proposed solution has contributed directly and effectively to the improvement of working conditions so.

Keywords:

Dryer, conveyor, fuel, Programmable Logic Controller, sensor, actuator.