

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche scientifique

Université Abderrahmane Mira – Bejaia

Faculté de Technologie

Département Génie Electrique



Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Electrotechnique

Spécialité : Automatismes Industriels

Thème

Étude et automatisation d'une étiqueteuse PE 1 litre
au niveau de l'unité conditionnement d'huile
(CEVITAL)

Présentés par :

Mr. KHENNICHE Zakaria

Mr. TARAFT Ali

Devant le jury:

Mr. AZZI Abdelmalek

Mr. LAIFAOUI Abdelkrim

Encadré par:

Mr. MELAHI Ahmed

Mr. S.BENCHALAL

Mr. L.MAUCHE

Promotion : 2017/2018

Remerciements

Nous remercions en premier lieu le dieu tout puissant de nous avoir donné la santé et le pouvoir d'accomplir ce travail.

Nous remercions vivement Mr : MELAHI Ahmed d'avoir accepté de nous encadrer, et pour la confiance qu'il nous a accordée, et leur soutient.

Nous tenons à remercier l'ensemble du personnel de l'unité de Conditionnement d'huile de l'entreprise Cevital en particulier nos Co-prometteur Mr : BEN CHAALAL Samir et Mr : MAOUCHÉ Yazid pour leurs aides et conseils tout au long de notre stage.

Nous adressons également nos remerciements à tous les membres du jury qui ont pris le soin d'examiné notre travail.

Idem, nous remercions l'ensemble de nos amis qui ont aidé à accomplir ce travail.

Enfin, nous ne terminerons pas sans remercier tous les enseignants du Département Génie électrique.

Dédicace

*Merci mon Dieu de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir,
La force d'y croire, la volonté et l'envie d'aller jusqu'au bout du rêve.
C'est avec profonde gratitude et sincères mots, que je dédie ce travail à tous ceux
qui me sont chers,*

A mes très chers parents,

*Aucune dédicace ne serait exprimer mon respect, mon attachement, mon
affection, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous
avez consenti pour mon instruction et mon bien être,*

*Je dédie particulièrement ce modeste travail à ma très chère mère sans elle je ne
serais pas là, elle a sacrifié sa vie pour ma réussite, pour son soutien et ses
conseils judicieux qui m'ont éclairés le chemin,*

Spéciale à mon chère frère younes et ma chère sœur ikram,

*Je vous remercie pour tous les sacrifices, l'amour que vous me portez depuis mon
enfance et l'immense tendresse dont vous avez toujours su me combler, j'espère
que votre bénédiction m'accompagne toujours, A mes amis que m'ont soutenu
pendant cette magnifique expérience dont je cite ; nadjib, adel, abbas, smail et les
freres djalal et salahe,*

A mon binôme Ali et sa famille,

*A MON encadreur Mr Melahi ahmed , À tous ceux qui portent le nom
KHENNICHE;*

*À mes amis sans exception, surtout de groupe AI,
tous ceux qui ont contribué de près ou de loin*

la réalisation de ce travail.

ZAKARIA

Dédicaces

Je tiens tout d'abord à dédier ce travail, à remercier et à exprimer ma profonde gratitude à mes chers parents qui n'ont jamais cessé de me soutenir et sans qui, je ne serai pas arrivé à mes fins.

Mes dédicaces et remerciement sont également adressés à mes frères, à mes sœurs, ainsi qu'à leurs conjoints respectifs et leurs enfants.

Une dédicace particulière à Djahida , izz... adollar qui je remercie pour son soutien.

Mes dédicaces s'adressent également :

*À mon binôme Zakaria et sa famille ;
À tous ceux qui portent le nom TARAFT;
À mes amis sans exception*

Ali

SOMMAIRE

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale 1

Présentation du complexe CEVITAL de Bejaia

Préambule 2

Historique 2

Situation géographique 2

Principales activités de CEVITAL 4

Missions et objectifs de CEVITAL 4

Chapitre I: Description de la machine étiqueteuse

I.1. Introduction..... 6

I.2 Constitution de l'étiqueteuse..... 6

I.2.1 Parties principales de l'étiqueteuse..... 6

I.3 Partie opérative de la machine 8

I.3.1 Partie électrique 8

I.3.1.1 Alimentation..... 8

I.3.1.2.Armoire électrique..... 8

I.3.1.3 Moteur électrique asynchrone 8

I.3.1.4 Variateur de fréquence (variateur de vitesse) 9

I.3.2 Partie instrumentation 10

I.3.2.1 Capteur photoélectrique 10

I.3.2.2 Capteurs de détecteurs proximité inductif 10

I.3.2.3 Interrupteur de position..... 10

I.3.2.4 Capteurs de température	11
I.3.3 Les vérins pneumatiques	11
I.3.3.1 Vérin simple effet	11
I.3.4 Lubrificateur d'air comprimé	11
I.3.5 Détecteur de pression (pressostats) :	12
I.4 Problématique	12
I.5 Le travail demandé	13
I.6 Conclusion	13

Chapitre II: Automate programmable industriel

II.1 Introduction	14
II.2 Généralités sur les automates programmables.....	14
II.2.1 Historique	14
II.2.2 Définition	14
II.2.3 Objectifs de l'automatisation	15
II.2.4 Type des automates	15
II.2.5 Architecture d'un API	16
II.2.6 Nature des informations traitées par l'automate.....	18
II.2.7 Les Modules d'entrées /sorties	18
II.2.7.1. Modules d'entrées	18
III.2.7.2 Modules de sorties	18
II.2.8 Alimentation de l'automate programmable industriel	19
II.2.9 Principe Fonctionnement automate programmable industriel	19
II.2.10 Critère de choix de l'automate	20

II.3 Présentation de l'automate S7-300	20
II.3.1 Modularité	21
II.3.2 Unités centrales (CPU315 -2 DP).....	22
II.3.2.1 Le commutateur de mode de fonctionnement	22
II.3.2.2 Pile de sauvegarde ou accumulateur	23
II.3.2.3 Interface multipoint	23
II.3.2.4 Carte mémoire.....	23
II.3.2.5 Types de données utilisées	23
II.4 Conclusion	24

Chapitre III: Analyse fonctionnelle de la machine étiqueteuse

III.1 Introduction	25
III.2 Le GRAFCET	25
III.2.1 Domaine d'application du GRAFCET	26
III.2.2 Principe d'un GRAFCET	26
III.2.3 Les constituants graphiques du grafcet.....	27
III.2.4 Les règles du GRAFCET.....	30
III.3 Elaboration des GRAFCETS de l'étiqueteuse	31
III.3.1 Cahier des charges.....	31
III.3.2 GRAFCETS de l'étiqueteuse.....	32
III.3.2.1 GRAFCET de rotation	32
III.3.2.2 Grafquets des moteurs groupe colle.....	32
III.3.2.3 Grafquet de lubrification	33
III.3.2.3 Grafquet de signaux externes	34
III.3.2.4 Grafquets des gestions de température.....	35

III.3.2.5 Graficets des défauts	36
I.4 Conclusion	39

Chapitre IV: Programmation et supervision

IV.1 Introduction	40
IV.2 Elaboration de programme sous STEP 7	40
IV2.1 Démarche suivie pour la programmation.....	40
IV.2.2 Configuration du matériel.....	43
IV.2.3 Présentation du simulateurS7-PLCSIM	43
IV.2.4 Création de la table des mnémoniques (voir l'annexe).....	44
IV.2.5 Éditeur de programme	45
IV.2.6 Diagnostic du matériel	45
IV.2.7 Hiérarchie d'un projet	45
Dans cette hiérarchie, on trouve :.....	45
IV.2.8 Traitement du programme par la CPU	46
IV.2.8.1 Programmation linéaire.....	46
IV.2.8.2 Programmation structurée (hiérarchisée)	46
IV.2.9 Chargement de programmes dans le CPU	48
IV.3 Généralités sur la supervision	50
IV.3.1 Définition de la supervision.....	50
IV.3.2 Avantage de la supervision.....	50
IV.3.3 Commande par supervision	50
IV.3.4 SIMATIC WINCC.....	50
IV.3.5 Communication entre le PC de supervision et l'automate	51
IV.3.6 Exploitations de logiciel WINCC	51
IV.3.7 Etablir une liaison directe entre WINCC et STEP7.....	53
IV.3.8 Création de la table des variables.....	54
IV.3.9 Création des alarmes	54

IV.3.9 Communication.....	55
IV.3.10 Vues de supervision et de commande	55
IV.3.10.1 Vue principale	55
IV.3.10.2 Vue de la chauffe	56
IV.3.10.3 Vue de bac antérieur	56
IV.3.10.4 Vue de bac postérieure	57
IV.3.10.5 Vue de lubrification	57
IV.3.10.6 Vue de la rotation de la machine	58
IV.3.10.7 Vue du la variation de vitesse.....	58
IV.3.10.8 Vue signaux externes	59
.....	59
IV.3.10.9 Vue des alarmes.....	59
IV.4 Simulation	60
I.5 Conclusion	62
Conclusion générale.....	63
Référence bibliographique	64
ANNEXE	

Liste des figures

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique et plan de masse CEVITAL.	3
Figure 2 : Différents organes constituant le complexe CEVITAL.....	5
Figure I.1 Eléments principale de l'étiqueteuse.	6
Figure I.2 Moteur asynchrone.	8
Figure I.3 : Variateur de vitesse DANFOSS.....	9
Figure I.4 : Capteurs de température.	11
Figure I.5 : Détecteur de pression.	12
Figure II.1: Automate programmable industriel.	16
Figure II.2: La structure interne d'un API.	17
Figure II.3 : Principe de fonctionnement des API.	20
Figure II.4 : Vue générale de l'automate S7-300.	21
Figure III.1 : Les éléments d'un GRAFCET.	25
Figure III.2: Structure et interprétation du GRAFCET.....	27
Figure III.3: Les étapes.	28
Figure III.4 : Les deux critères des actions.	28
Figure III.5 : Les transitions.	29
Figure III.6 : La réceptivité.	29
Figure III.7 : Les liaisons orientées.	30
Figure III.8 : Grafcet de rotation.	32
Figure III.9 : Grafcets des moteurs groupe colle.	33
Figure III.10: Grafcet de lubrification.	33
Figure III.11: Grafcet de signaux externes.....	34
Figure III.12: Grafcet des gestions de température.	35
Figure III.13: Grafcets des défauts.	39
Figure IV.1 : Assistant nouveau projet.....	41
Figure IV.2 : Choix de la CPU.	41

Liste des figures

Figure IV.3 : Choix du bloc d'organisation.....	42
Figure IV.4 : Nom et création du projet.	42
Figure IV.5 : Fenêtre configuration matérielle.	43
Figure IV.6 : Simulateur S7-PLCSIM.....	44
Figure IV.7 : Table des mnémoniques.	44
Figure IV.8 : Hiérarchie d'un projet STEP7.....	45
Figure IV.9 : Bloc de données DB50.	47
Figure IV.10 : Les blocs de programme.....	48
Figure IV.11 : Présentation des blocs de programme.	49
Figure IV.12 : Bloc d'organisation OB1.....	49
Figure IV.13 : Communication entre le PC de supervision et l'automate.....	51
Figure IV.14 : Choix du pupitre dans l'environnement WINCC flexible.....	52
Figure IV.15 : Fenêtre du travail dans le WINCC flexible.	52
Figure IV.16 : Configuration de la liaison.....	53
Figure IV.17 : Table des variables.	54
Figure IV.18 : Création des alarmes.	54
Figure IV.19 : Vue principale de la supervision.	55
Figure IV.20 : Vue de la chauffe.....	56
Figure IV.21 : Vue de bac antérieur.....	56
Figure IV.22 : Vue de bac postérieur.	57
Figure IV.23 : Vue de lubrification.....	57
Figure IV.24 :Vue la topologie des éléments de commande de la machine.....	58
Figure IV.25 : Vue variation de vitesse.....	58
Figure IV.26 : Vue signaux externes.....	59
Figure IV.27 : Vue des alarmes.	59
Figure IV.28 : Simulation le bac a colle antérieure	60
Figure IV.29 :Simulation la partie "rotation".	61

Liste des figures

Figure IV.30: Simulation globale de programme l'étiqueteuse PE.....	61
--	----

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau II.1 : Les types de données.....24

Tableau III.1 : Table des symboles de température.....32

Liste des abréviations

Liste des abréviations

TGBT : Tableau Général de Basse Tension.

PO : Partie Opérative.

TOR : Tout Ou Rien.

MPI: Multi Port Interface.

API : Automate Programmable Industriel.

SM : module entrée sortie.

EN : Norme Européenne.

CPU : Computer Procès Unit.

RAM: Random Access Memory.

ROM: Read Only Memory.

EPROM: Erasable Programmable Read Only Memory.

MPI : Multi Point Interface.

CC: Courant Continu.

AC: courant alternatif.

IHM: Interface Homme-Machine.

GRAFCET : GRAF de Commande Etapes-Transitions.

LED : diode electro lumineuse.

PG : Console de programmation

CONT : contact.

LIST : Liste d'instruction

LOG : Logigramme..

PC : partie commande.

PROFIBUS : protocole de communication

STEP7 : Logiciel de programmation et de simulation.

HW: Hard Ware.

OB: Bloc d'organisation.

E / S : Entrées / Sorties.

AFCET : Association Française pour la Cybernétique Economique et Technique.

GM : General Motor.

FC : bloc fonction.

DB : bloc de donnée.

Introduction générale

Introduction générale

L'automatisme devient une nécessité pour les pays développés et pays en voie de développement. Elle est un enjeu économique pour tous ceux qui souhaitent disposer d'outils de production performant et les maintenir constamment en bon état.

L'arrivée de l'automatisme dans l'industrie a permis de faire un grand pas en avant. En effet l'automatisation des systèmes est la suppression pour l'homme des tâches pénibles et répétitives. Ajouter à cela un niveau de sécurité très élevé ce qui a permis de réaliser des exploits non égalés auparavant.

Les automates programmables industriels apportent la solution sur mesure pour les besoins d'adaptation et de flexibilité de nombreuses activités économiques actuelles. Ils sont devenus aujourd'hui les constituants les plus répandus des installations automatisées.

