



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 AUTOMATISATION**  
**D'UNE USINE DE**  
**CONCASSAGE**

**Réalisé Par :**

**BENTAHAR ZAKARIAE**

**Encadré par :**

**Pr.ELMARKHI Hassan(FST FES)**

**Soutenu le 14 Juin 2013 devant le jury**

**Pr M.LAHBABI (FST FES)**

**Pr H.ELMOUSSAOUI (FST FES)**

## **REMERCIEMENT**

Je tiens, au terme de ce travail, à présenter mes vifs remerciements à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou loin, à son bon déroulement.

Je tiens à présenter tous mes respects et ma gratitude à Mr. Ahmed DAHBI pour son suivi et encouragement tout au long de ce travail.

Ma gratitude s'adresse également à Mr. ELMARKHI Hassan pour son encadrement et pour l'aide qu'il m'a prodigué durant ce rapport, ainsi qu'à tous mes professeurs.

Je remercie également les membres de jury qui ont accepté d'évaluer mon travail.

# TABLES DES MATIERES

REMERCIEMENTS2

TABLE DES MATIERES3

LISTE DES FIGURES5

INTRODUCTION6

ENTREPRISE D'ACCEUIL7

CHAPITRE 1 : Etude descriptive et technique de l'usine de concassage 9

1.1. Présentation10

1.2. Mode de fonctionnement11

1.3. Identification des composantes de l'usine12

1.4. La commande utilisée13

1.5. Processus de démarrage14

1.6. Schémas électriques 14

1.6.1. Schéma électrique du broyeur primaire15

1.6.2. Schéma électrique du broyeur secondaire et pompe16

1.6.3. Schéma électrique des quatre convoyeurs de sorties17

1.6.4. Schéma électrique du convoyeurs internes18

1.6.5. Schéma électrique du crible, scalpeur et alimentateur 19

CHAPITRE2 :Phase automatisations20

2.1. Introduction21

2.2. Généralités sur les automates programmables industriels21

2.2.1. Architecture des automates22

2.2.2. Principe de fonctionnement23

2.2.3. Caractéristique technique23

2.2.3.1. Unité centrale24

2.2.3.2. Mémoire24

2.2.4. Les modules d'extension entrée-sortie24

2.2.4.1. Branchement des entrées TOR24

- 2.2.4.2. Branchement des sorties25
- 2.2.5. Terminaux de programmation et réglage25
- 2.3. Automatisation de l'usine26
  - 2.3.1. Cahier de charge26
  - 2.3.2. Programmation27
    - 2.3.2.1. Langage de programmation27
    - 2.3.2.2. Grafcet de fonctionnement28
      - 2.3.2.2.1. Grafcet de marche28
      - 2.3.2.2.2. Grafcet d'arrêt30
      - 2.3.2.2.3. Grafcet de panne32
      - 2.3.2.2.4. Grafcet d'arrêt d'urgence33
    - 2.3.2.3. Critère de choix d'un automate34
    - 2.3.2.4. Choix de l'automate34
    - 2.3.2.5. Vérification du fonctionnement36
    - 2.3.2.6. Programme Ladder36

**CONCLUSION40BIBLIOGRAPHIE**

41

# **LISTE DES FIGURES**

- 1.1 Site de concassage de Tabadoult10
- 1.2 Schéma explicatif du fonctionnement de l'usine de concassage11
- 1.4Boite de commande de l'usine de concassage13
- 1.6Chambre de puissance des moteurs de l'usine de concassage14
  - 1.6.1Schéma électrique du broyeur primaire15
  - 1.6.2 Schéma électrique du broyeur secondaire et pompe16
  - 1.6.3 Schéma électrique des convoyeurs de sortieE, F, G et H17
  - 1.6.4 Schéma électrique des convoyeurs A, B, C et D18
  - 1.6.5 Schéma électrique du crible, scalpeur et alimentateur19
- 2.2.1La structure interne d'un API22
- 2.3.2.4 LOGO 12/24RC3535
- 2.3.2.4 ressources maximales de LOGO RC 230 OBA73535

# **INTRODUCTION**

Dans le cadre de ma formation en Génie Electrique, j'ai effectué mon stage de fin d'études dans la société SNETRA. Son chef de matériels m'a proposé et confié la mission d'étudier l'automatisation de l'usine de concassage appartenant à la société.

Il m'a fallu collecter tous 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, réaliser le cahier des charges du système à automatiser, réaliser l'analyse fonctionnelle et organique del'usine de concassage d'une façon adaptable à l'usage du programmeur.

Le programme de commande 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, mieux gérer et pour résoudre les tache d'automatisme, on utilise des automates programmables industriels dans ce sens nous allons étudier l'automatisation de l'usine de concassage et l'armoire électrique qui est utilisé pour la commande des plusieurs moteurs asynchrones dans la carrière de Tabadoult.

Pour présenter ce modeste travail, j'ai tracé le plan suivant :

Chapitre 01 : Etude descriptive et techniques de l'usine de concassage.

Chapitre 02 : Phase automatisation.

## **SOCIETE D'ACCEUIL**

SNETRA ou “Société Nouvelle ELOUIZI des Travaux publique” est une société spécialisée dans les travaux génie civil, la réparation et la construction des routes, C’est dans ce contexte que fut créée la Sté ELOUIZI. Cette dernière restera une structure relativement modeste dès 1987 jusqu'en 1998, l'année ou elle a décidé de se réorganiser et de faire face aux impératifs de la libre concurrence et de compétitivité. Elle deviendra alors la Sté SNETRA. L'effort de diversification et de la modernisation déployée par les nouveaux acquéreurs déjà présent dans le domaine des travaux publics depuis longtemps entraînera une croissance exceptionnelle. Cette expansion s'est accompagnée d'investissements en moyens technique et humaines et d'adaptation de l'organisation.

## Carte d'identité de la société

**Raison sociale** : Société Nouvelle ELOUIZI des Travaux (SNETRA)

**Forme juridique** : S.A.R.L

**Capital social** : 20.000.000,00 DH

**Activités** : travaux publics et exploitation des carrières

**Date de création** : 1998

**Directeur Général** : Lhoussine ELOUIZI Gérant

**Directeur adjoint** : Ali ELOUIZI

**Siège social** : Km 2, Route Meknès C R Ben SMIM BP 1176 AZROU

**Tel** : 05.35.56.27.69/00.70

**Fax** : 05.35.56.11.20

**E-mail** :SNETRA\_Sarl1@hotmail.com

**N° C.N.S.S** : 1305227

**Inscrit au registre de commerce de Meknès sous le N°** : 20611

## CHAPITRE N°1.

Etude descriptive et  
technique de l'usine  
de concassage

### 1.1. Présentation:

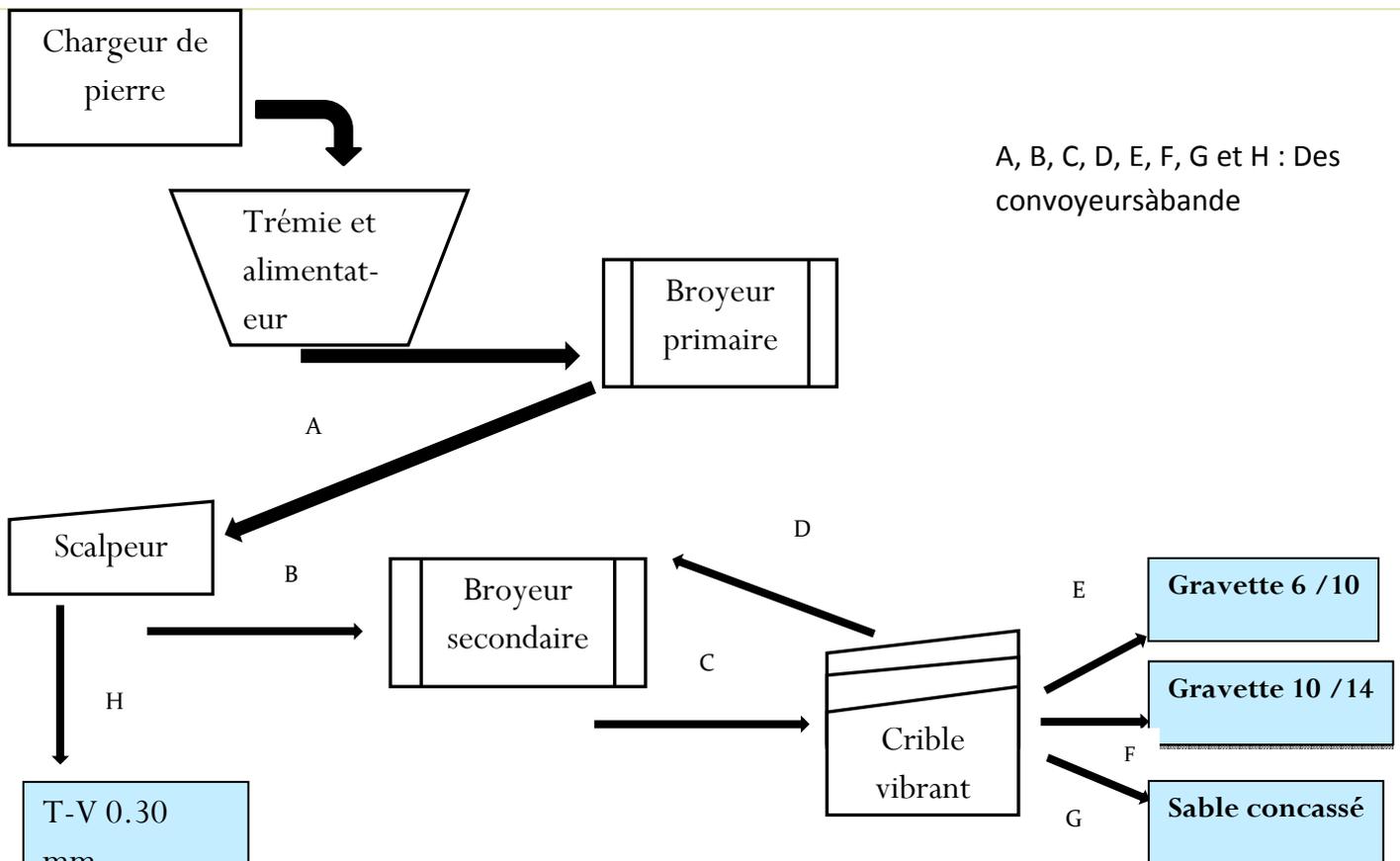
La carrière de Tabadoult (figure 1) est une carrière d'extraction des roches de calcaire qui sert à la production du gravette et du sable concassé dédiés à la construction routière, cette production se fait à l'aide d'une usine de Concassage composée d'un alimentateur, un concasseur à mâchoires, un scalpeur, une giratoire, un crible vibrant, des convoyeurs à bande, une armoire de commande électrique et un groupe électrogène. La capacité de production varie de 40t/h à 600t/h suivant les besoins des chantiers.



*FIG 1 .Site de concassage de Tabadoult*

## 1.2. Mode de fonctionnement

Des grandes roches sont alimentées uniment et lentement au concasseur par l'alimentateur en utilisant un entonnoir pour le premier concassage. Après le premier concassage, le matériel sera transféré au scalpeur par le convoyeur pour tirer du T-V (0.30 mm) (une sorte de produit utilisé dans la construction des bâtiments) ensuite vers la giratoire pour le deuxième concassage.



*FIG 2 .Schéma explicatif du fonctionnement de l'usine de concassage*

Puis les matériaux concassés seraient transférés au crible vibrant pour la séparation. Après la séparation, les parties qui peuvent achever le standard seraient transférées au loin en tant que produits finaux, mais les autres parties seraient rentrés à la giratoire. A cette façon, former un circuit fermé. La taille des produits finaux peut combiner en fonction de demande des chantiers.

### 1.3. Identification des parties composantes l'usine

- Alimentateur vibrant calcaire: Modèle: ZSW-490×130  
Alimenté en 750 mm avec un débit instantané qui peut atteindre 250 à 450t/h, l'alimentateur vibrant calcaire joue le rôle d'alimentation pour concasseur en continu.
  - moteur asynchrone de puissance 5 chevaux ; démarrage direct.
- Concasseur calcaire à mâchoires: Modèle : BERGEAUD 650X1000 MM  
Le concasseur calcaire à mâchoires est utilisé comme concasseur primaire du procédé de concassage de calcaire, réduisant les matériaux calcaires entrés 850 mm en 200 mm avec une capacité de 250 à 700 t/h.  
Caractéristiques du moteur asynchrone :

puissance 100 chevaux	fréquence : 50 Hz
démarrage étoile triangle	Voltage : 380 /660 V
4 pôles	Ampérage : 92,2 A
vitesse de rotation : 1500 tr/min	Cos $\varphi$ = 0.8

- GIRATOIRE: Modèle: SIEMENS GYRADIX  
La giratoire est utilisé pour concassage secondaire dans le procédé de concassage. Il réduit les matériaux calcaires entrés 86 mm en 5 à 10mm avec une capacité de 90 à 430 t/h.  
Caractéristiques du moteur asynchrone :

Puissance : 100 chevaux	fréquence : 50 Hz
Démarragerotoriques 1 sens 3 temps	voltage : 220 /380 V
4 pôles	ampérage : 93A
vitesse de rotation : 1500 tr/min	Cos $\varphi$ = 0.8

La giratoire est liée avec une pompe de graissage dont la puissance de moteur est 4 Kw.

- Crible vibrant: Modèle: 4M2 3 ETAGES  
Caractéristiques du moteur asynchrone :

puissance : 30 chevaux	fréquence : 50 Hz
démarrage direct	Voltage : 220 /380 V
4 pôles	Ampérage : 25 A
vitesse de rotation : 1500 tr/min	Cos $\varphi$ = 0.8

- Convoyeurs à bande

Caractéristiques du moteur asynchrone :

puissance 10 chevaux	fréquence : 50 Hz
démarrage direct	Voltage : 220 / 380 V
4 pôles	Ampérage : 9,2 A
vitesse de rotation : 1500 tr/min	$\text{Cos } \varphi = 0.8$

- Scalpeur vibrant sur chenille: Modèle : GMT SKAKO COMESSA  
Moteur asynchrone de puissance 10 chevaux ; démarrage direct.

puissance 10 chevaux	fréquence : 50 Hz
démarrage direct	Voltage : 220 / 380 V
4 pôles	Ampérage : 9,2 A
vitesse de rotation : 1500 tr/min	$\text{Cos } \varphi = 0.8$

- Groupe électrogène : Modèle : GAT de puissance 1000 KVA.

#### 1.4. La commande utilisée

La commande utilisée pour l'usine de concassage de la carrière Tabadoult est une commande basée sur la logique câblée avec une interface de commande constituée de treize doublets de boutons poussoirs marche-arrêt pour chaque moteur de l'usine.



*FIG3 .Boite de commande de l'usine de concassage*

## 1.5. Processus de démarrage

Le processus de démarrage se fait comme suit :

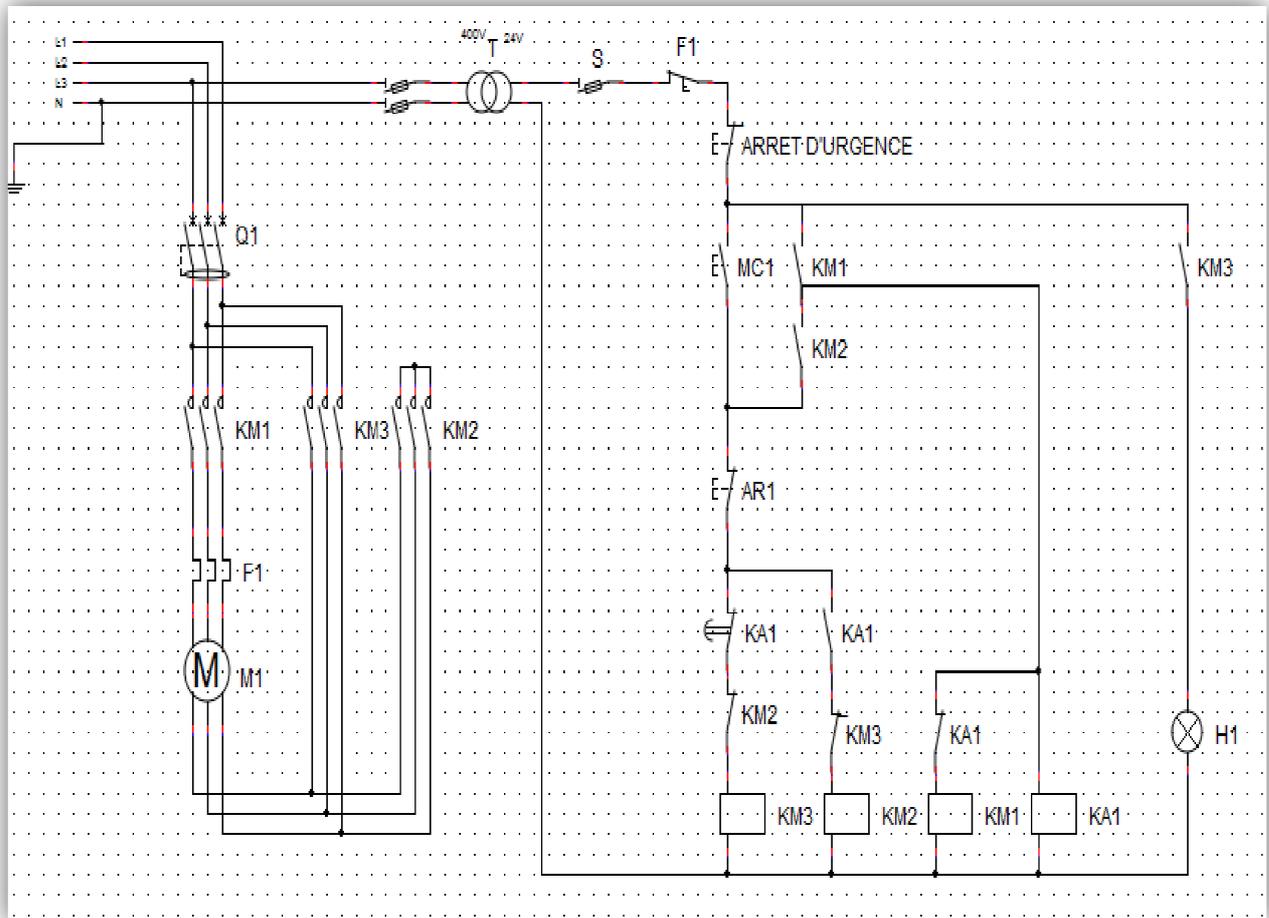
- 1- Broyeur secondaire
- 2- Broyeur primaire
- 3- Convoyeurs de sortie
- 4- Le crible et le scalpeur
- 5- Les convoyeurs internes
- 6- L'alimentateur

## 1.6. Schémas électriques



*FIG4 .Chambre de puissance des moteurs de l'usine de concassage*

### 1.6.1. Schéma électrique du broyeur primaire



*FIG5. Schéma électrique du broyeur primaire*

MC1 : bouton poussoir marche.

AR1 : bouton poussoir arrêt.

Q1 : disjoncteur différentiel.

F1 : relais thermique.

KM1 : bobine du démarrage ligne.

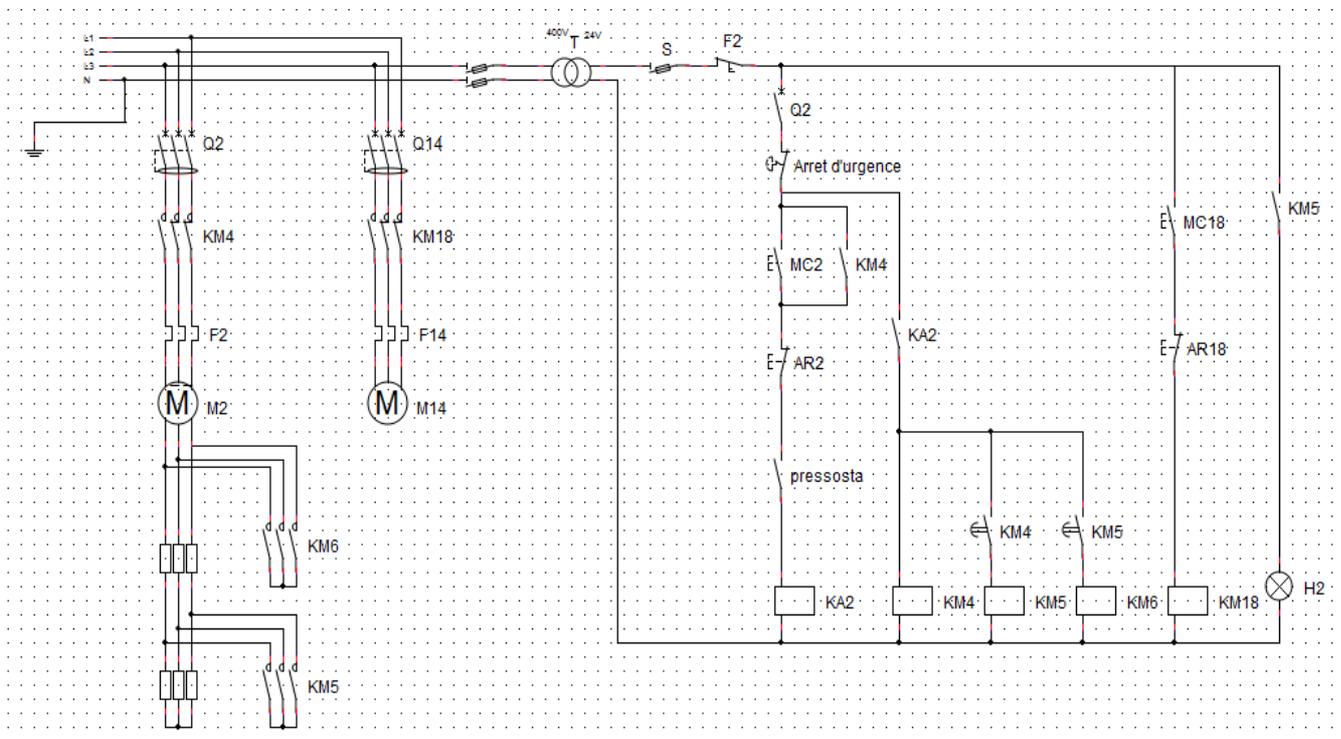
KM3 : bobine du montage triangle.