Depuis plus d'une décennie, les entreprises Algériennes ont commencé à renouveler et à automatiser leurs installations. CEVITAL a fait un grand pas dans ce domaine. La modernisation de ses installations et le travail selon les normes internationales fondent son image. Ceci lui a permis de réaliser une productivité optimale et lui offre une meilleure combinaison (sécurité, rapidité, coût...).

La problématique qui nous a été posée au sien de l'unité de conditionnement d'huile (CEVITAL Bejaia) est de faire automatiser et superviser la machine l'étiqueteuse 1L avec un API S7-300. L'objectif de notre travail consiste d'élaboration d'un programme qui élucide le bon fonctionnement de l'étiqueteuse PE et la conception d'une interface de contrôle et de supervision pour ce système d'étiquetage. Ce mémoire est organisé en quatre chapitres.

Le premier chapitre est consacré à la description de la machine et ses différents composants.

Le deuxième chapitre, une présentation sur les automates programmables est effectuée d'une manière générale et ensuite une présentation plus détaillée sur l'automate S7-300 utilisé.

Le troisième chapitre comprend la modélisation et le fonctionnement de notre système sous forme de GRAFCET.

Le quatrième chapitre est consacré a présentation des étapes de réalisation du programme d'automatisation et de supervision en utilisant les logiciels STEP7 et WINCC flexible. Des simulations sont présentées sur PLCSIM et WINCC.

Préambule

Préambule

Historique

CEVITAL est parmi les entreprises algériennes qui ont vu le jour dès l'entrée de notre pays en économie de marché. Elle a été créée par des fonds privés en 1998. Son complexe de production se situe dans le port de Bejaia et s'étale sur une superficie de 45000m². CEVITAL contribue largement au développement de l'industrie agroalimentaire nationale. Elle vise à satisfaire le marché national et exporter le surplus, en offrant une large gamme de produits de qualité.

Les nouvelles données économiques nationales dans le marché de l'agroalimentaire, font que les meilleurs sont ceux qui maîtrisent d'une façon efficace et optimale les coûts, les charges et ceux qui offrent le meilleur rapport qualité/prix. Ceci est nécessaire pour s'imposer sur le marché que CEVITAL négocie avec les grandes sociétés commerciales internationales. Ses produits se vendent dans différentes villes africaines (Lagos, Niamey, Bamako, Tunis, Tripoli...)[1].

Situation géographique

CEVITAL est implanté au niveau un nouveau quai du port de Bejaia a 3 Km du sud-ouest de cette ville, à proximité de la RN 26. Cette situation géographique de l'entreprise lui à beaucoup profité étant donné qu'elle lui confère l'avantage de proximité économique en effet, elle se trouve proche du port et de l'aéroport[1].

Principales activités de complexe agro-alimentaire de Bejaia

Lancé en mai 1998, le complexe CEVITAL a débuté son activité par le conditionnement d'huile en décembre 1998. En février 1999, les travaux de génie civil de la raffinerie ont débuté, et la raffinerie est devenue fonctionnelle en aout 1999. L'ensemble des activités de CEVITAL est concentré sur la production et la commercialisation des huiles végétales, de margarine et de sucre, ainsi que la production de l'énergie électrique qu'elle est en cours d'études, elle se présente comme suit [1]:

- raffinage des huiles (1800 tonnes/jour),
- conditionnement d'huile (1400 tonnes/jour),
- production de margarine (600 tonnes/jour),
- fabrication d'emballage(PET) : poly-éthylène-téréphtalate (9600 unités/heure),
- raffinage du sucre (1600 tonnes/jour) et (3000 tonnes/jour),
- stockage des céréales (120000 tonnes),
- minoterie et savonnerie en cours d'étude,
- cogénération (production de l'énergie électrique avec une capacité de 64MW) et la vapeur.

Missions et objectifs de CEVITAL

Les objectifs visés par CEVITAL peuvent être présenté comme suit:

- l'extension de ses produits sur tout le territoire national,
- l'importation de grains oléagineuse pour l'extraction directe des huiles brutes,
- l'optimisation de son offre d'emploi sur le marché de travail,
- l'encouragement de l'agriculture par des aides financières pour la production locale de graines oléagineuses,
- la modernisation de ses installations en termes de machine et technique pour augmenter le volume de sa production,
- le positionnement de ses produits sur le marché étranger par leur exportation

Présentation du complexe CEVITAL Bejaia

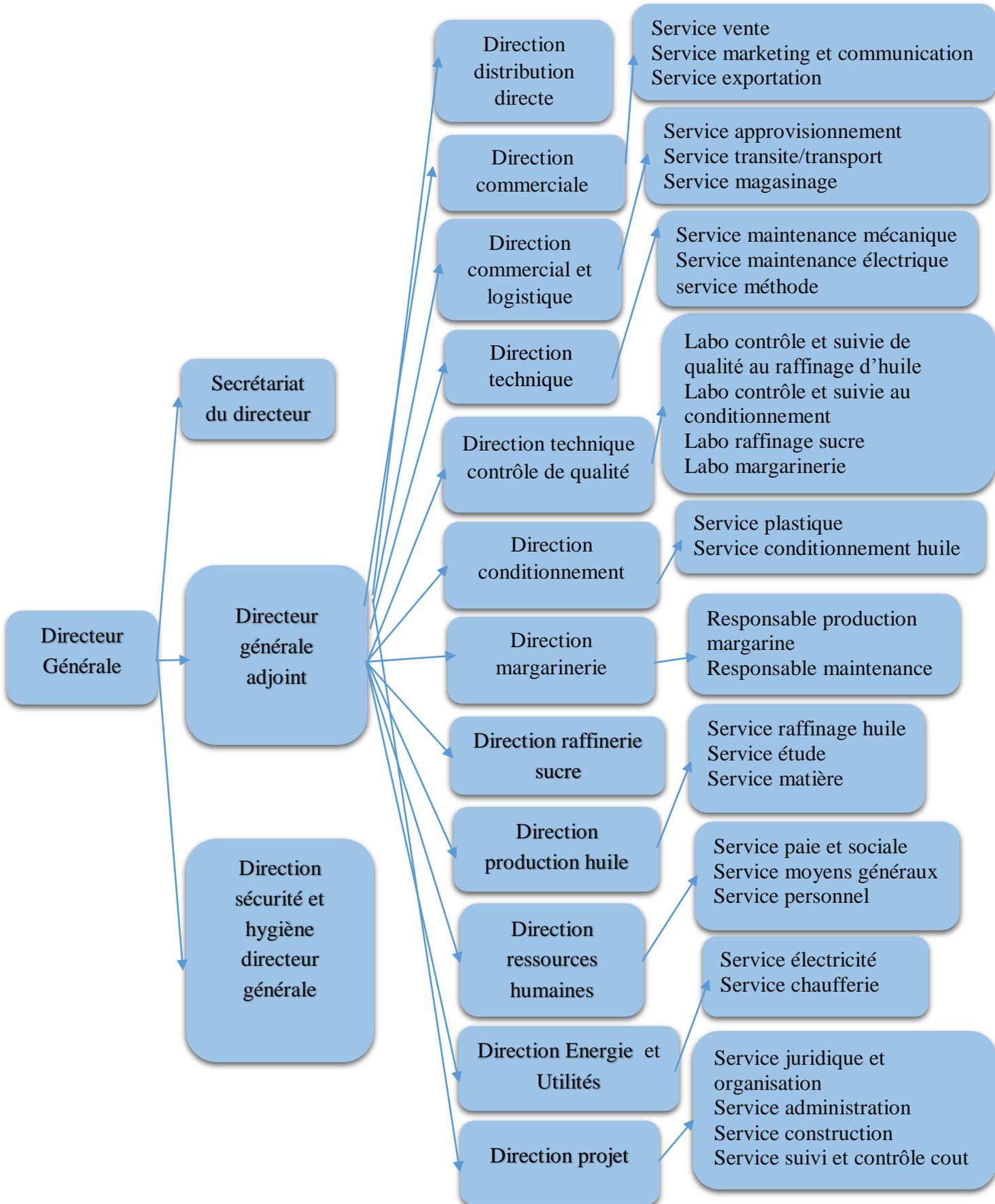


Figure 2 : Différents organes constituant le complexe CEVITAL.

Chapitre I

Description de la machine étiqueteuse

I.1. Introduction

Une machine est un ensemble des pièces, ou d'organes liés entre eux, dont au moins, un est mobile, ils sont réunis de façon solidaire, en vue d'une application définie, notamment pour la transformation, le traitement, le déplacement et le conditionnement d'un matériau, une machine comprend également, tous les composants d'alimentation en énergie et l'automatisation nécessaire à son fonctionnement.

L'étiqueteuse rotative PE labellers n'est que pour répondre aux exigences des entreprises qui désirent profiter de tous les avantages de l'étiquetage.

Dans ce chapitre, nous allons donner la structure générale de l'étiqueteuse et nous exposerons notre problématique.

I.2 Constitution de l'étiqueteuse

I.2.1 Parties principales de l'étiqueteuse

Les parties principales de l'étiqueteuse sont présentés sur la figure suivante :

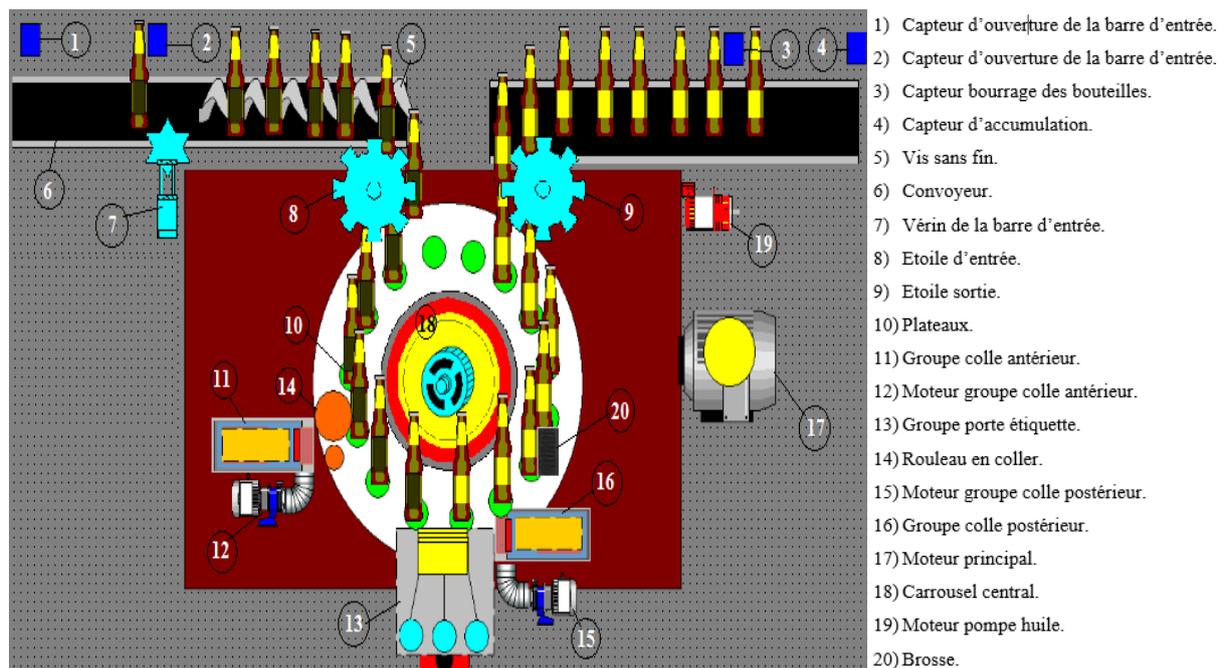


Figure I.1 Eléments principale de l'étiqueteuse.

- Dans cette machine on a des capteurs qui commandent l'ouverture et la fermeture de la barre d'entrée ainsi que les moteurs de la machine.
- **Vis sans fin** : Elle sépare les bouteilles et les espaces selon le pas de la machine, en les transférant à l'étoile entrée.

- **Convoyeur** : Il transporte les bouteilles de la remplisseuse à l'étiqueteuse.
- **Vérin de la barre d'entrée** : Son rôle est de commandé l'entrée des bouteilles.
- **Etoile d'entrée** : Elle transfère les récipients de la vis sans fin au carrousel central en assurant le positionnement sur les plateaux, où les récipients sont bloqués par la tige de fixation.
- **Etoile de sortie** : Elle transfère les récipients du carrousel central à la bande transporteuse pour la sortie définitive.
- **Plateaux** : Ils s'adaptent en formes et dimensions aux récipients, leur tâche est d'assurer le positionnement correct du récipient et sa rotation, pendant la phase d'étiquetage.
- **Groupe colle antérieur** : Le groupe colle avec rouleau en gamme, sert pour la distribution de la colle dans une bande verticale, le long de l'axe de la bouteille, La largeur de la bande de colle doit être de 12-20 mm, et la quantité de colle sur la bouteille doit être suffisante, pour permettre l'extraction de l'étiquette du magasin étiquette, La pression de racleur doit être minimale, mais suffisante pour enlever la colle en excès.
- **Moteur groupe colle antérieur** : C'est un moteur asynchrone que généré le groupe colle antérieur.
- **Groupe porte étiquette** : C'est l'élément ou on peut stoker des étiquettes coupées et préparées, pour qu'elles seront appliquées sur les bouteilles.
- **Rouleau en coller** : C'est un rouleau en gamme, sert pour la distribution de la colle dans la bouteille.
- **Moteur groupe colle postérieur** : C'est un moteur asynchrone qui générer le groupe colle postérieur.
- **Groupe colle postérieur** : Il sert à mettre la colle sur le bout postérieur de l'étiquette, pour lui permettre de coller au bout antérieur déjà collé à la bouteille, après vient la brosse pour adhérer l'étiquette à la bouteille.
- **Moteur principal** : Destiné à tourner et avancer les récipients.
- **Carrousel central** : Il transporte les récipients pendant tout le processus (étiquetage, lissage) jusqu'au déchargement sur l'étoile de sortie.
- **Moteur Pompe huile** : Destiné à assurer le débit d'huile pour lubrification ou se trouvent les différentes pièces de la machine en cas de nécessité.