KM2 : bobine du montage étoile.

H1 : voyant marche du moteur 1.

KA1 : bobine temporisée.

### 1.6.2. Schéma électrique du broyeur secondaire et pompe



**FIG6. Schéma électrique du broyeur secondaire**

MC2 : bouton poussoir marche.

AR2 : bouton poussoir arrêt.

Q2 : disjoncteur différentiel.

F2 : relais thermique.

KM4 : bobine du 1<sup>er</sup> temps.

KM5 : bobine du 2<sup>eme</sup> temps.

KM6 : bobine du 3<sup>eme</sup> temps.

H2 : voyant marche du moteur 2.

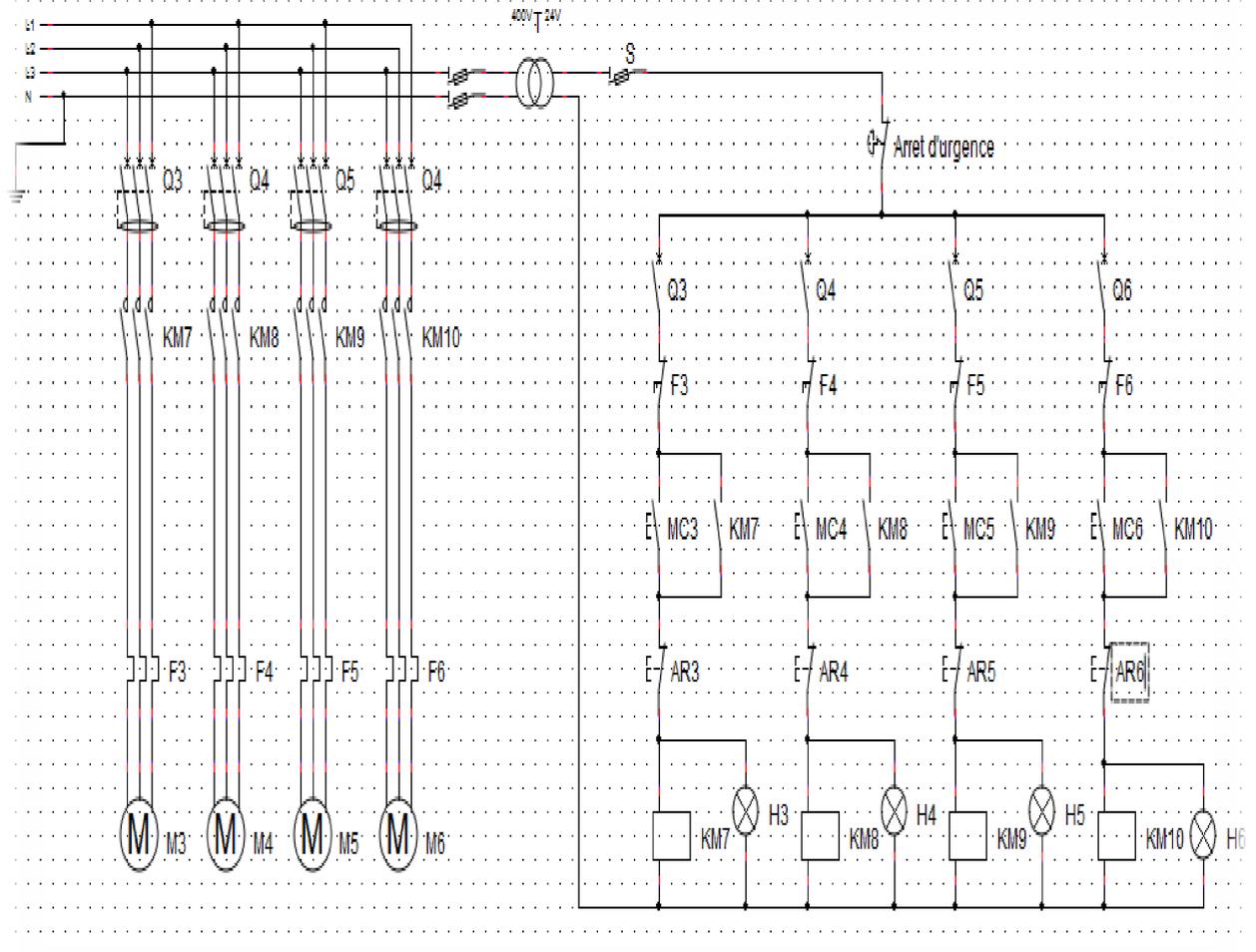
MC18 : bouton poussoir marche d'une pompe de graissage.

AR18 : bouton poussoir arrêt de la pompe de graissage.

KM18 : bobine de pompe de graissage.

KA2 : bobine temporisé.

### 1.6.3. Schéma électrique des convoyeurs de sortie (E-F-G-H)



**FIG7. Schéma électrique des convoyeurs de sortie E, F, G et H**

Q3, Q4, Q5 et Q6 : disjoncteurs différentiels des moteurs (M3, M4, M5 et M6).

F3, F4, F5 et F6 : relais thermiques des moteurs ( M3, M4, M5 et M6).

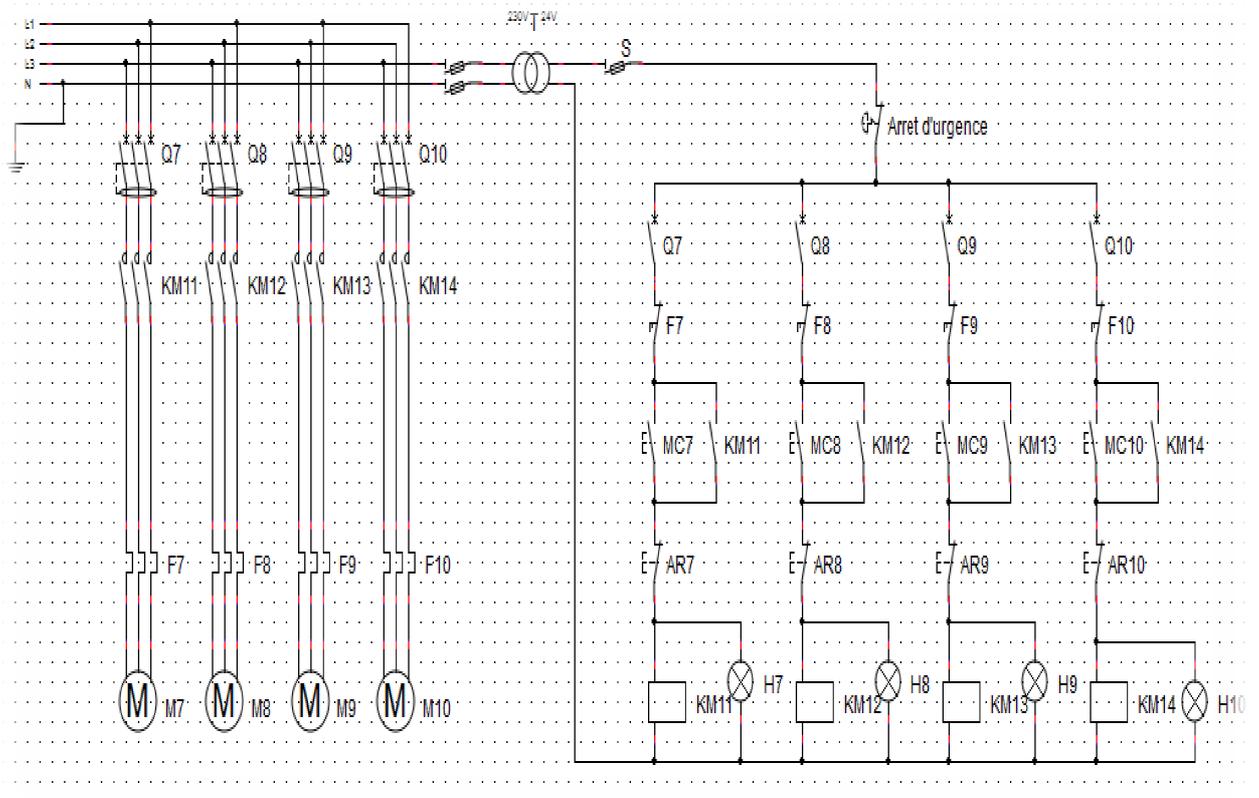
KM3, KM4, KM5 et KM6 : bobines de démarrage des moteurs ( M3, M4, M5 et M6).

MC3, MC4, MC5 et MC6 : boutons poussoirs marche de ( M3, M4, M5 et M6).

H3, H4, H5 et H6 : voyant marche du moteur ( M3, M4, M5 et M6).

AR1, AR4, AR5 et AR6 : boutons poussoirs arrêt de ( M3, M4, M5 et M6).

### 1.6.4. Schéma électrique des convoyeurs internes (A-B-C-D)



**FIG8. Schéma électrique des convoyeurs A, B, C et D**

Q7, Q8, Q9 et Q10 : disjoncteurs différentiels des moteurs ( M7, M8, M9 et M10).

F7, F8, F9 et F10 : relais thermiques des moteurs ( M7, M8, M9 et M10).

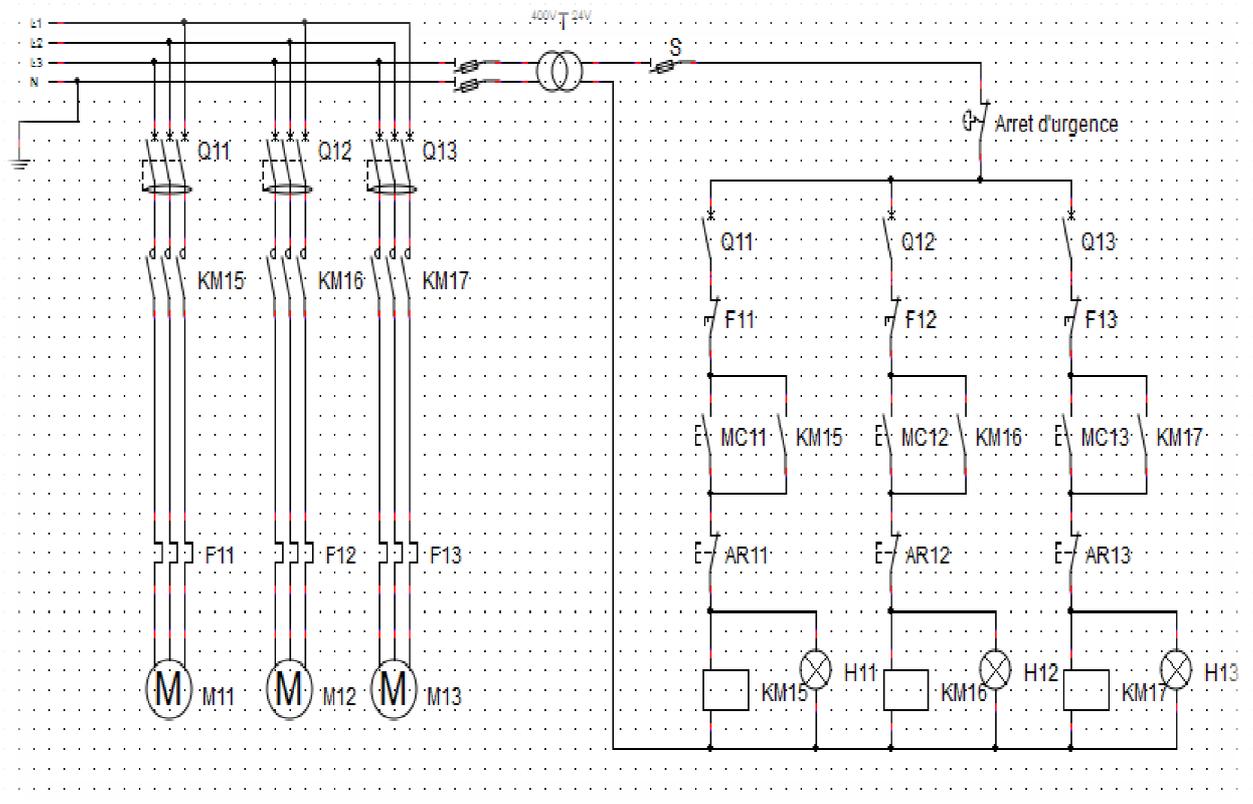
KM7, KM8, KM9 et KM10 : bobines de démarrage des moteurs ( M7, M8, M9 et M10).

MC7, MC8, MC9 et MC10 : boutons poussoirs marche de ( M7, M8, M9 et M10).

AR7, AR8, AR9 et AR10 : boutons poussoirs arrêt de ( M7, M8, M9 et M10).

H7, H8, H9 et H10 : voyant marche du moteur ( M7, M8, M9 et M10).

### 1.6.5. Schéma électrique du crible, scalpeur, et alimentateur



**FIG9. Schéma électrique du crible, scalpeur et alimentateur**

Q11, Q12, Q13 : disjoncteurs différentiels des moteurs ( M11, M12 et M13).

F11, F12 et F13 : relais thermiques des moteurs ( M11, M12 et M13).

KM15, KM16 et KM17 : bobines de démarrage des moteurs ( M11, M12 et M13).

MC11, MC12 et MC13 :boutons poussoirs marche de ( M11, M12 et M13).

AR11, AR12 et AR13 :boutons poussoirs arrêt de ( M11, M12 et M13).

H11, H12 et H13 : voyant marche du moteur ( M11, M12 et M13).

# CHAPITRE N°2.

## Phase automatisation

## 2.1. Introduction

Ce chapitre consiste à décrire de manière globale l'automate, son rôle et son principe de fonctionnement. Ensuite, répondre au cahier de charge tout en fixant comme objectif de choisir un automate programmable industriel satisfaisant ce dernier. Nous devons aussi donner le Grafcet point de vue commande qui nous permettra de programmer notre API.

## 2.2. Généralités sur les automates programmables industriels

Les automates programmables sont apparus aux USA vers 1969, ils étaient destinés à l'origine à automatiser les chaînes de montages automobiles. C'est en 1971 qu'ils firent leur apparition en France, ils sont de plus en plus employés dans toutes les industries.

Un automate programmable industriel (API) est un dispositif programmable destiné à la commande de processus industriels par un traitement séquentiel. Il envoie des ordres vers les pré-actionneurs (partie opérative ou PO côté actionneur) à partir de données d'entrées (capteurs) (partie commande ou PC côté capteur), de consignes et d'un programme informatique.

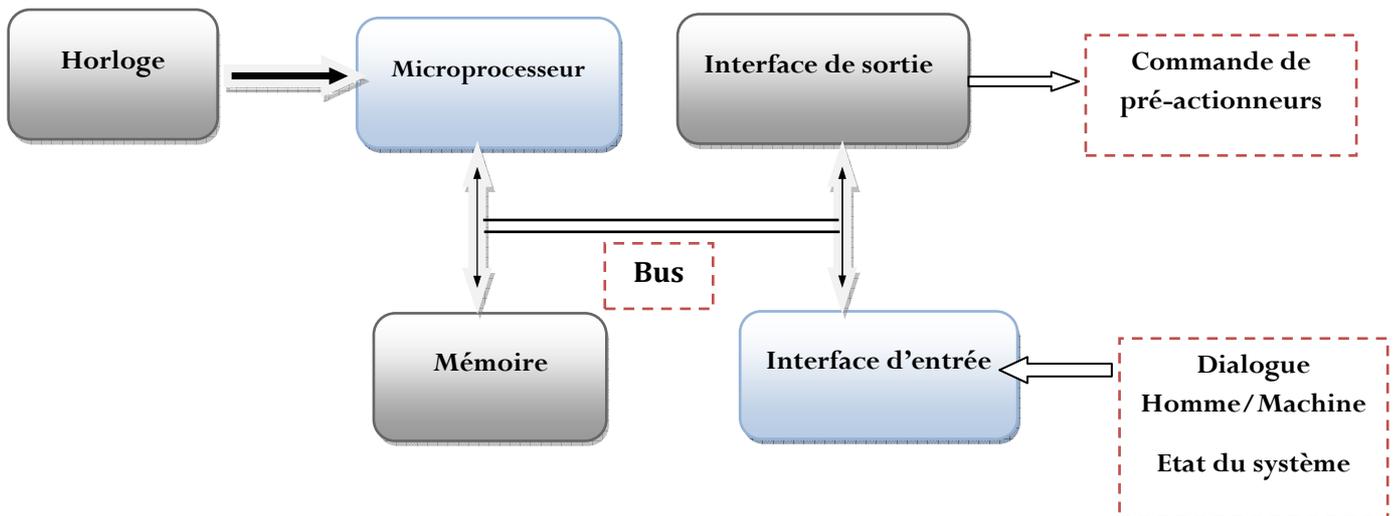
Et comme son nom l'indique c'est un appareil que l'on programme pour effectuer des opérations cycliques, il reçoit des données par ses entrées, celles-ci sont ensuite traitées par un programme défini, le résultat obtenu étant délivré par ses sorties.

Sa capacité est déterminée par le nombre de ses entrées, de ses sorties, ainsi que sa capacité mémoire nécessaire à stocker le programme dans l'Unité Centrale.

Le tout détermine bien évidemment son prix qui peut varier d'environ 110 euros pour un modèle 8 entrées/4 sorties à plus de 15 000 euros pour un de 1000 entrées/sorties.

### 2.2.1. Architecture des automates

- La structure interne d'un API peut se représenter comme suit :



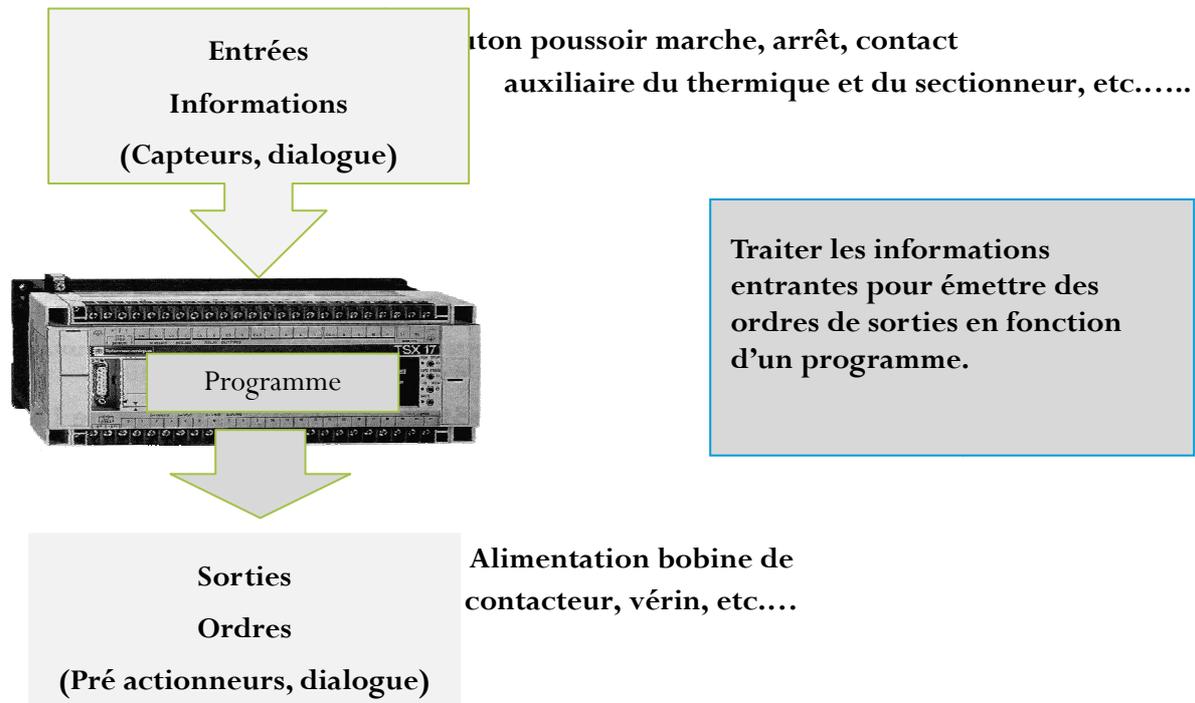
***FIG 10. La structure interne d'un API***

L'automate programmable reçoit les informations relatives à l'état du système et puis commande les pré-actionneurs suivant le programme inscrit dans sa mémoire.

Un API se compose donc de trois grandes parties :

- Le processeur ;
- La zone mémoire ;
- Les interfaces Entrées/Sortie

## 2.2.2. Principe de fonctionnement



## 2.2.3. Caractéristique technique

Les caractéristiques principales d'un API sont :

- Compact ou modulaire
- Tension d'alimentation
- Taille mémoire
- Temps de scrutation
- Sauvegarde (EPROM, EEPROM, pile,...)
- Nombre d'entrées /sorties
- Module complémentaires (analogique, communication,...)
- Langage

### 2.2.3.1. Unité centrale

L'unité centrale est le regroupement du processeur et de la mémoire centrale. Elle commande l'interprétation et l'exécution des instructions programmées. Les instructions sont effectuées les unes après les autres, séquencées par horloge.