I.3 Partie opérative de la machine

I.3.1 Partie électrique

I.3.1.1 Alimentation

L'étiqueteuse est alimenté à partir de la TGBT, avec une tension de 400V, courant nominal de 40A, puissance nominale 25KW et une fréquence de 50 Hz, et les composants auxiliaires sont alimentés avec 24V DC.

I.3.1.2.Armoire électrique

Le tableau électrique contient les composants électromécaniques nécessaires à l'actionnement électrique des utilisateurs (télérupteur, relais, contacteur, etc...), les composants électriques pour la gestion et contrôle des moteurs et les dispositifs d'élaboration des signaux provenant des capteurs de contrôle sur la machine (API, inverseurs, dispositifs de contrôle d'axe, panel etc...).

I.3.1.3 Moteur électrique asynchrone

Le moteur asynchrone triphasé est largement utilisé dans l'industrie, sa simplicité de construction en a fait un matériel très fiable et il demande peu d'entretien. Il est constitué d'une partie fixe, le stator qui comporte le bobinage, et d'une partie rotative, le rotor qui est bobiné en cage d'écureuil. Les circuits magnétiques du rotor et du stator sont constitués d'un empilage de fines tôles métalliques pour éviter la circulation de courants de Foucault.

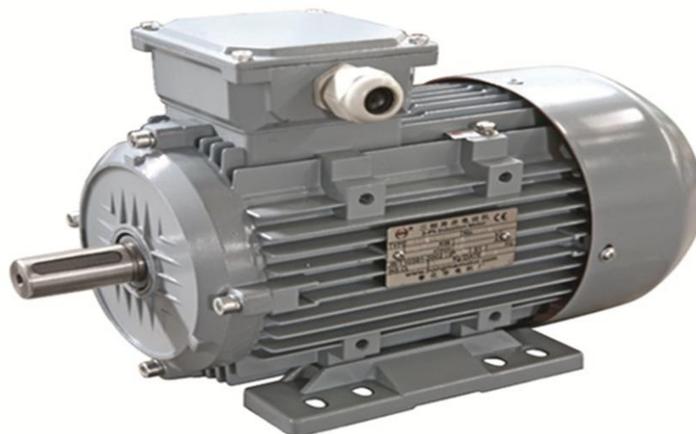


Figure I.2 Moteur asynchrone.

Sur l'étiqueteuse les moteurs asynchrones utilisés sont :

- Moteur principale, utilisé pour la rotation du carrousel central, étoile d'entre et étoile de sortie ;
- Moteur groupe colle antérieur ;

- Moteur groupe colle postérieur ;
- Moteur Pompe huile pour lubrification.

I.3.1.4 Variateur de fréquence (variateur de vitesse)

Le variateur de vitesse devient l'un des composants essentiels dans tous les systèmes d'automatisation modernes. Il sert à faire varier la vitesse des moteurs de manière continue, la valeur de la vitesse peut être proportionnelle, à un signal analogique fourni, soit par un potentiomètre, soit par une source d'alimentation externe.

Le variateur de vitesse ne demande aucun entretien. Son utilisation dans la commande des moteurs permet d'augmenter la durée de vie des installations [2].



Figure I.3 : Variateur de vitesse DANFOSS.

Les variateurs de vitesse peuvent :

- réduire et limiter le courant du démarrage ;
- commander plusieurs moteurs montés en parallèles ;
- inverser le sens de rotation des moteurs en modifiant électroniquement la séquence des phases ;
- surveiller le processus qu'il pilote et intervenir en cas d'irrégularités ;
- stabiliser la tension [3].

Un variateur de vitesse redresse la tension alternative en une tension continue, puis converti cette dernière en une tension alternative variable d'amplitude et de fréquence variable.

I.3.2 Partie instrumentation

I.3.2.1 Capteur photoélectrique

Un capteur photoélectrique se compose généralement de :

- un photoémetteur qui convertit un signal électrique modulé en impulsion d'énergie lumineuse.
- un système optique, qui dirige le faisceau lumineux émis.
- un photorécepteur qui convertit l'énergie lumineuse reçue en un signal électrique.
- un comparateur qui effectue la comparaison entre les signaux reçus et le seuil de commutation [4].

I.3.2.2 Capteurs de détecteurs proximité inductif

Ils sont parmi les plus utilisés sur le système automatisé, plusieurs types de capteur cohabitent mais ils reposent tous sur un phénomène magnétique.

Ils présentent les avantages suivants :

- détection que les mettant ;
- détection à petite distance [5].

I.3.2.3 Interrupteur de position

Les interrupteurs de position, encore appelés interrupteurs de fin de course sont des commutateurs commandés par action mécanique. Lorsqu'ils sont actionnés, ils ouvrent ou ferment un ou plusieurs contacts électrique, ou pneumatique, ils sont des détecteurs tout ou rien, qui sont utilisés généralement pour :

- La détection de pièces machine (comes, pignon, vis sans fin...) ;
- La détection de chariot, wagons, tige ;
- La détection de présence des objets [10].

I.3.2.4 Capteurs de température

Thermocouple est un capteur qui permet de mesurer la température. Il se compose de deux métaux de natures différentes reliés à une extrémité. Quand la jonction des métaux est chauffée ou réfrigérée, il se produit une variation de tension. Cette variation de tension peut alors être convertie en température. Les alliages de thermocouple se présentent généralement sous forme de fils [7].

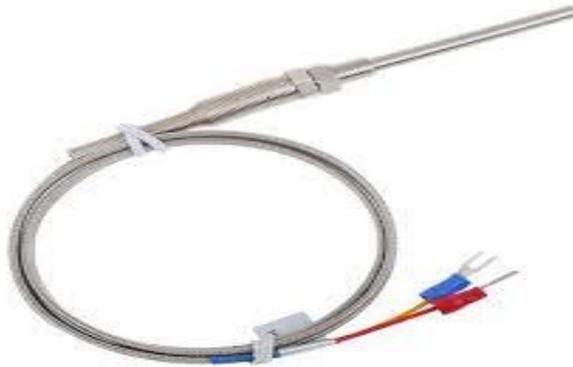


Figure I.4 : Capteurs de température.

I.3.3 Les vérins pneumatiques

Un vérin pneumatique est un actionneur qui permet de transformer l'énergie de l'air comprimé en un travail mécanique. Un vérin pneumatique est soumis à des pressions d'air comprimé qui permettent d'obtenir des mouvements dans un sens puis dans l'autre. Les mouvements obtenus peuvent être linéaires ou rotatifs.

I.3.3.1 Vérin simple effet

Ce vérin produit l'effort dans un seul sens. Il n'est donc alimenté que d'un seul côté. Le retour à la position initiale s'effectue en général par un ressort.

I.3.4 Lubrificateur d'air comprimé

Le but d'un lubrificateur d'air comprimé à l'entrée de la machine est d'introduire dans l'air de l'huile sous forme de gouttelette en suspension, à fin de lubrifier les appareils utilisant cet air. Les gouttelettes doivent être aussi fines que possible afin de rester en suspension longtemps pour lubrifier tous les appareils utilisés, y compris ceux dont le débit est faible .

Le principe utilisé dans un lubrificateur d'air comprimé est celui du venturi qui permet d'introduire un liquide en suspension dans l'air comprimé. Deux variantes de ce procédé peuvent être mises en œuvre [8].

I.3.5 Détecteur de pression

Un pressostat est un dispositif comprenant un commutateur électrique, dans lequel le mouvement des contacts est réalisé pour une valeur très déterminée de la pression du fluide, les pressostats transforment un changement de pression en un signal électrique « tout ou rien » lorsque les points de consigne affichés sont atteints [10].



Figure I.5 : Détecteur de pression.

I.4 Problématique

La problématique qui nous a été posée au sein de l'unité de conditionnement d'huile CEVITAL est que l'étiqueteuse de bouteille d'huile 1L fonctionne avec :

- L'automate S5 qui n'est plus fabriqué et n'est plus utilisé ce qui met l'entreprise en difficulté car en cas de panne de l'automate, il n'y a plus moyen de le remplacer ou de réparer ;
- La vitesse de transmission des données du programme est lente ;
- Un pupitre de commande très classique munis de boutons poussoirs, commutateurs, LED, qui sont à l'origine de la majorité des problèmes rencontrés (ex : mauvais contacts, défaillances des LED, encombrement des fils provoquant leurs relâchements...) ;
- l'absence de signale de défaut de la majorité des parties que concerne tout la machine.

I.5 Le travail demandé

Afin de remédier aux différents problèmes que pose notre système actuellement (automate S5, pupitre de commande, manque précision de détection des défauts...), il nous a été demandé de faire le travail suivant:

- Remplacer l'automate S5 par l'automate S7-300 ;
- Enlever les boutons poussoirs ; commutateurs et LED de signalisations, et remplacé par un panel qui doit être relié à l'automate ;
- Programmer l'automate S7-300 ce qui est l'objet essentiel de notre travail.

I.6 Conclusion

L'étude de la structure générale de la machine étiqueteuse et des différents organes qui la constituent et la partie opérative de la machine nous a permis de bien comprendre le fonctionnement de l'étiqueteuse ainsi que le rôle de chaque constituant dans le cycle d'étiquetage ce qui nous facilitera la tâche pour la programmation. Ainsi nous avons donné la problématique de notre travail et le travail demandé.

Chapitre II

Automate programmable industriel

II.1 Introduction

L'automate programmable industriel API (ou Programmable Logic Controller PLC) est aujourd'hui le constituant le plus répandu des automatismes. On le trouve pratiquement dans tous les domaines industriels, vu sa grande flexibilité et son aptitude à s'adapter.

Dans ce chapitre, nous allons d'abord donner la description d'une façon générale sur des automates programmables, et ensuite d'une manière un peu détaillée, sur l'automate S7-300 utilisé, dans le cadre de notre travail.

II.2 Généralités sur les automates programmables

II.2.1 Historique

Les automates programmables industriels sont apparus à la fin des années soixante, à la demande de l'industrie automobile américaine (GM), qui réclamait plus d'adaptabilité de leurs systèmes de commande.

Avant d'utiliser la technologie des automates pour commander les systèmes, ils ont utilisé les relais électromagnétiques et les systèmes pneumatiques, c'est la logique câblée mais cette dernière a les inconvénients suivants :

- Les câbles sont chers;
- Pas de flexibilité;
- Pas de communication possible.

Pour cela ils ont utilisé des systèmes à base de microprocesseur permettant une modification aisée des systèmes automatisés, c'est la logique programmée. Les automates sont conçus pour répondre aux attentes de l'industrie et pour résister aux influences externes, par exemple poussières, température, humidité, vibrations, parasites électromagnétiques, ...etc.

II.2.2 Définition

Un automate programmable industriel (API) est une machine électronique spécialisée dans la conduite et la surveillance en temps réel de processus industriels et tertiaires. Il exécute une suite d'instructions introduites dans ses mémoires sous forme de programme, et s'apparente par conséquent aux machines de traitement d'information.

Trois caractéristiques fondamentales le distinguent des outils informatiques tels que les ordinateurs utilisés dans les entreprises et les tertiaires :

- Il peut être directement connecté aux capteurs et pré-actionneurs grâce à ses entrées/sortie industrielles ;
- Il est conçu pour fonctionner dans des ambiances industrielles sévères (Température

vibration, microcoupures de la tension d'alimentation, parasites, etc....) ;

- Enfin, sa programmation à partir des langages spécialement développés pour le traitement des fonctions d'automatismes facilitent son exploitation et sa mise en œuvre.

L'automate est en interaction permanente avec la partie opérative du système. Il reçoit les signaux des capteurs et boutons poussoirs et donne des ordres pour les pré-actionneurs ainsi que pour la signalisation [10].

II.2.3 Objectifs de l'automatisation

Parmi les objectifs de l'automatisation on peut citer :

- amélioration de la flexibilité de production;
- amélioration de la qualité du produit;
- adaptation à des environnements hostiles pour l'homme (milieu salin, spatial, nucléaire...etc.);
- augmentation de la sécurité;
- adaptation à des tâches physiques ou intellectuelles pénibles pour l'homme (manipulation de lourdes charges, tâches répétitives parallélisées...etc) [10].

II.2.4 Type des automates

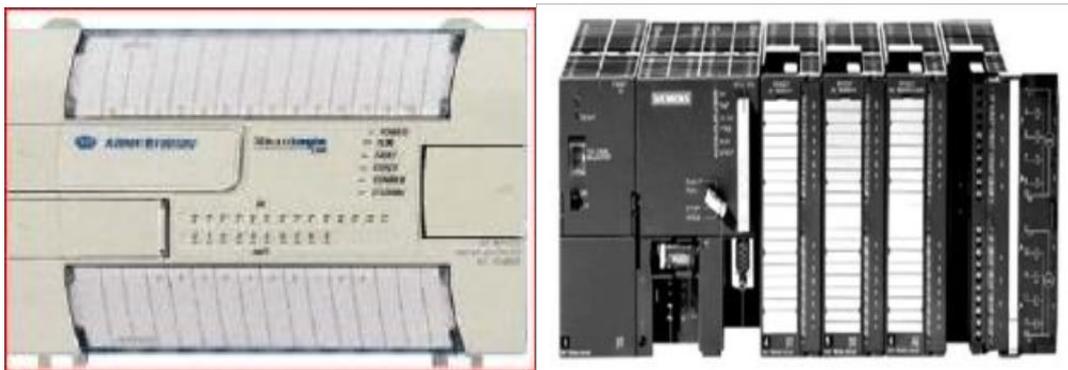
Les automates peuvent être de type compact ou modulaire [10].

➤ Type compact

On distinguera les modules de programmation des micro-automates (LOGO de Siemens, ZELIO de Schneider, MILLENIUM de Crouzet...). Il intègre le processeur, l'alimentation, les entrées et les sorties. Selon les modèles et les fabricants, il pourra réaliser certaines fonctions supplémentaires (comptage rapide, E/S analogiques...) et recevoir des extensions en nombre limité. Ces automates, de fonctionnement simple, sont généralement destinés à la commande de petits automatismes.