### 2.2.3.2. Mémoire

Deux types de mémoire cohabitent :

- La mémoire langage où est stocké le langage de programmation. Elle est en général figée, c'est-à-dire en lecture seulement. (ROM : mémoire morte)
- La mémoire Travail utilisable en lecture écriture pendant le fonctionnement c'est la RAM (mémoire vive)

Le transfert de l'EPROM ou EEPROM vers la mémoire RAM de l'automate, s'effectue à chaque reprise secteur et si le contenu de celle-ci est différent.

### 2.2.4. Les modules d'extension entrée-sortie

Module d'extension d'Entrées/Sorties TOR	Module d'extension d'entrées Analogiques 0-10V, Module d'extension de sorties Analogiques 0-10V
Module réseau : communication entre automates	

#### 2.2.4.1. Branchement des entrées TOR

Le principe de raccordement consiste à envoyer un signal électrique vers l'entrée choisie sur l'automate dès que l'information est présente.

L'alimentation électrique peut être fournie par l'automate (en général 24V continu) ou par une source extérieure.

Un automate programmable peut être à logique positive ou négative.

- Logique positive

Le commun interne des entrées est relié au 0V

➤ **Logique négative**

Le commun interne des entrées est relié au 24V

#### 2.2.4.2. Branchement des sorties

Le principe de raccordement consiste à envoyer un signal électrique vers le pré actionneur connecté à la sortie choisie de l'automate dès que l'ordre est émis.

L'alimentation électrique est fournie par une source extérieure à l'automate programmable.

#### 2.2.5. Terminaux de programmation et réglage

L'API doit permettre un dialogue avec :

- Le personnel d'étude et de réalisation pour réaliser la première mise en œuvre (Edition programme, Transfert, Sauvegarde...)
- Le personnel de mise au point et maintenance de réaliser des opérations sur le système (Forçage, Visualisation d'état, Modification de paramètres, temporisation, compteurs...)

Ce dialogue peut être réalisé par :

- Une Console : Elle sera utilisée sur site. Elle comporte un clavier, un écran de visualisation et le langage de programmation.
- Un Micro-ordinateur avec un logiciel d'assistance à la programmation : Il sera utilisé hors site. Il comprend plusieurs modules pour permettre l'édition. l'archivage, la mise au point des applications.

## 2.3. Automatisation de l'usine

### 2.3.1. Cahier de charge

Nous devons proposer une commande par automate programmable mais nous tenons à préciser que notre étude se limite au choix de l'automate de programmation. Les capteurs, les relais et les contacteurs sont supposés non défectueux.

Séquence de démarrage : On appuyant sur le bouton poussoir marche, les moteurs de l'usine doivent démarrer suivant la séquence suivante avec des temporisations de 20s dans chaque transition :

1. Le broyeur primaire
2. Le broyeur secondaire et le convoyeur H
3. Les convoyeurs E, F et G
4. Le crible et le convoyeur C
5. Les convoyeurs D et B
6. Le scalpeur et le convoyeur A
7. L'alimentateur

Séquence de d'arrêt : On appuyant sur le bouton poussoir arrêt, les moteurs de l'usine doivent s'arrêter suivant la séquence suivante avec des temporisations de 10s dans chaque transition :

1. L'alimentateur
2. Le broyeur primaire
3. Le scalpeur et le convoyeur A
4. Les convoyeurs D et B
5. Le broyeur secondaire
6. Le crible et le convoyeur C
7. Les convoyeurs E, F, G et H

En cas de panne, et pour assurer la protection du matériels et produits notre programme doit arrêter tous les dispositifs qui précèdent celui qui est en panne.

## 2.3.2. Programmation

### 2.3.2.1. Langage de programmation

Il existe 4 langages de programmation des automates qui sont normalisés au plan mondial par la norme CEI 61131-3. Chaque automate se programme via une console de programmation propriétaire ou par un ordinateur équipé du logiciel constructeur spécifique.

- *Liste d'instructions (IL : Instruction list) :*

Langage textuel de même nature que l'assembleur (programmation des microcontrôleurs). Très peu utilisé par les automaticiens.

- Langage littéral structuré (ST : StructuredText) :

Langage informatique de même nature que le Pascal, il utilise les fonctions comme `if ... then ...else ...` (si ... alors ... sinon ...) Peu utilisé par les automaticiens.

- Langage à contacts (LD : Ladderdiagram) :

Langage graphique développé pour les électriciens. Il utilise les symboles tels que : contacts, relais et blocs fonctionnels et s'organise en réseaux (labels). C'est le plus utilisé.

- Blocs Fonctionnels (FBD : Function Bloc Diagram) :

Langage graphique où des fonctions sont représentées par des rectangles avec les entrées à gauche et les sorties à droites. Les blocs sont programmés (bibliothèque) ou programmables. Utilisé par les automaticiens.

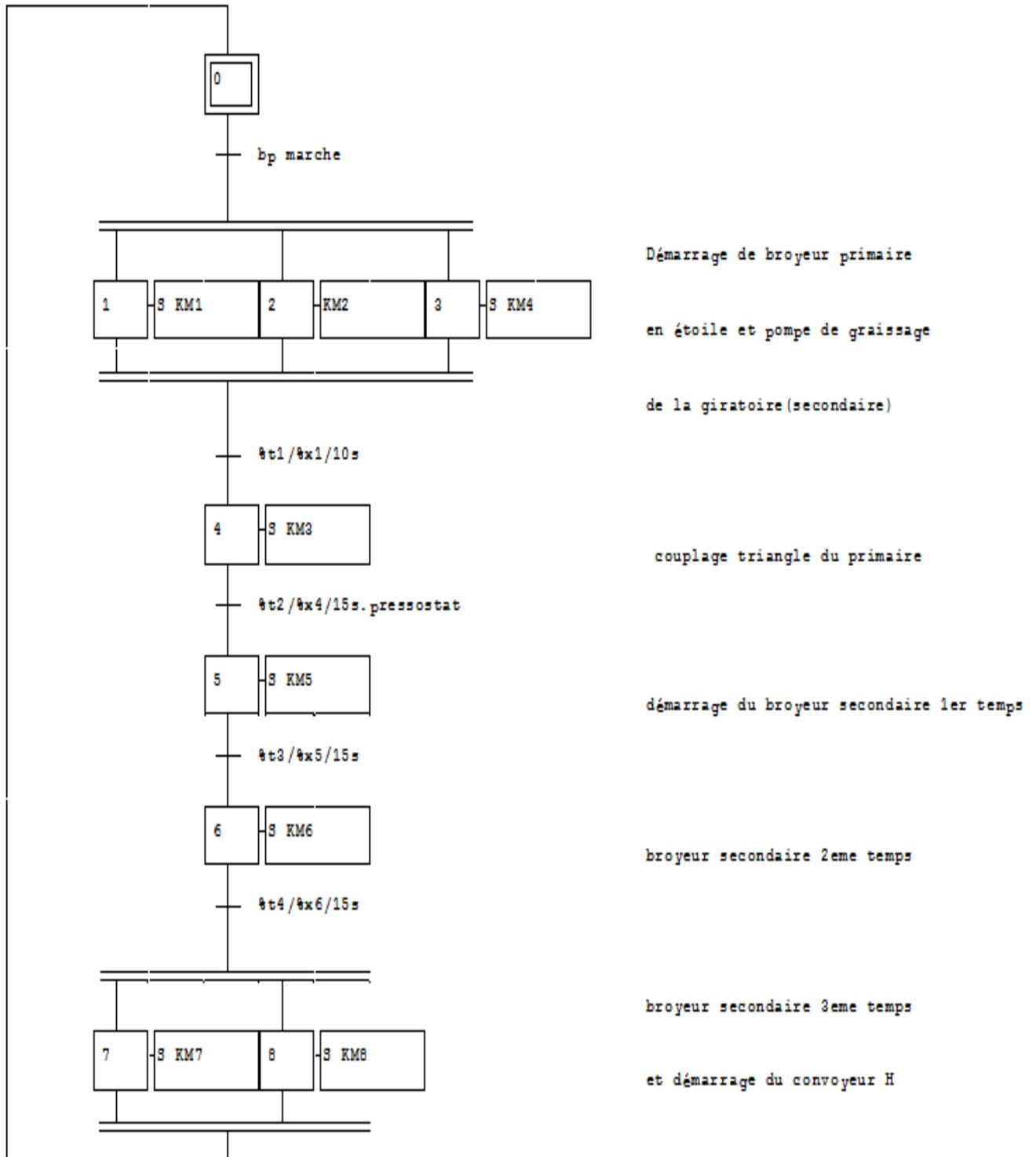
- GRAFCET (SFC : Sequential Function Chart) :

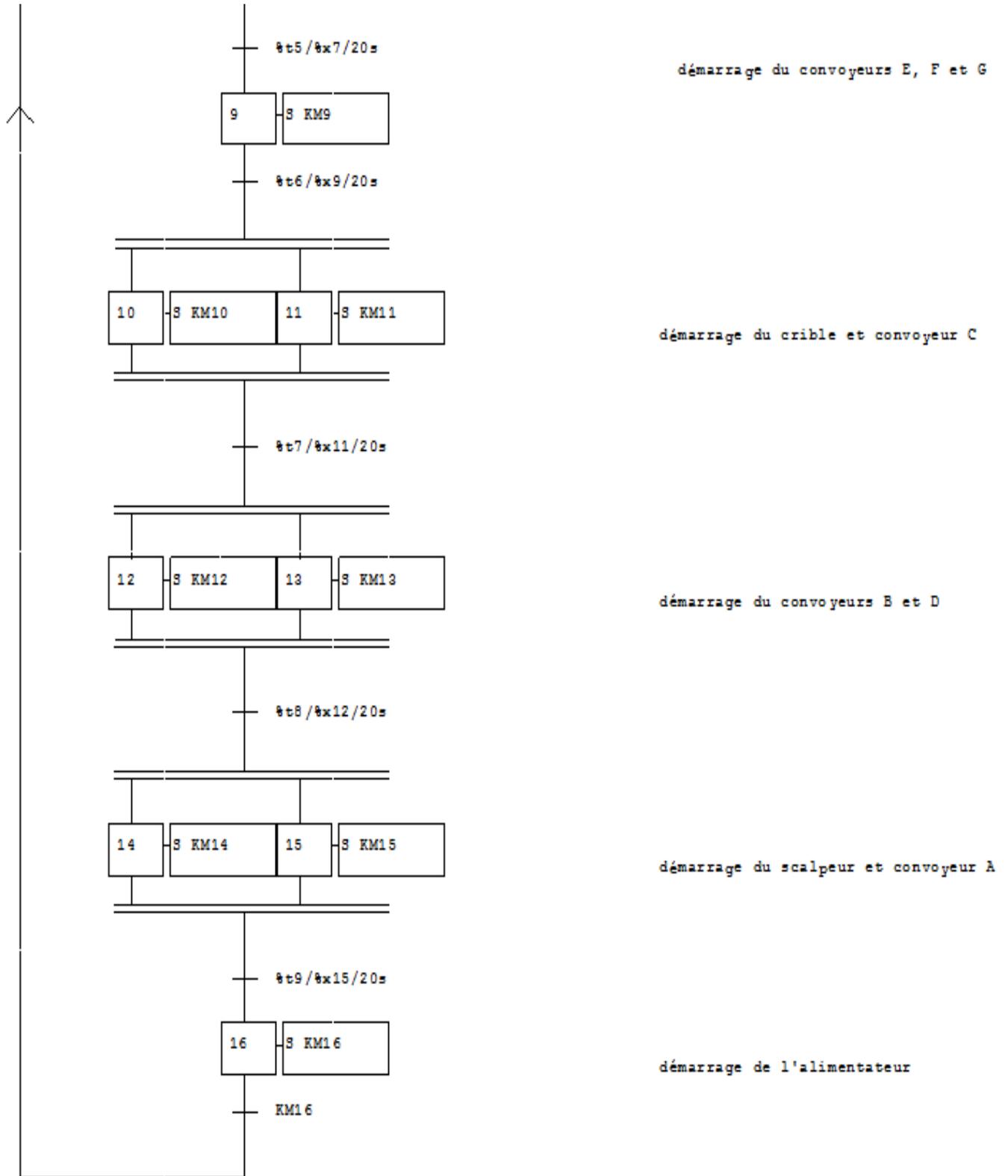
Le GRAFCET, langage de spécification, est utilisé par certains constructeurs d'automate (Schneider, Siemens) pour la programmation. Parfois associé à un langage de programmation, il permet une programmation aisée des systèmes séquentiels tout en facilitant la mise au point des programmes ainsi que le dépannage des systèmes. On peut également traduire un Grafcet en langage à contacts et l'implanter sur tout type d'automate.