➤ Type modulaire

On trouve le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrées/sorties résident dans des unités séparées (modules) et fixées sur un ou plusieurs racks contenant le «fond de panier» (bus plus connecteurs). Ces automates sont intégrés dans les automatismes complexes où puissance, capacité de traitement et flexibilité sont nécessaires. La figure ci-dessous présente l'Automate programmable industriel.



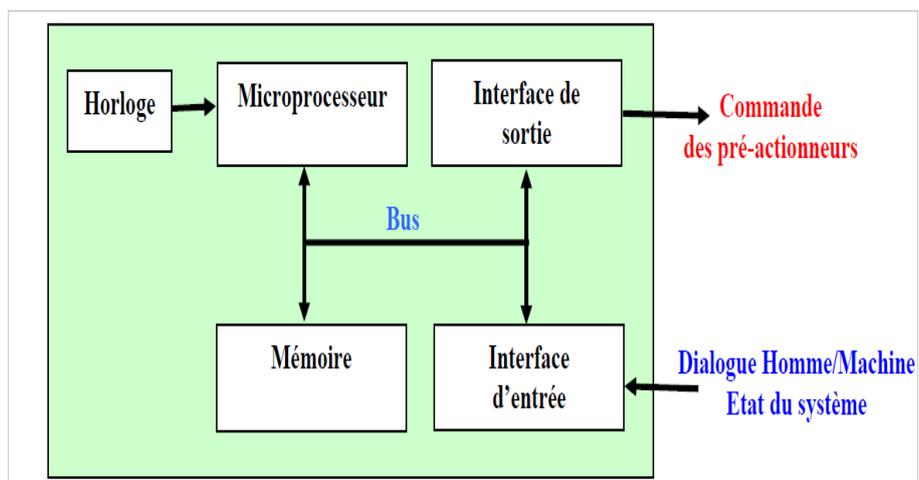
Automate compact (Allen-Bradley)

Automate modulaire (Siemens)

Figure II.1: Automate programmable industriel.

II.2.5 Architecture d'un API

La structure matérielle interne d'un API obéit au schéma donné sur la figure ci-dessous.

**Figure II.2:** 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 [12].

Un API se compose donc de trois grandes parties :

- Le processeur ;
- La zone mémoire ;
- Les interfaces Entrées/Sorties.

➤ Le microprocesseur

Le microprocesseur réalise toutes les fonctions logiques ET, OU, les fonctions de temporisation, de comptage, de calcul, à partir d'un programme contenu dans sa mémoire. Il est

connecté aux autres éléments (mémoire et interface E/S) par des liaisons parallèles appelées ' BUS ' qui véhiculent les informations sous forme binaire [12].

➤ **La zone mémoires**

La Zone mémoire va permettre de recevoir les informations issues des capteurs d'entrées, et des informations générées par le processeur et destinées à la commande des sorties (valeur des compteurs, des temporisations, ...), et aussi de recevoir et conserver le programme du processus.

Dans cette zone les Actions possible sur une mémoire est sont **ECRIRE** pour modifier le contenu d'un programme, **EFFACER** pour faire disparaître les informations qui ne sont plus nécessaires et **LIRE** le contenu d'un programme sans le modifier.

La Technologie des mémoires nous peut donner les différences mémoires on commence par, **RAM** c'est une mémoire vive dans laquelle on peut lire, écrire et effacer (contient le programme), il y a aussi **ROM** c'est une mémoire morte accessible uniquement en lecture, il existe aussi **EPROM** mémoires mortes reprogrammables effacement aux rayons ultra-violets, et **EEPROM** mémoires mortes reprogrammables effacement électrique.

➤ **Les interfaces d'entrées/sorties**

- Les entrées reçoivent des informations en provenance des éléments de détection (capteurs) et du pupitre opérateur (BP).
- Les sorties transmettent des informations aux pré-actionneurs (relais, électrovannes ...) et aux éléments de signalisation (voyants) du pupitre [12].

II.2.6 Nature des informations traitées par l'automate

Les informations peuvent être de type [13]:

- Tout ou rien (T.O.R) : l'information ne peut prendre que deux états (vrai/faux, 0 ou 1...). C'est le type d'information délivrée par un détecteur, un bouton poussoir ... ;
- Analogique : l'information est continue et peut prendre une valeur comprise dans une plage bien déterminée. C'est le type d'information délivrée par un capteur (pression, température...);
- Numérique : l'information est contenue dans des mots codés sous forme binaire, ou bien hexadécimale. C'est le type d'information délivré par un ordinateur, ou module intelligent.

II.2.7 Les Modules d'entrées /sorties

II.2.7.1. Modules d'entrées

Il existe deux types d'entrées dans un automate :

- **Les modules d'entrées «Tout ou Rien»**

Un module d'entrée Tout ou Rien permet à l'unité centrale de l'automate d'effectuer une lecture de l'état logique des capteurs qui lui sont raccordés et de le matérialiser par un **bit image** de l'état du capteur.

- **Les modules d'entrées analogiques**

Les différentes fonctions d'un module d'entrée analogique sont :

- la sélection de la gamme d'entrées de chaque voie ;
- la scrutation des voies d'entrées par multiplexage et l'acquisition des valeurs ;
- la conversion analogique/numérique des mesures d'entrées.

III.2.7.2 Modules de sorties

Il existe deux types de modules de sorties :

- **Les modules de sorties «Tout ou Rien »**

Les modules de sorties tout ou rien permettent à l'automate programmable d'agir sur les pré-actionneurs ou d'envoyer des messages à l'opérateur.

- **Les modules de sorties analogiques**

Les différentes fonctions d'un module de sortie analogique sont :

- la sélection de la gamme pour chaque sortie ;
- la conversion analogique/numérique des valeurs de sorties.

II.2.8 Alimentation de l'automate programmable industriel

Elle a pour rôle de fournir les tensions continues nécessaires aux composants avec de bonnes performances, notamment face aux micros-coupures du réseau électrique qui constitue la source d'énergie principale. La tension d'alimentation peut être 5V, 12V ou 24V. D'autres alimentations peuvent être nécessaires pour les châssis d'extensions et pour les modules entrées/sorties. Un onduleur est recommandé pour éviter les risques de coupures non tolérées [10].

II.2.9 Principe Fonctionnement automate programmable industriel

Tous les automates fonctionnent selon le même mode opératoire se décomposer selon le schéma ci-dessous.

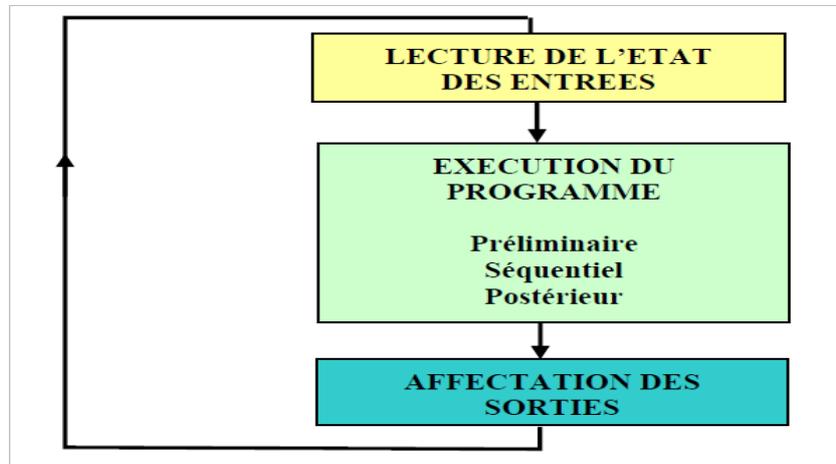


Figure II.3 : Principe de fonctionnement des API.

- Traitement interne : L'automate effectue des opérations de contrôles et met à jour certains paramètres système (détection des passages en RUN/STOP, mises à jour des valeurs de l'horodateur,...) ;
- Lecture des entrées : L'automate lit les entrées (de façon synchrone) et les recopies dans la mémoire image des entrées ;
- Exécution du programme : L'automate exécute le programme instruction par instruction et écrit les sorties dans la mémoire image des sorties ;
- Ecriture des sorties : L'automate bascule les différentes sorties aux positions définies dans la mémoire image des sorties.

Ces quatre opérations sont effectuées continuellement par l'automate (fonctionnement cyclique) [12].

II.2.10 Critère de choix de l'automate

Les critères de choix essentiels d'un automate programmable industriel sont :

- Les compétences/expériences de l'équipe d'automaticiens en mise en oeuvre et en programmation de la gamme d'automate.
- La qualité du service après-vente.
- Les capacités de traitement du processeur (vitesse, données, opérations, temps réel...).
- Le type des entrées/sorties nécessaire.

- Le nombre d'entrées/sorties nécessaire [10].

II.3 Présentation de l'automate S7-300

L'automate programmable industriel S7-300 qu'on a utilisé pour étiqueteuse PE, fabriqué par SIEMENS, qui fait partie de la gamme SIMATIC S7 est un automate destiné à des tâches d'automatisation moyennes et hautes gammes.

L'automate lui-même est constitué d'une configuration minimale composée d'un module d'alimentation, de la CPU, du coupleur et de modules d'entrées/sorties, se décomposer selon le schéma ci-dessous: [11].

La figure ci-dessous présente L'automate programmable S7-300.

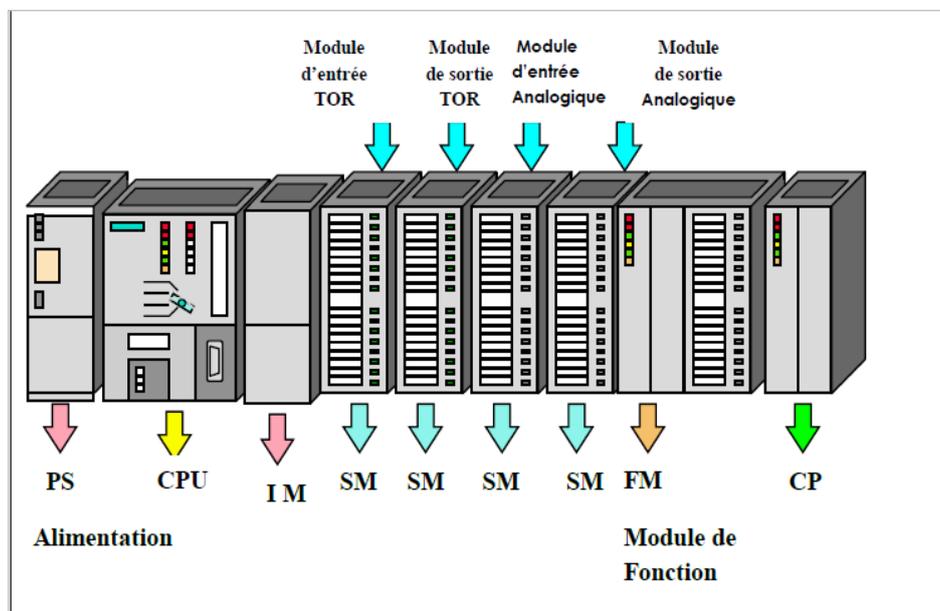


Figure II.4 : Vue générale de l'automate S7-300.

II.3.1 Modularité

Le S7-300 est de conception modulaire, une vaste gamme de module est disponible. Ces modules peuvent être combinés selon les besoins lors de la conception d'une solution d'automatisation, Les types des modules sont les suivants :

- Modules d'alimentations (PS 307 5A. (220V, 50HZ).
- Unité centrale (CPU 315-2DP).
- Coupleurs (IM).
- Processeurs de communication (CP).

- Modules de fonctionnements (FM).
- Modules de signaux (SM).
- Modules de simulation (SM 374).
- Un châssis ou rack 6ES7 390.

Les profilés supports ou les châssis (rack) constituent des éléments mécaniques de base de la SIMATIC S7-300, ils remplissent les fonctions suivantes :

- la fixation des modules ou l'assemblage mécanique des modules.
- la distribution de la tension.
- l'acheminement du bus de fond de panier aux différents modules [11].

Dans le S7-300 les modules sont fixés dans l'ordre et leurs nombres sont limités, le profilé support dans le S7-300 contient au maximum 11 emplacements.

II.3.2 Unités centrales (CPU315 -2 DP)

La CPU est le cerveau de l'automate elle permet de [14]:

- lire les états des signaux d'entrées;
- exécuter le programme utilisateur et commander les sorties;
- régler le comportement au démarrage et diagnostiquer les défauts.

La CPU 315C-2 DP est composée des éléments suivants:

- LED d'indicateur d'état et d'erreur ;
- sélecteur du mode de fonctionnement ;
- raccordement de l'alimentation en tension;
- pile de sauvegarde;
- carte mémoire;
- interface MPI;
- interface DP.

II.3.2.1 Le commutateur de mode de fonctionnement

Le commutateur de mode de fonctionnement est identique sur toutes les CPU S7 300.

- **(mode de fonctionnement RUN programme (RUN-P)):** la CPU traite le programme de utilisateur et la clé ne peut être retirée, il est possible de lire le programme de la CPU avec une PG (CPU vers PG) et de transférer des programmes dans la CPU (PG vers CPU).
- **mode de fonctionnement RUN(RUN):** la CPU traite le programme de l'utilisateur. Dans cette position, la clé peut être retirée pour éviter qu'une personne non habilitée change le mode de fonctionnement.
- **mode de fonctionnement STOP(STOP):** la CPU ne traite aucun programme utilisateur, la clé peut être retirée pour éviter le changement de mode inattendue mais on peut lire et écrire dans la CPU.
- **MRES :** c'est position instable du commutateur de mode de fonctionnement, en vue de l'effacement générale de la CPU. Le contenu de la mémoire de chargement [15].

II.3.2.2 Pile de sauvegarde ou accumulateur

L'utilisation de l'accumulateur ou de la pile de sauvegarde est nécessaire pour l'horloge temps réel. La pile de sauvegarde est aussi utilisée pour :

- la sauvegarde du programme utilisateur s'il n'est pas enregistré dans la mémoire morte ;
- pour étendre la zone rémanente de données.