Et dans ce projet nous avons choisi d'élaborer notre Grafcet avec le logiciel Automgen8.

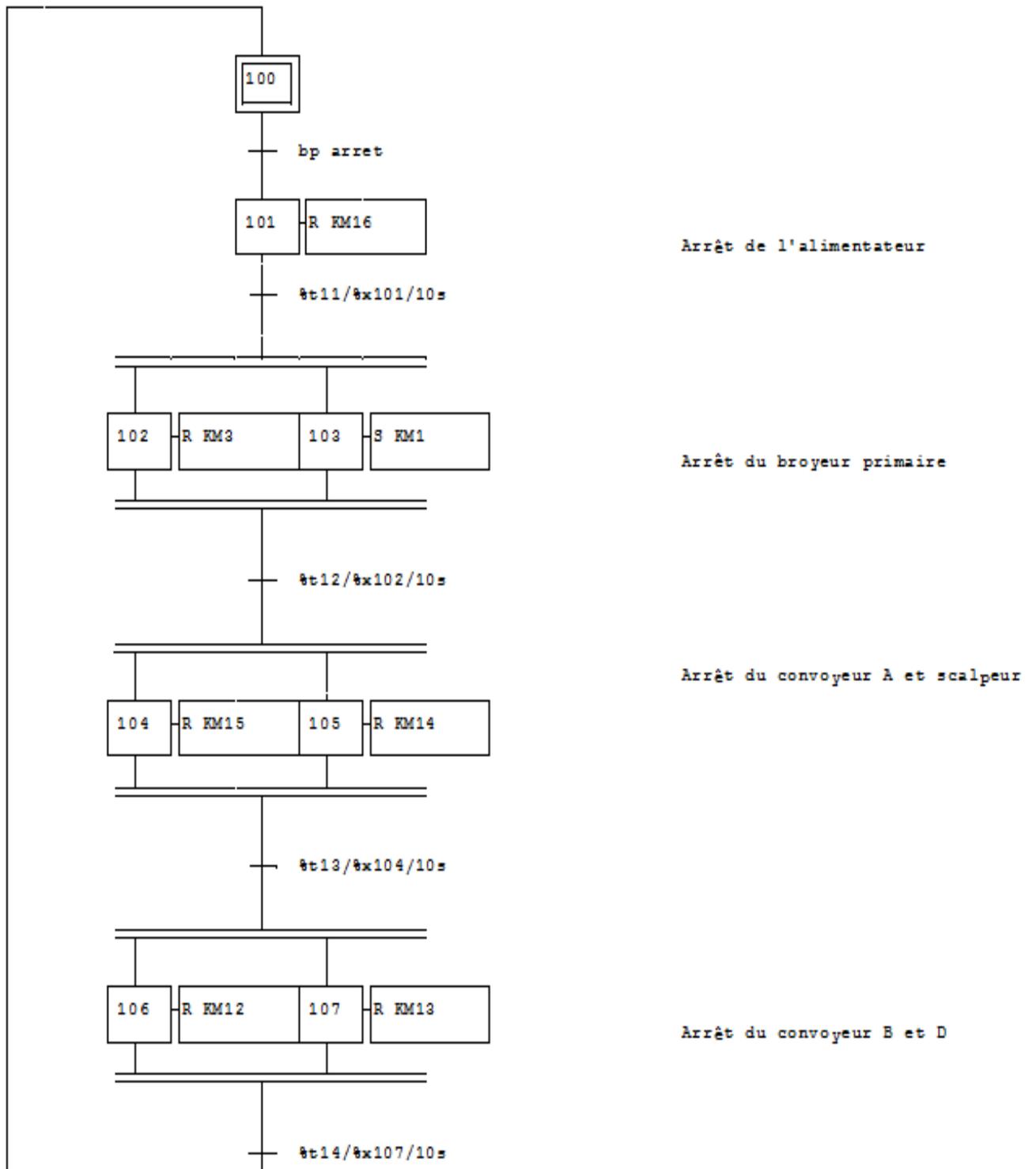
### 2.3.2.2. Grafcet de fonctionnement

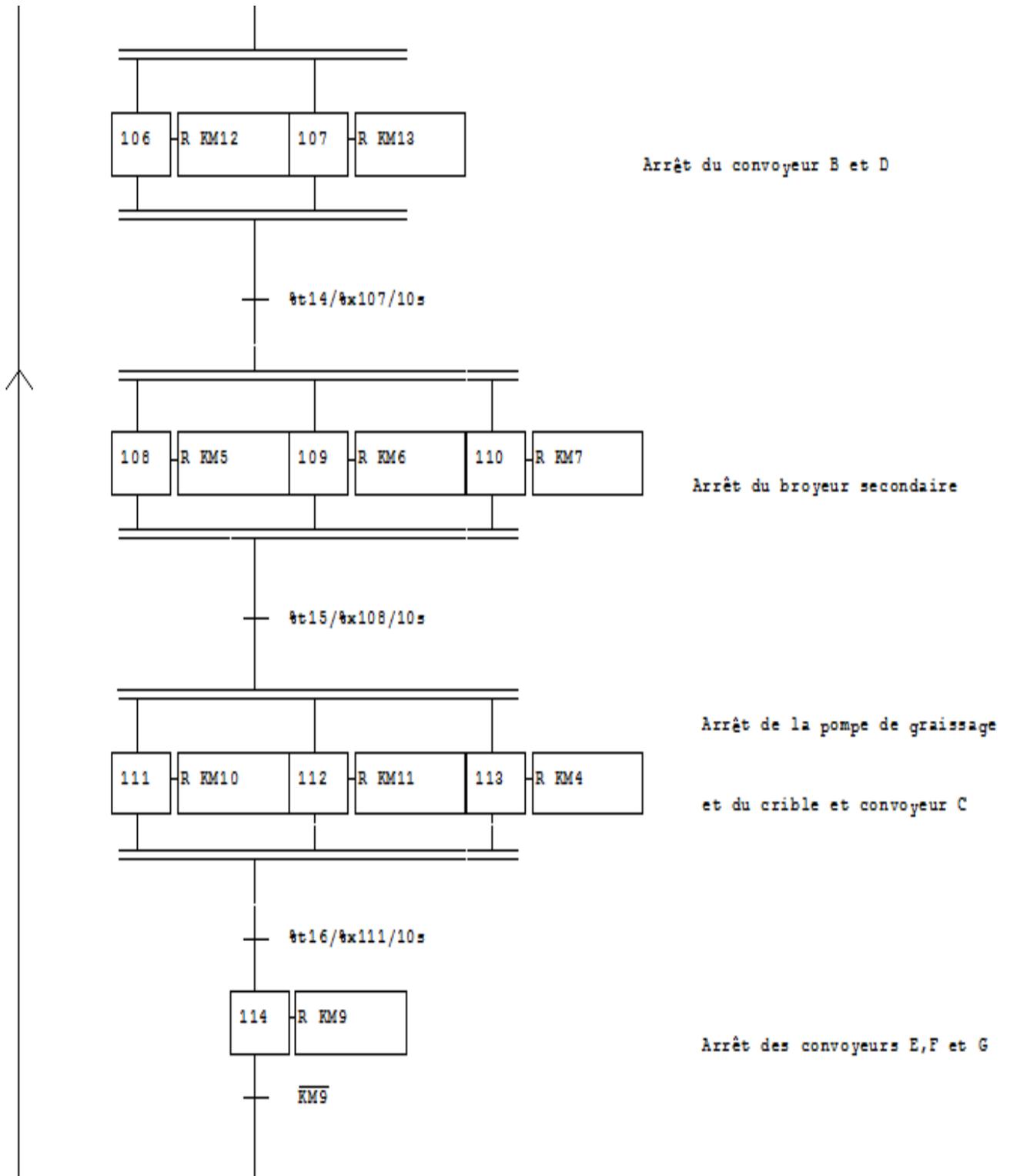
#### 2.3.2.2.1. Grafcet de marche



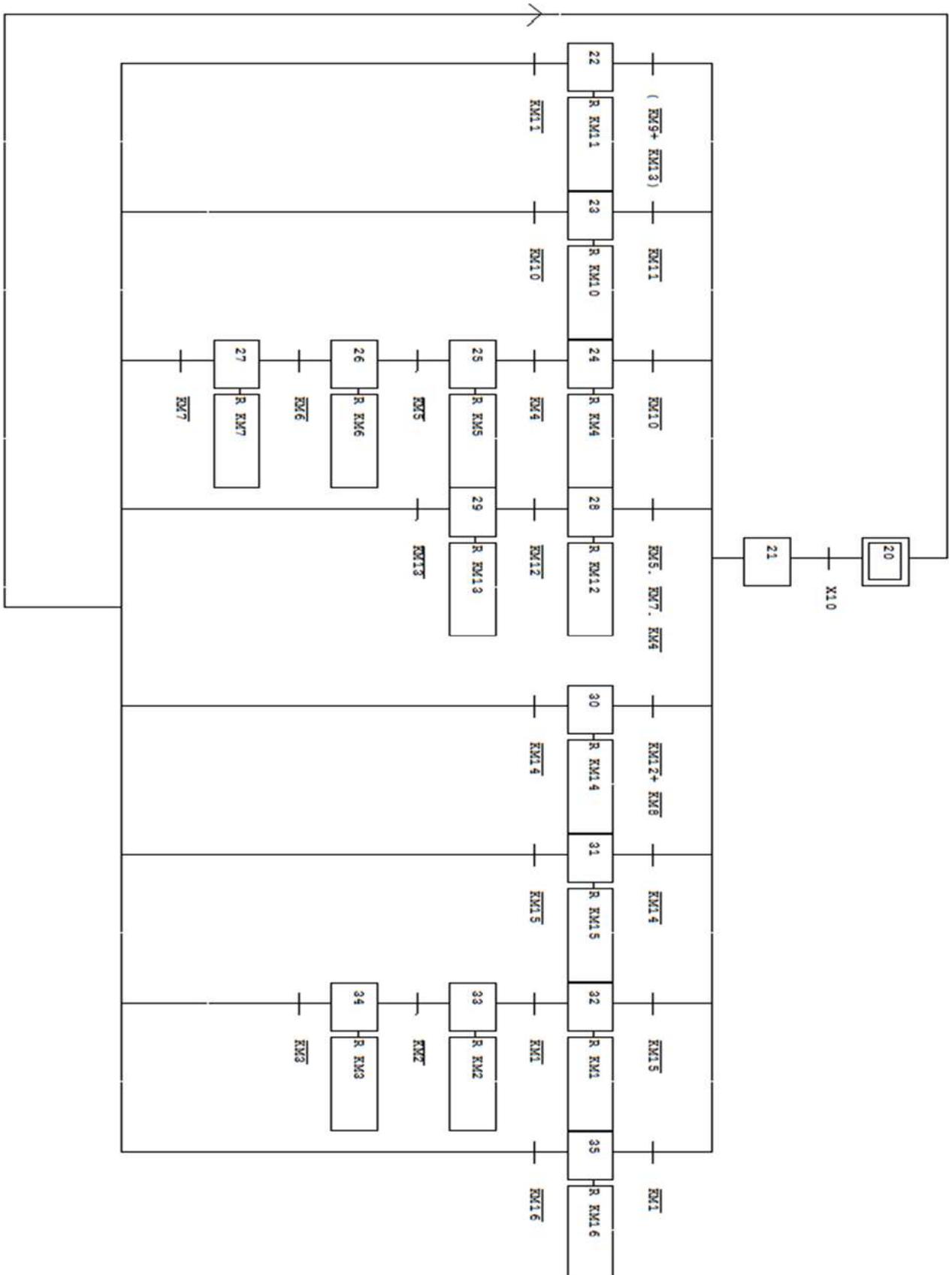


2.3.2.2.2. Grafcted'arrêt

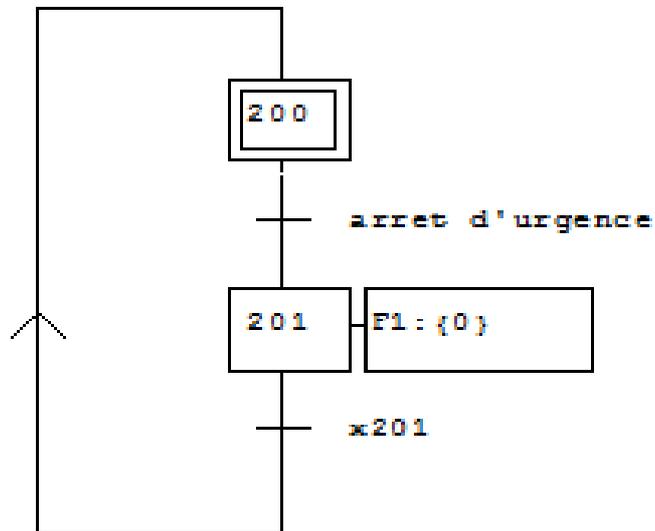




2.3.2.2.3. Grafet de panne



#### 2.3.2.2.4. Grafcted'arrêt d'urgence



#### **Entrées:**

- BP marche : Bouton poussoir marche.
- BP arrêt : Bouton poussoir arrêt.
- Presso : capteur du pressostat déclenché à la pression 3 bar de l'huile de la giratoire.
- Arrêt d'urgence.

#### **Sorties :**

- KM1 : bobine ligne du primaire.
- KM2 : bobine de l'étoile du primaire.
- KM3 : bobine du triangle du primaire.
- KM4 : bobine une pompe de graissage.
- KM5 : bobine du 1<sup>er</sup> temps du secondaire.
- KM6 : bobine du 2<sup>ème</sup> temps du secondaire.
- KM7 : bobine du 3<sup>ème</sup> temps du secondaire.
- KM8 : bobine du convoyeur A.

- KM9 : bobine du convoyeur E, F et G.
- KM10 : bobine du convoyeur C.
- KM11 : bobine du crible.
- KM12 : bobine du convoyeur B.
- KM13 : bobine du convoyeur D.
- KM14 : bobine du scalpeur.
- KM15 : bobine du convoyeur A.
- KM16 : bobine de l'alimentateur.

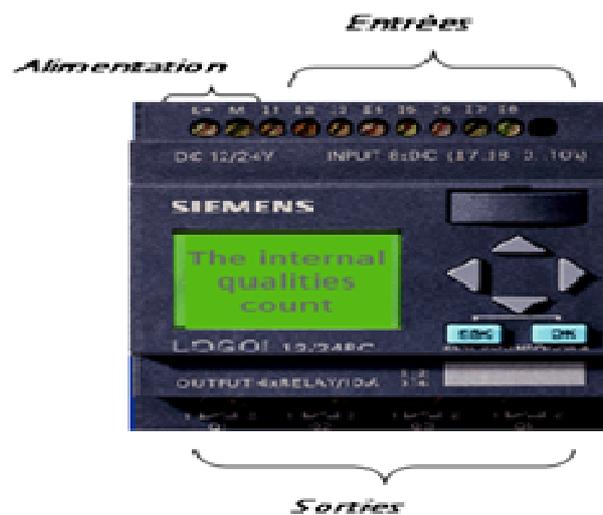
### 2.3.2.3. Critère de choix d'un automate

Le choix d'un automate programmable est en premier lieu le choix d'une société ou d'un groupe, il est généralement basé sur :

- Nombre d'entrées / sorties : le nombre de cartes peut avoir une incidence sur le nombre de racks dès que le nombre d'entrées / sorties nécessaires devient élevé.
- Type de processeur : la taille mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettront le choix dans la gamme souvent très étendue.
- Fonctions ou modules spéciaux : certaines cartes (commande d'axe, pesage ...) permettront de «soulager" le processeur et devront offrir les caractéristiques souhaitées (résolution, ...).
- Fonctions de communication : l'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision ...) et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisés (Profibus ...).

### 2.3.2.4. Choix de l'automate

Après élaboration du nombre d'entrées et de sorties dans les paragraphes précédents (4 entrées et 16 sorties). Notre choix porte sur l'automate programmable industriel LOGO 12/24RCOBA7 de siemens avec 4 module TOR.



**FIG 11. LOGO 12/24RC**

Ses ressources maximales (figure 11), son prix économique et son adaptabilité à l'environnement industriel sont les raisons qui ont influé sur notre choix de LOGO 24/12RC.

Blocs fonctionnels	400
REM	250
Entrées TOR	24
Sorties TOR	16
Mémentos	27
Entrées analogiques	8
Fenêtre de texte	50
Contenu du texte	50
Sorties analogiques	2
Mémoire lignes de programme	8000
Noms de blocs	100
Mémentos analogiques	16
Touches fléchées	4
Registre de décalage	4
Bits de registre de décalage	d32
Bornes ouvertes	64
Touches de fonction LOGO! TD	4
Entrées réseau	64
Entrées réseau analogiques	32
Types d'UDF	16
Emplacements d'UDF	64
Archive de variables	1
Sorties réseau	64
Sorties réseau analogiques	16
Filtres analogiques	8

**FIG12. Ressources maximales de LOGO 24/12RC OBA7**

### 2.3.2.5. Vérification du fonctionnement

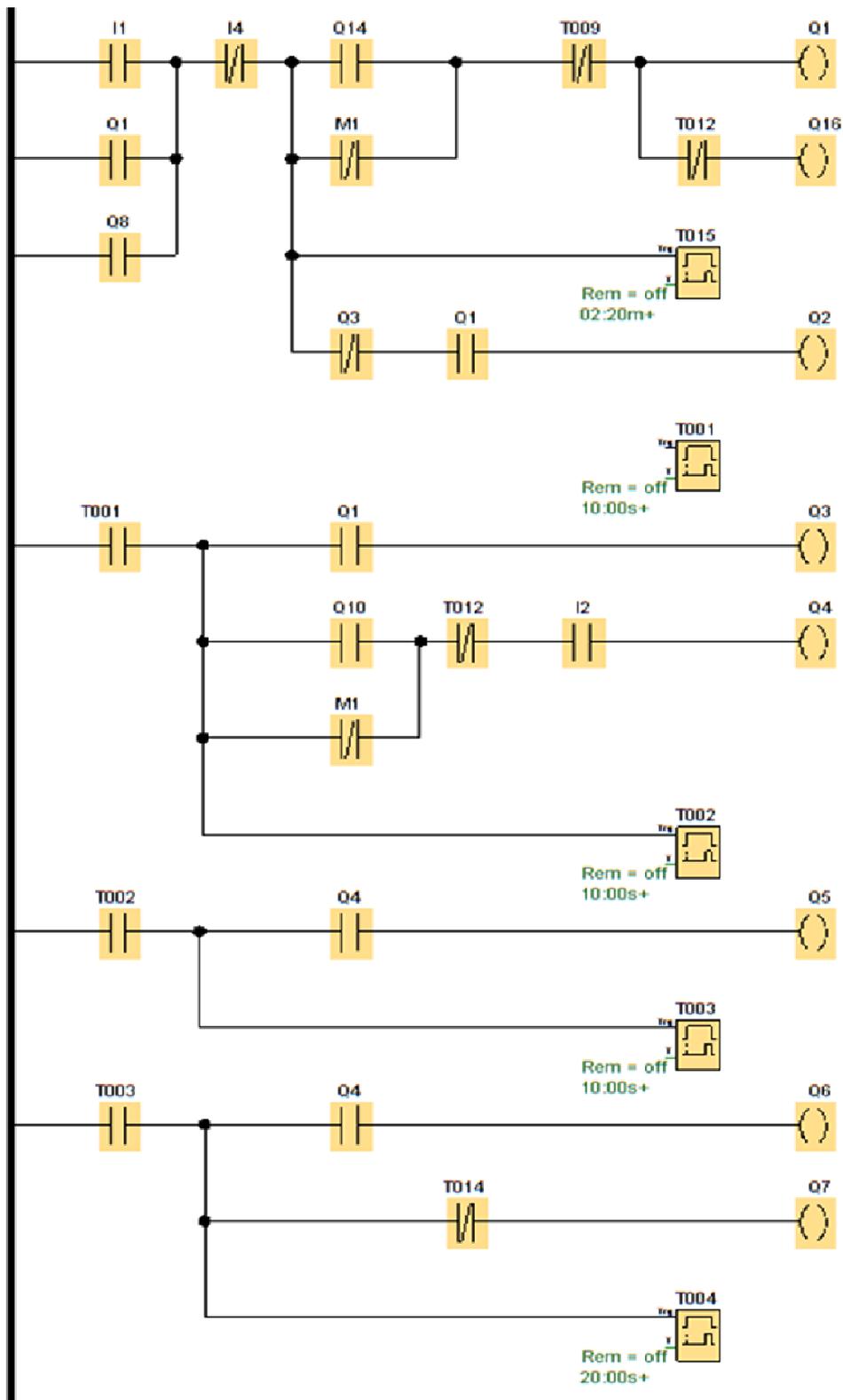
Comme il existe deux façons de vérifier le fonctionnement :