L'accumulateur est rechargé à chaque mise sous tension de la CPU. Son autonomie est de quelques jours voir quelques semaines au maximum. La pile de sauvegarde n'est pas rechargeable mais son autonomie peut aller jusqu'à une année.

II.3.2.3 Interface multipoint

L'interface multipoint (MPI) est l'interface de programmation de SIMATIC S7-300. Cette interface permet d'accéder à des modules programmables (CPU, CP), des afficheurs et des pupitres opérateurs à partir d'un site central. Les stations raccordées à la MPI peuvent communiquer entre elles.

II.3.2.4 Carte mémoire

La carte mémoire permet de sauvegarder le programme utilisateur et les paramètres qui déterminent le comportement de la CPU et des modules. On peut également sauvegarder le programme utilisateur et les paramètres qui déterminent le comportement de la CPU et des modules. Si le programme utilisateur a été sauvegardé sur la carte mémoire, il est conservé après une mise hors tension de la CPU même si celle-ci ne contient pas la pile de sauvegarde [13].

II.3.2.5 Types de données utilisées

Les types de données simples utilisées lors de la programmation sont.

Types de données	Taille du type de données
BOOL	1 BIT
BYTE	8 BITS
WORD	16 BITS
INT	16 BITS
DWORD	32 BITS
DINT	32 BITS
REAL	32 BITS

Tableau II.1 : Les types de données.

II.4 Conclusion

Dans la première partie de ce chapitre nous avons présenté quelques généralités sur les automates programmables d'une manière générale.

Dans la deuxième partie nous avons focalisé nos études sur l'automate S7-300 de la firme SIEMENS que nous ra utilisé pour notre projet.

Chapitre III

Analyse fonctionnelle de la machine étiqueteuse

III.1 Introduction

Dans ce chapitre nous allons d'abord donner une description sur les GRAFCETS, et citer le cahier des charges de notre système. Ensuite nous allons modéliser le fonctionnement de cette étiqueteuse sous forme de GRAFCET élucidant le bon fonctionnement qui répond le mieux, au cahier des charges.

III.2 Le GRAFCET

C'est un outil graphique qui permet de décrire le fonctionnement d'un automatisme séquentiel. Il peut être utilisé pour représenter l'automatisme dans toutes les phases, de la conception de la définition du cahier des charges à la mise en œuvre (programmation d'un automate programmable industriel, utilisation de séquenceurs ou autres technologies) en passant par l'étude des modes de marches et d'arrêts.

Le Grafcet repose sur l'utilisation d'instructions précises, l'emploi d'un vocabulaire bien défini, le respect d'une syntaxe rigoureuse et l'utilisation de règles d'évolutions. Il permet, entre autre, d'adopter une démarche progressive dans l'élaboration de l'automatisme. Il décrit les relations entre les sorties et les entrées booléennes du système de commande. Le Grafcet est une représentation alternée d'étapes et de transitions, une seule transition doit séparer deux étapes [9].

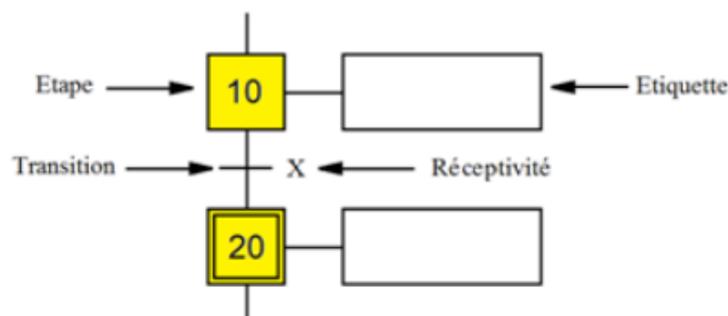


Figure III.1 : Les éléments d'un GRAFCET.

Une étape correspond à une situation dans laquelle les variables de sorties conservent leur état. Les actions associées aux étapes sont inscrites dans les étiquettes. Une transition indique la possibilité d'évolution entre deux étapes successives. A chaque transition est associée une condition logique appelée réceptivité.

III.2.1 Domaine d'application du GRAFCET

Le diagramme fonctionnel est indépendant des techniques séquentielles, pneumatique, électrique ou électronique, câblées ou programmées, pouvant être utilisées pour réaliser l'automatisme de commande. Mais l'utilisation de séquenceurs, d'une part, et d'automates à instructions d'étapes d'autre part, permet une transcription directe du diagramme fonctionnel.

Cette représentation graphique concise et facile à lire est aisément compréhensible par toute personne en relation avec le système automatisé, du concepteur à l'utilisateur sans oublier l'agent de maintenance.

Depuis les premières publications le concernant et surtout depuis la norme française NF C03-190 de 1982, cet outil a été travaillé et enrichi par le groupe systèmes logiques de l'AF CET (Association Française pour la Cybernétique Economique et Technique) [9].

III.2.2 Principe d'un GRAFCET

Pour visualiser le fonctionnement de l'automatisme, le Grafcet utilise une succession alternée d'étapes et de transitions.

A chaque étape correspond une ou plusieurs actions à exécuter. Une étape est soit active, soit inactive. Les actions associées à cette étape sont effectuées lorsque celle-ci est active. Les transitions indiquent avec les liaisons orientées, les possibilités d'évolution entre étapes. A chaque transition est obligatoirement associée une condition logique pouvant être vraie ou fausse. Cette condition de transition est appelée réceptivité. L'évolution d'une étape à une autre ne peut s'effectuer que par le franchissement d'une transition. Une transition ne peut être franchie, donc activer l'étape suivante que :

- si elle est validée par l'étape antérieure active ;
- et que les conditions de réceptivité soient satisfaites [9].

La figure suivante présente la structure et interprétation du GRAFCET.

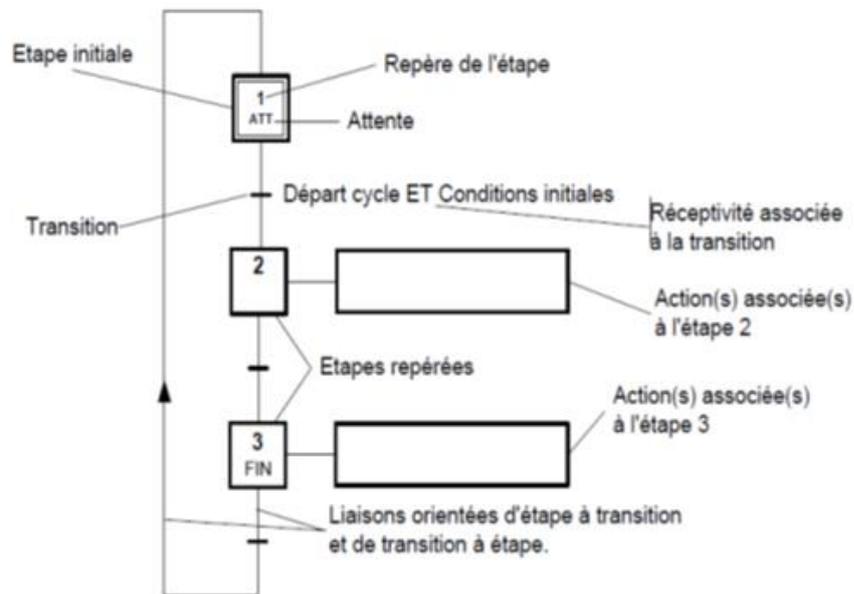


Figure III.2: Structure et interprétation du GRAFCET.

Dans cette figure, on trouve :

- les étapes ;
- les actions associées aux étapes ;
- les transitions ;
- les réceptivités associées aux transitions ;
- les liaisons orientées ;

III.2.3 Les constituants graphiques du grafcet

Le GRAFCET est défini par un ensemble constitué d'éléments graphiques de base [9]:

➤ **les étapes :**

Une étape permettant de réaliser complètement une ou plusieurs actions. Chaque étape est représentée par un carré numéroté. La numérotation est réalisée par des chiffres ou des nombres entiers positifs dans un ordre croissant. Deux étapes différentes ne doivent jamais porter le même numéro.

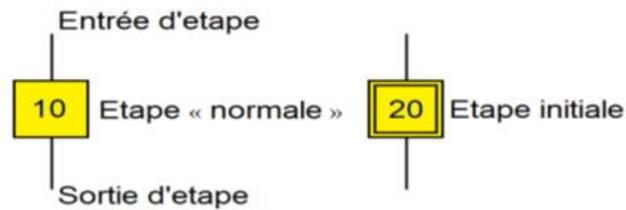


Figure III.3: Les étapes.

Il existe deux types d'étapes :

Une étape initiale est active au début du cycle, c'est une étape activée sans condition au démarrage.

Par convention, une étape peut être active ou inactive. Si une étape est active, toutes les actions associées à celle-ci seront exécutées. Si une étape est inactive, les actions qui lui sont associées ne peuvent en aucun cas être lancées.

➤ **Les actions :**

Une action est toujours associée à une étape. Elle n'est commandée que si l'étape est activée. Les actions sont décrites de façon littérale ou symbolique à l'intérieur d'un ou plusieurs rectangles reliés au symbole de l'étape à laquelle elles sont associées.

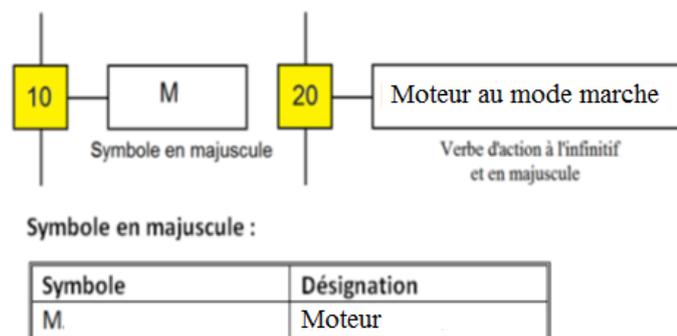


Figure III.4 : Les deux critères des actions.

➤ **Les transitions :**

C'est une condition de passage d'une étape à une autre. Elle n'est que logique (vrai ou faux).

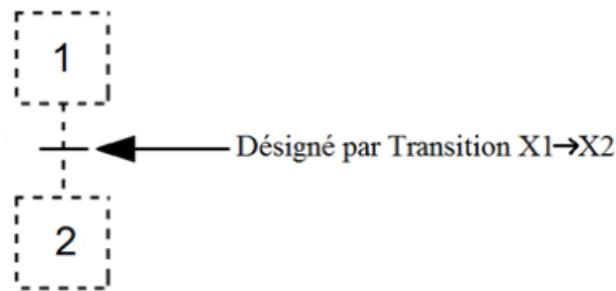


Figure III.5 : Les transitions.

➤ **Les réceptivités :**

La réceptivité associée à une transition est une fonction logique des entrées, des variables auxiliaires et/ou de l'activité d'étapes du GRAFCET. Elle peut s'écrire sous forme littérale ou sous forme logique (expression booléenne). La réceptivité regroupe toutes les conditions et uniquement celles qui sont nécessaires au franchissement de la transition. Une réceptivité est dite vraie si la condition ou l'équation booléenne, associée est vérifiée et égale à 1, et inversement. Les réceptivités associées sont décrites de façon littérale ou symbolique à droite de la transition à laquelle elles sont associées

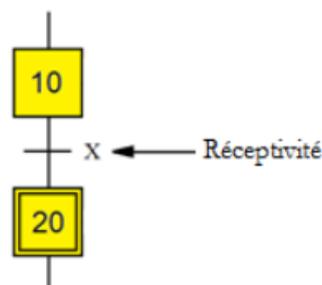


Figure III.6 : La réceptivité.

➤ **Les liaisons orientées :**

Les liaisons relient les étapes aux transitions et les transitions aux étapes.

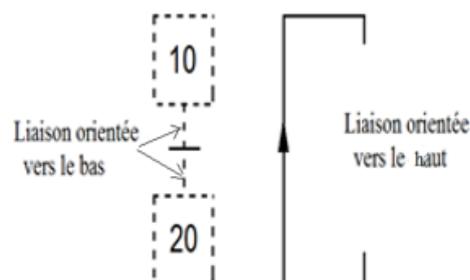


Figure III.7 : Les liaisons orientées.

Par convention, le sens naturel dévolution est du haut vers le bas. Dans un cas différent, il faut montrer le sens d'évolution par une flèche.

III.2.4 Les règles du GRAFCET

L'évolution du GRAFCET suit les règles suivantes :

Règle 1 : Situation initiale

Un Grafcet commence par une étape initiale qui représente la situation initiale avant évolution du cycle. L'initialisation précise les étapes actives au début du fonctionnement. Elles sont activées inconditionnellement et repérées sur le Grafcet en doublant les côtés des symboles correspondants.

Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est soit validée soit non validée. Elle est validée lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes sont activées. Le franchissement d'une transition ne peut se produire que si la transition est validée et la réceptivité associée est vraie.

Règle 3 : Évolution des étapes actives

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

Règle 4 : Transitions simultanées

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

Règle 5 : Activation et désactivation simultanées

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

III.3 Elaboration des GRAFCETS de l'étiqueteuse

III.3.1 Cahier des charges

Le cahier des charges contient les éléments suivants :

Mode de marche :

- Mode manuel : Ce mode est utilisé seulement pour forcer la machine en marche en cas de bourrage des bouteilles en aval et tester le système de lubrification.
- Mode automatique : C'est le mode dominant.

Mode d'exploitation :

- Motorisation moteur principal afin de faire tourner et avancer le récipient.
- Motorisation des deux moteurs groupe colle antérieur et postérieur afin d'assurer la chauffe de la colle (les résistances des groupes colle).
- Motorisation pompe huile pour le circuit de lubrification.
- Blocage des bouteilles à l'entrée de la machine par action de vérin de la barre d'entrée.
- Action de chauffe sur les résistances en cas d'une chute de température.

Les différents défauts bloquants qui peuvent entrainer l'arrêt de la machine :

- Défaut de sûr température et sous température des résistances de chauffe.
- Défaut moteur principal.
- Défaut moteur groupe colle antérieur.
- Défaut moteur groupe colle postérieur.
- Défaut de lubrification.
- Défaut sécurité vis sans fin.
- Défaut sécurité étoile d'entrée.
- Défaut sécurité étoile de sortie.
- Défaut sécurité variateur de vitesse.
- Défaut sécurité des portes.
- Arrêt d'urgence.
- Blocage entrée bouteille.

III.3.2 GRAFCETS de l'étiqueteuse

A partie du cahier des charges, on a élaboré les grafkets ci-dessous.

- **Table des symboles de température**

Le tableau suivant présente quelques symboles qu'on à mis dans les GRAFCETS.

Symboles	Désignation
m1	température mesure de bac a colle 1
m2	température mesure rouleau en colle
m3	température mesure racleurs de colle 1
m4	température mesure de bac a colle 2
m5	température mesure racleurs de colle 2

Tableau III.1 : Table des symboles de température.

III.3.2.1 GRAFCET de rotation

Le GRAFCET qui suit présente la rotation du moteur principal et le démarrage de la machine.

rotation en mode automatique et mode manuel

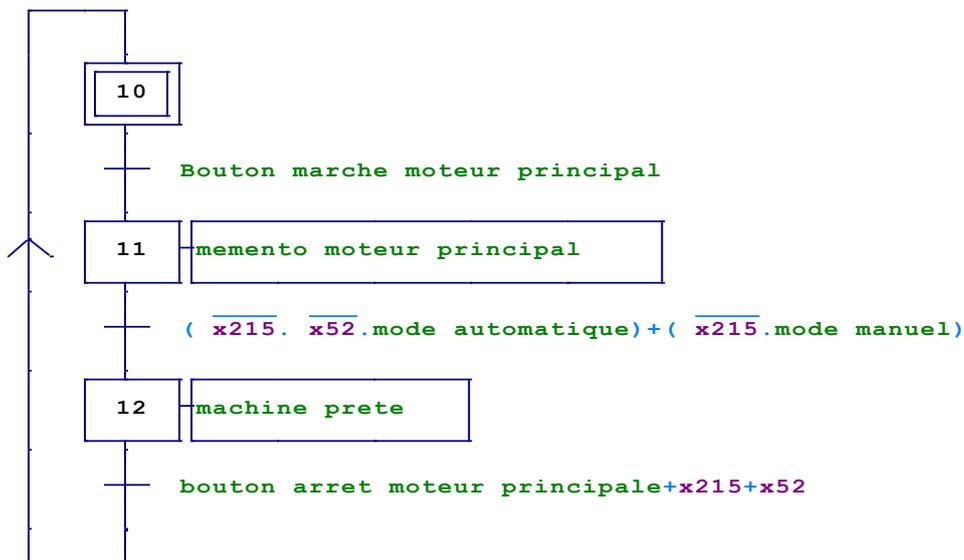


Figure III.8 : Grafket de rotation.

III.3.2.2 Grafkets des moteurs groupe colle

Les GRAFCETS qui suivent présentent les étapes de démarrage des moteurs groupe colle.

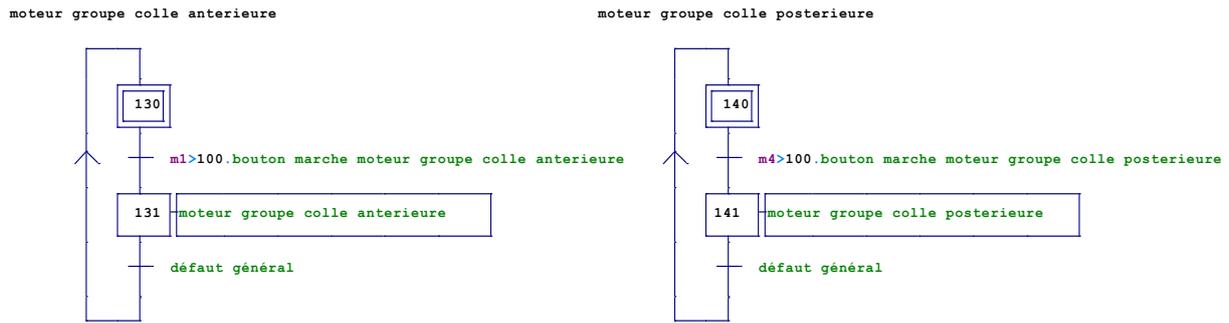


Figure III.9 : Grafcets des moteurs groupe colle.

III.3.2.3 Grafcet de lubrification

Les GRAFCETS ci-dessous décrivent la procédure à suivre pour réaliser le système de lubrification de notre machine.

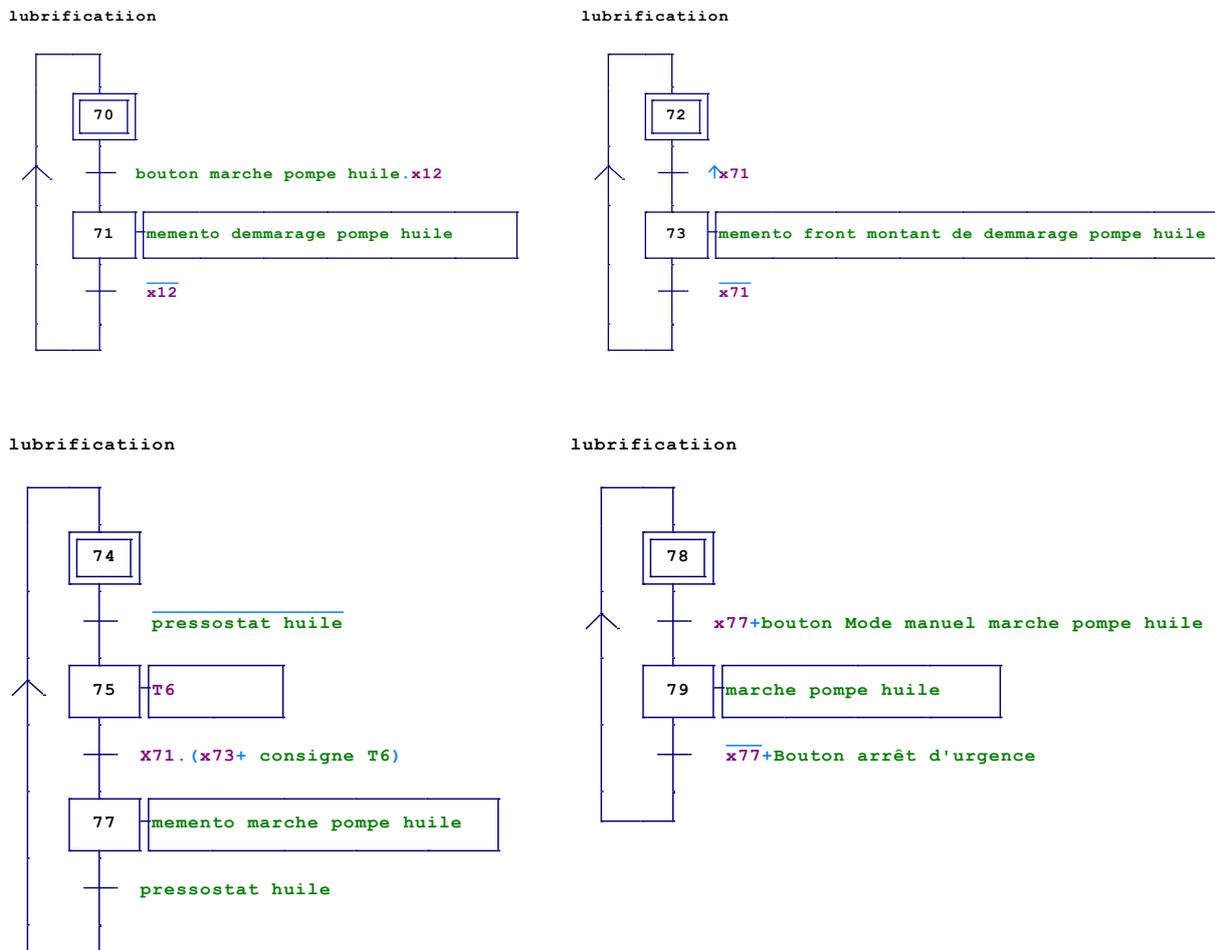


Figure III.10: Grafcet de lubrification.

III.3.2.3 Grafcet de signaux externes

Les GRAFCETS qui suivent présentent les signaux externes qui commandent noter machine.

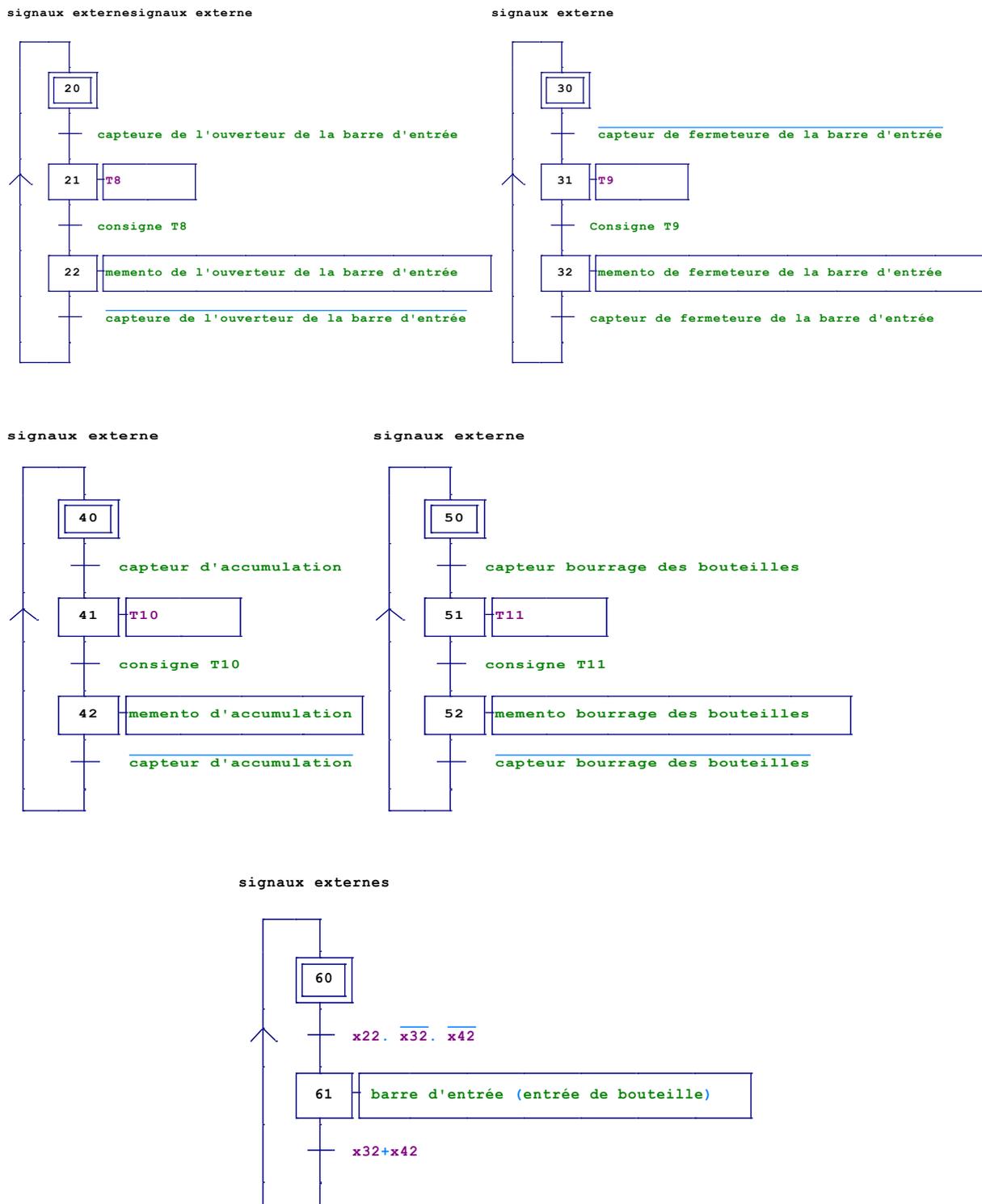


Figure III.11: Grafcet de signaux externes.

III.3.2.4 Grafjets des gestions de température

Les GRAFCETS qui suivent présentent la gestion des températures des groupes colle antérieur et postérieur.