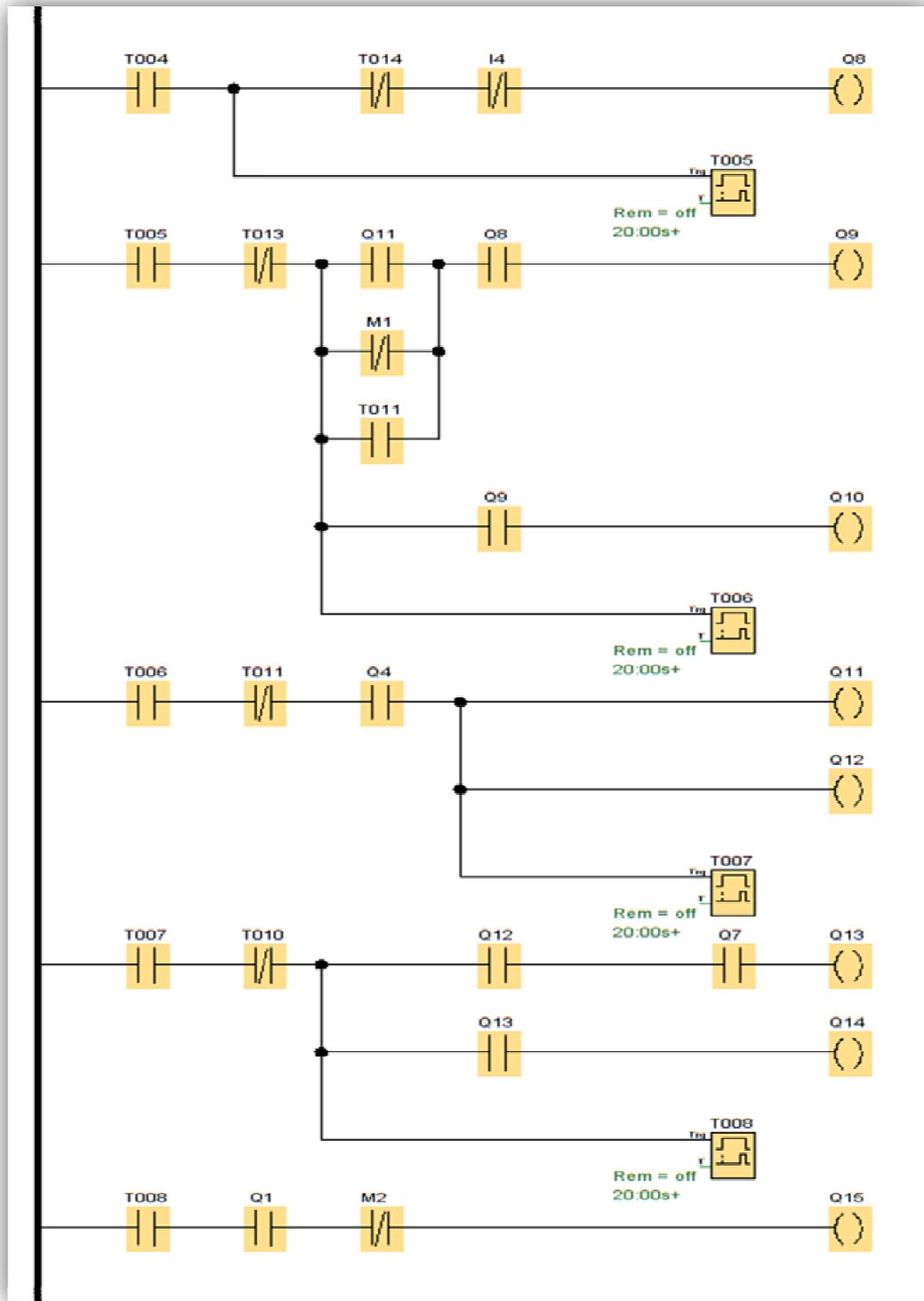
-  En simulation (sans partie opérative).
-  En condition réelle (avec partie opérative).

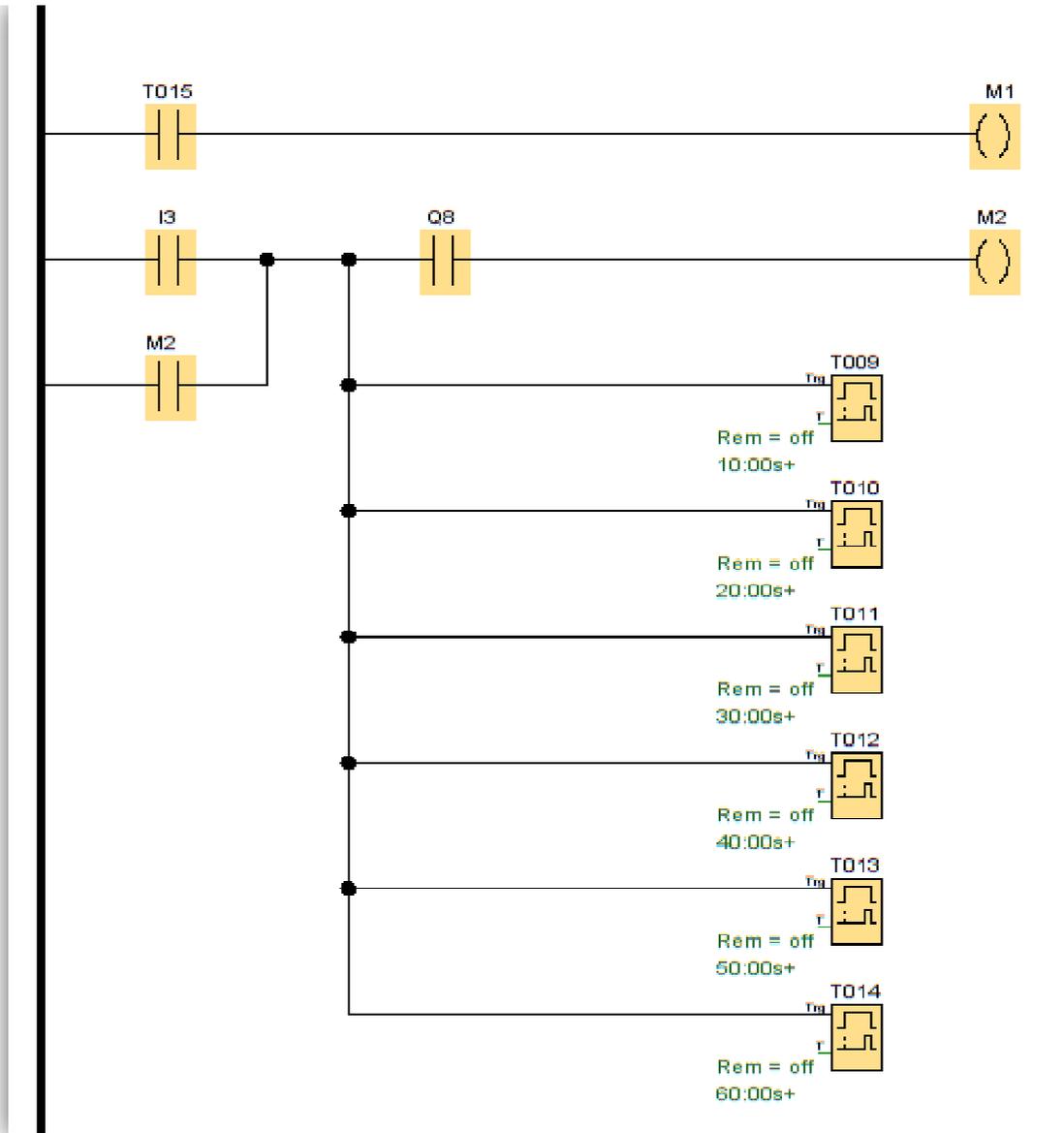
Pour des raisons de non disponibilité de matériel pour le moment nous avons opté pour la première option : simuler sans partie opérative c'est-à-dire vérifier l'évolution du Grafset. Et notre programme a été testé et validé sans erreur avec le logiciel LOGO Soft confort de siemens.

### 2.3.2.6. Le Programme Ladder

Notre programme ladder est effectué à l'aide du logiciel Logo ! SoftConfort.







## **CONCLUSION**

Durant ce stage j'ai essentiellement effectué des travaux d'automatisme qui avaient pour principal objectif l'automatisation d'une usine de concassage. Ce projet m'a beaucoup intéressé car il s'intègre parfaitement dans la formation Génie Electrique : mes activités ont principalement été concentrées dans les domaines de l'automatisme et de l'électrotechnique qui sont des pôles importants de cette formation. Mais le point capital est que j'ai réalisé toutes les étapes de ce projet ; pour cela, j'ai dû collaborer avec tout le personnel de la société. J'ai donc acquis beaucoup de connaissances dans ces domaines qui me seront très utiles pour la suite de ma formation.

Cependant, il a fallu que j'exploite mes études et mes connaissances et surtout apprendre à utiliser des logiciel AUTOMGEN8 et LOGO SOFT CONFORT qui m'ont énormément aider à élaborer et vérifier mon programme.

Enfin, cette expérience de dix semaines en fin de troisième année a apporté une dimension pratique et professionnelle au L.S.T grâce à l'intégration au sein du département électrique de la société SNETRA. En effet, ce stage m'a offert un aperçu de la vie active en entreprise et de ses exigences ; j'ai pu en observer le fonctionnement et avoir une idée de ce qu'un employeur est en droit d'attendre d'un salarié.

## **Bibliographie**

Guide des solutions d'automatisme: Schéma thèque

Documentation de l'usine (manuel du concasseur à mâchoire, manuel de la giratoire)

LOGO!SoftComfort User Documentation

Le manuel d'Automgen8

**Internet**

<http://www.japanfa.com/Siemens/Logo>