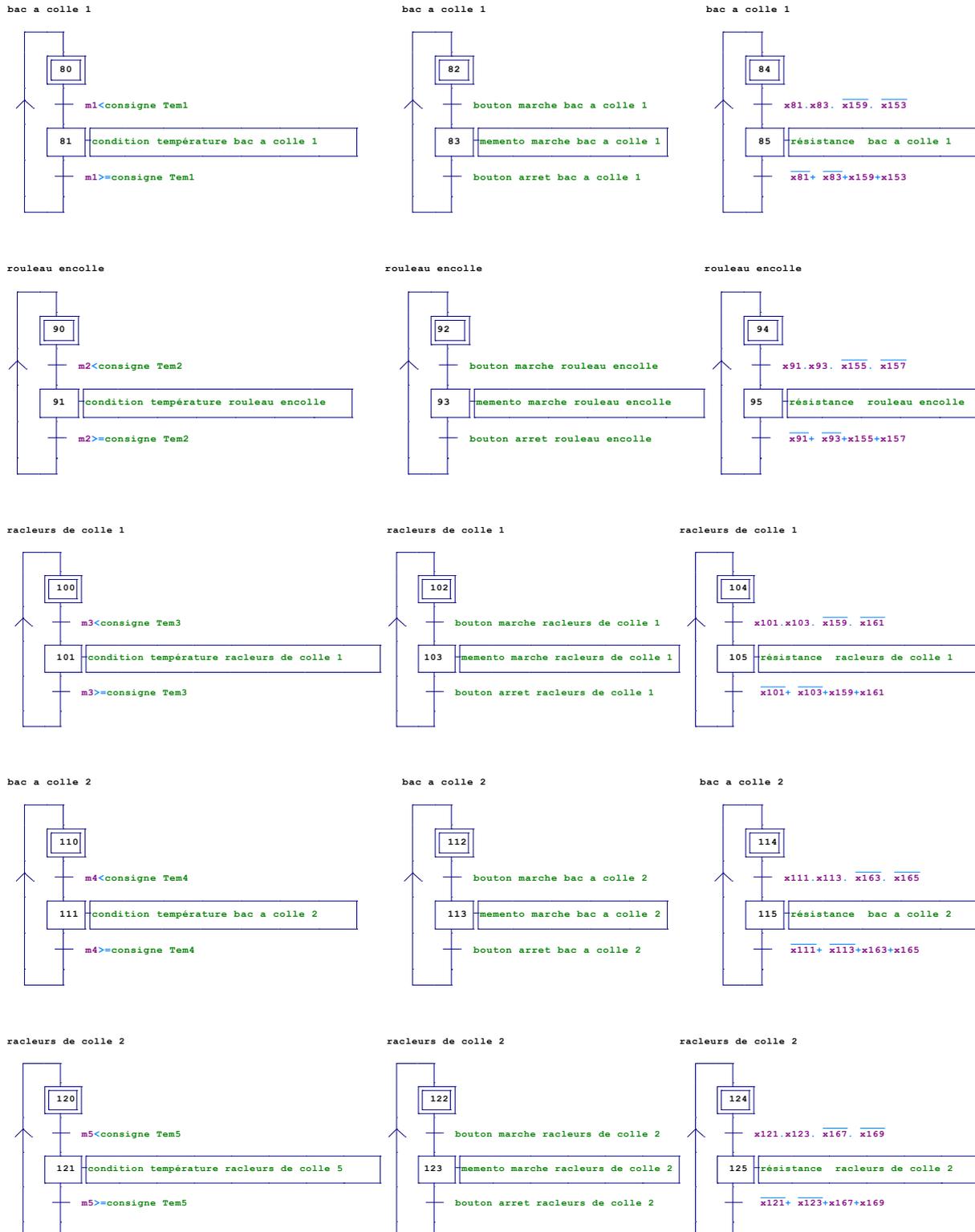
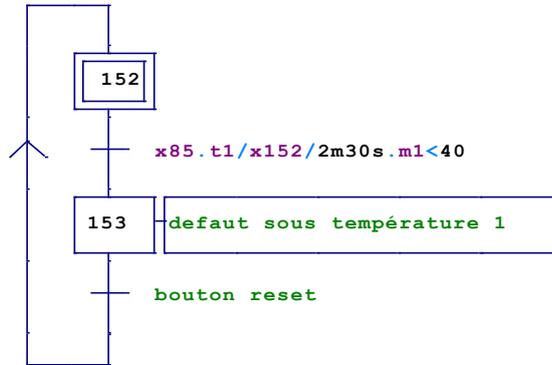
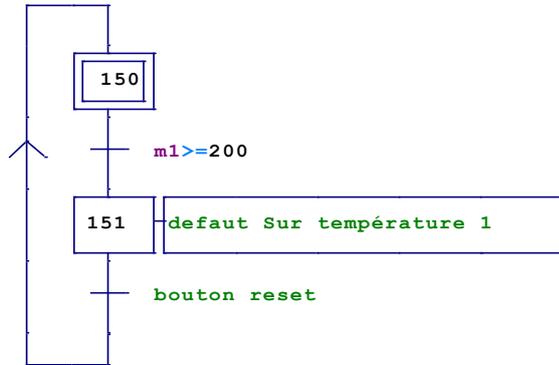


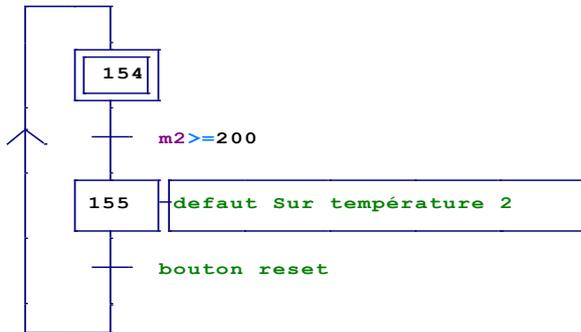
Figure III.12: Grafjet des gestions de température.

III.3.2.5 Grafjets des défauts

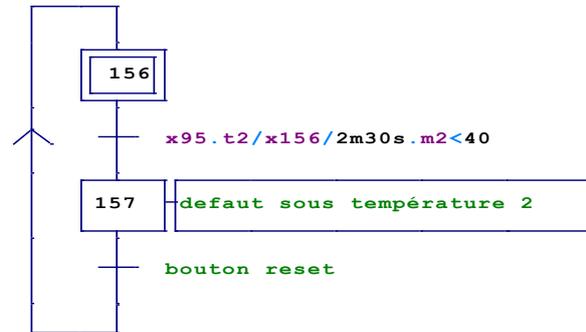
Les GRAFCETS qui suivent présentent le traitement des différents défauts de noter système.



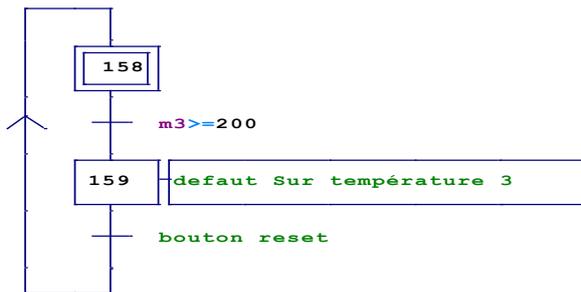
2



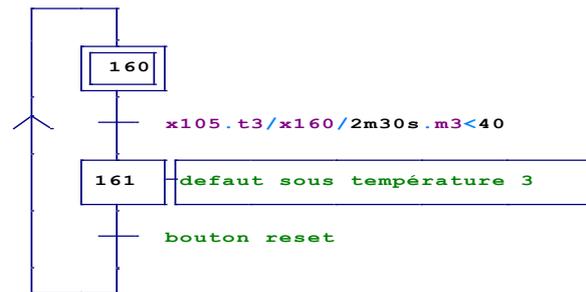
2



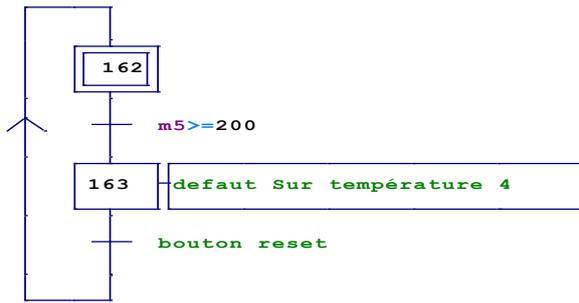
3



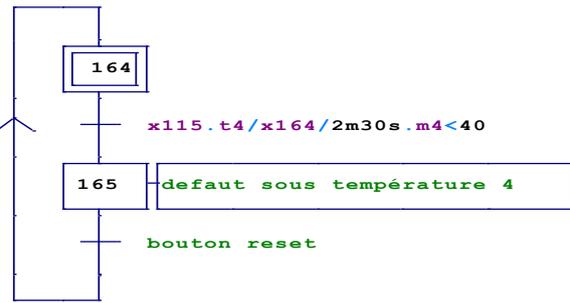
3



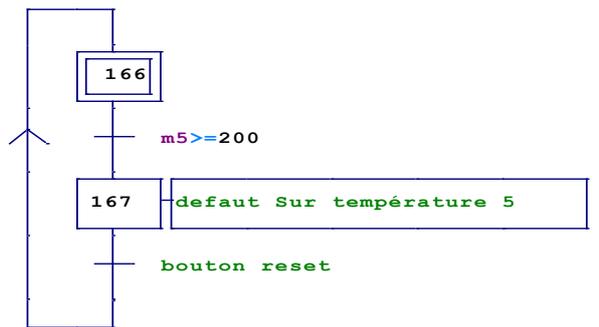
4



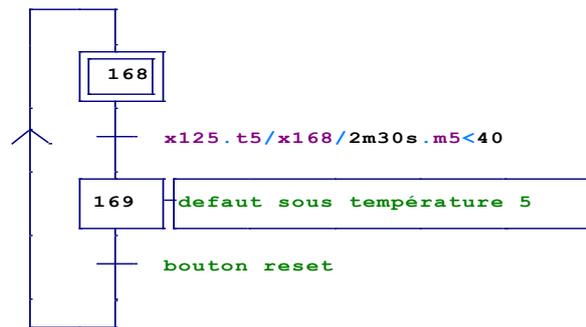
4



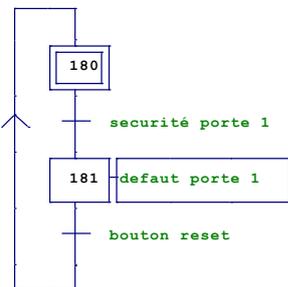
5



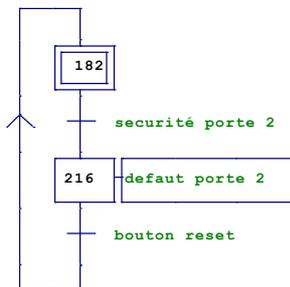
5



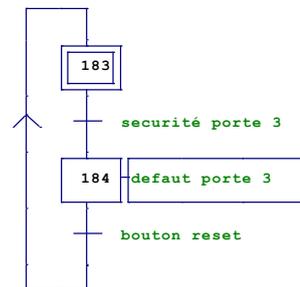
securite porte 1



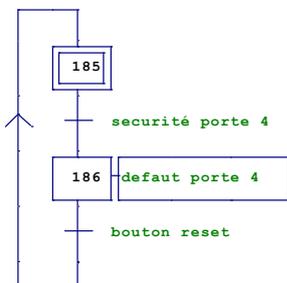
securite porte 2



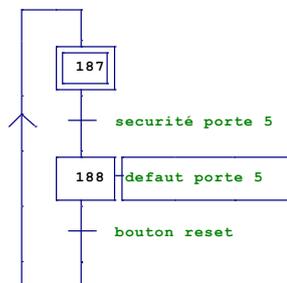
securite porte 3



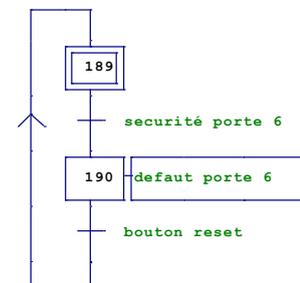
securite porte 4



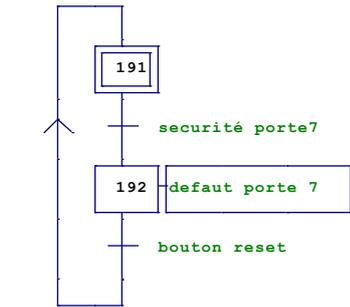
securite porte 5



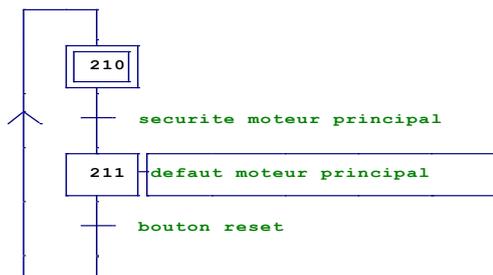
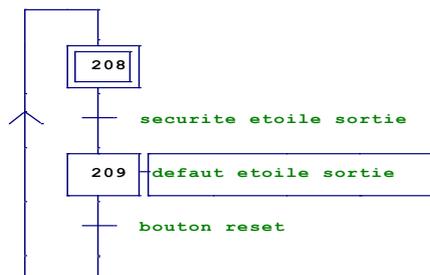
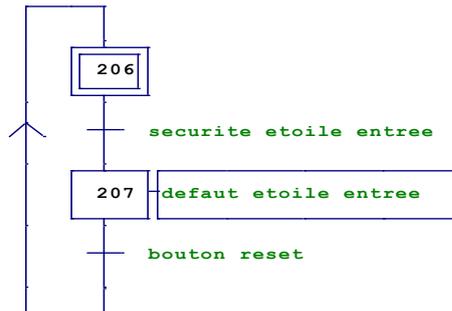
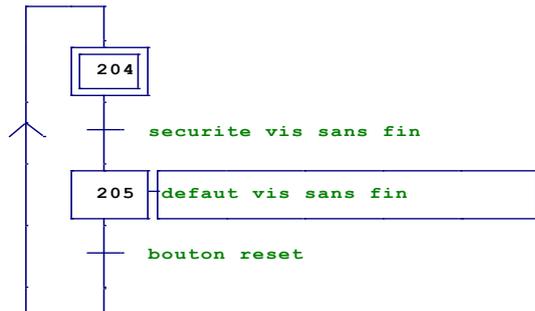
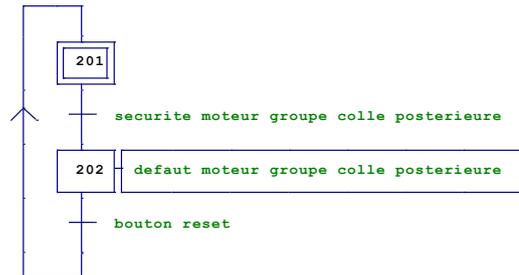
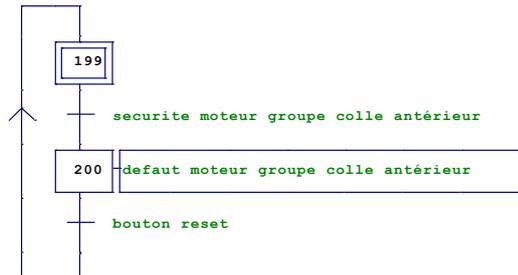
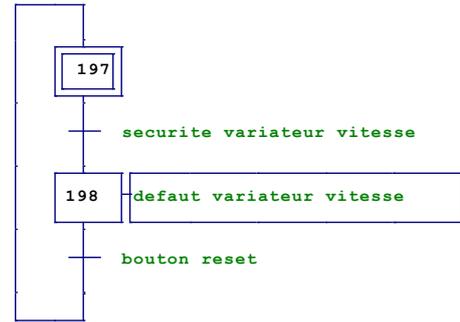
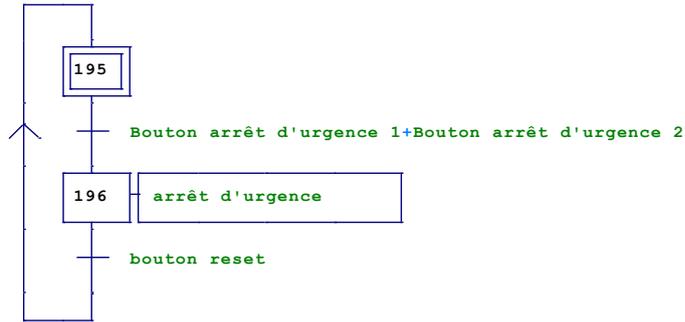
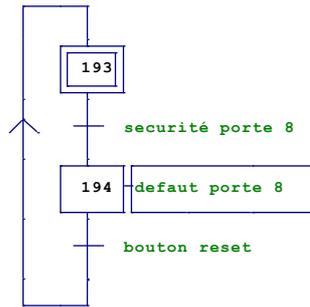
securite porte 6



securite porte 7



securite porte 8



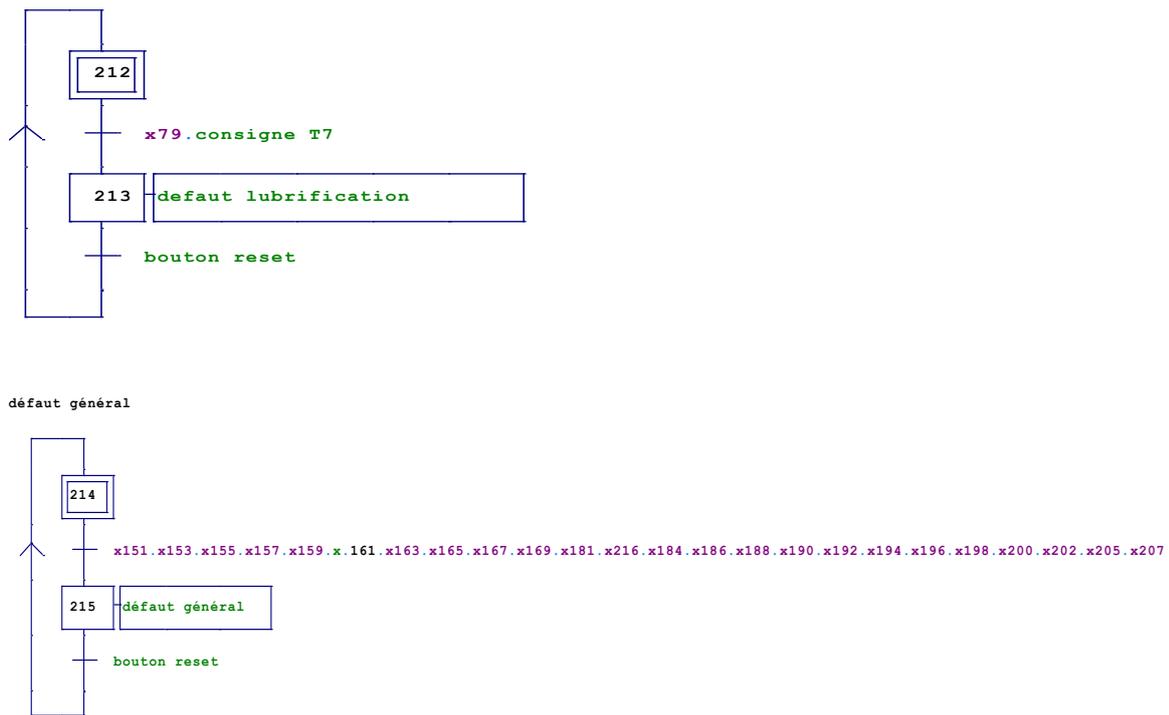


Figure III.13: Grafcets des défauts.

I.4 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté une description sur les GRAFCETS et du cahier des charges, ainsi que la solution élaborée pour répondre au problématique. Cette solution réalisée sous forme des GRAFCET de niveau 1 est divisée en plusieurs sous GRAFCET regroupées selon leurs rôles dans notre système. Les GRAFCET de commande de chaque partie du système sont élaborés en prennent en compte les défauts qui sont générés par des GRAFCET séparés.

Les GRAFCETS nous permettent bien de comprendre le fonctionnement du système, ainsi qu'il nous permette de réaliser le programme de l'API et de faire une bonne supervision.

Chapitre IV

Programmation et supervision

IV.1 Introduction

La programmation d'un automate est une étape très importante dans l'automatisation d'un système industriel. Dans ce chapitre nous allons d'abord décrire le logiciel de base STEP7, ensuite les différentes étapes permettant de réaliser un programme seront présentées. Afin d'améliorer les performances de système fonctionnel, un programme de simulation sera établi et implémenté sous STEP 7.

Enfin pour visualiser l'évolution de notre processus, nous élaborons la supervision avec WINCC flexible.

IV.2 Elaboration de programme sous STEP 7

Le programme élaboré est dans l'annexe. Le programme est réalisé sous le logiciel STEP7 qui fait partie de l'industrie logicielle SIMATIC. Il représente la base pour la configuration et la programmation des systèmes d'automatisation.

Le logiciel STEP7 met à disposition les applications suivantes :

- le gestionnaire de projet ;
- la configuration du matériel ;
- l'éditeur de mnémoniques ;
- l'éditeur de programmes CONT, LOG et LIST ;
- la configuration de la communication NETPRO ;
- le diagnostic du matériel;
- simulateur PLCSIM.

IV2.1 Démarche suivie pour la programmation

Le gestionnaire de projets SIMATIC Manager gère toutes les données relatives à un projet d'automatisation. Par défaut l'assistant de création de projet apparaît à chaque démarrage de SIMATIC Manager, si ce n'est pas le cas, son lancement se fait en passant le menu fichier assistant 'nouveau projet'. Cet assistant permet de créer un projet avec une interface simple.

Les étapes à suivre sont les suivantes :

Etape 1: Cliquer sur le bouton "suivant".

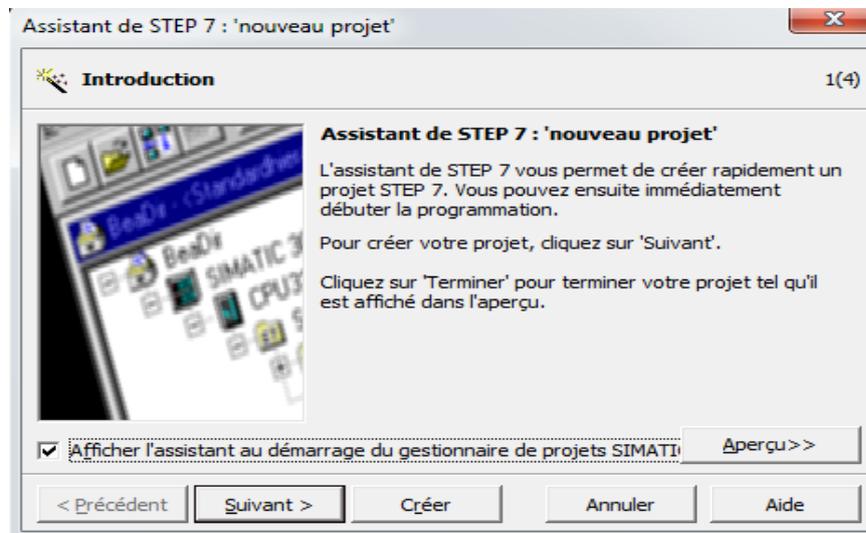


Figure IV.1 : Assistant nouveau projet.

Etape2: Il faut choisir la CPU utilisée pour le projet, Une liste contient normalement toutes les CPU supportées par la version de STEP7 utilisée. Dans le champ « nom de la CPU », il faut donner un nom a la CPU et cela peut s'avérer utile dans le cas où l'on utilise plusieurs CPU dans un même projet. Il faut aussi choisir une adresse MPI pour la CPU et si l'on utilise une seul CPU la valeur par défaut est 2.

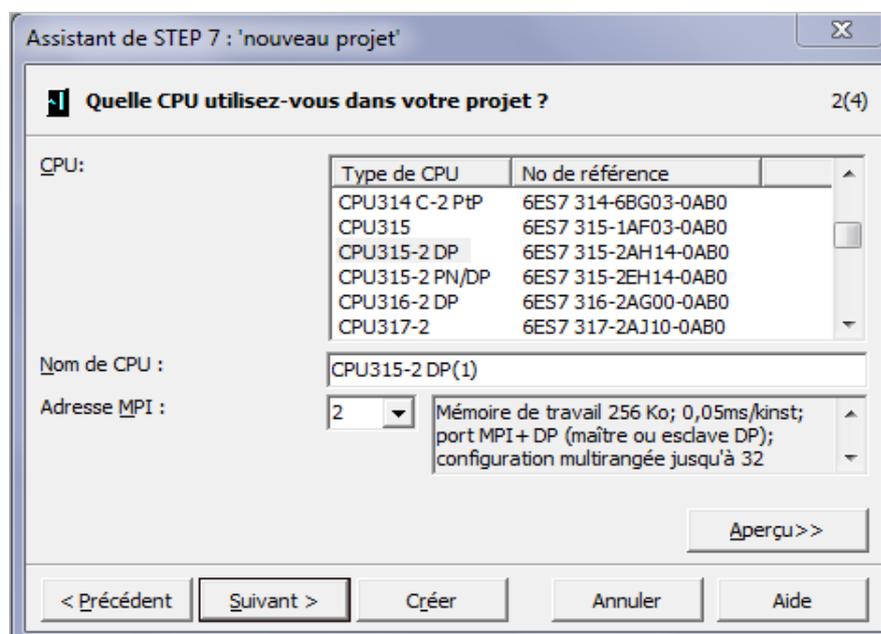


Figure IV.2 : Choix de la CPU.

Etape3: Dans cet écran, on insère des blocs dont OB1 est le bloc principal. On doit aussi choisir un langage de programmation parmi les trois proposés (LIST, CONT, LOG).

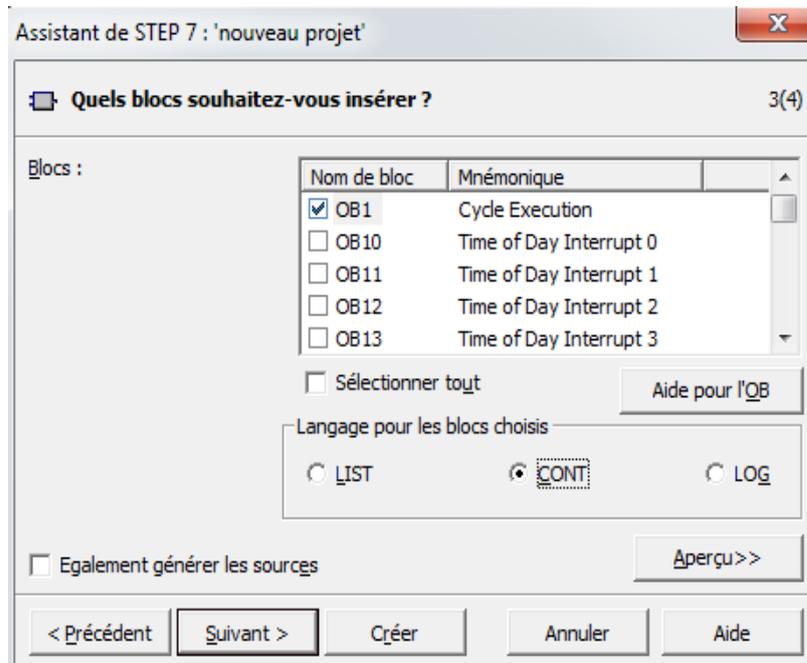


Figure IV.3 : Choix du bloc d'organisation.

Etape4: On nomme le projet et on clique sur Créer. Le projet est maintenant créé. On peut visualiser une arborescence à gauche de la fenêtre qui s'est ouverte, la figure suivante présente le nom et la création de notre projet.

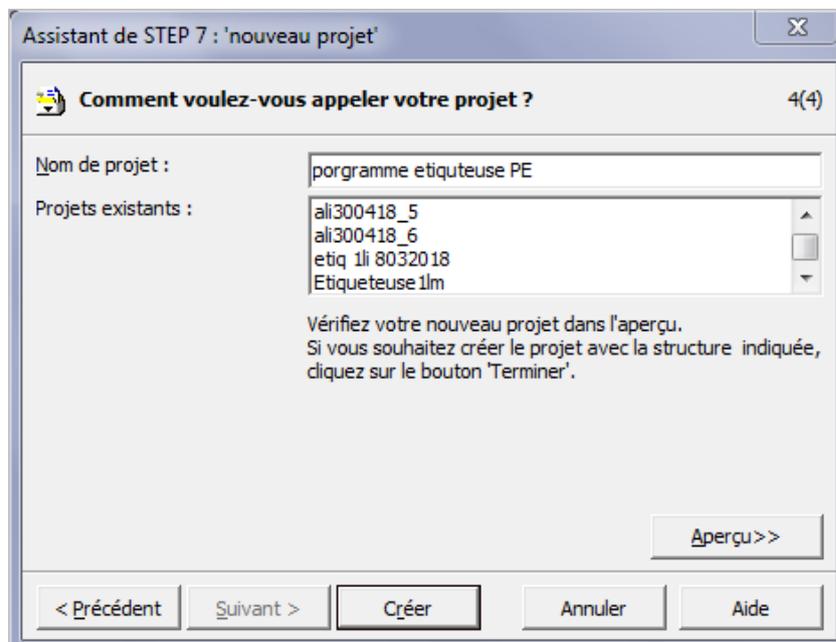


Figure IV.4 : Nom et création du projet.

IV.2.2 Configuration du matériel

Le projet contient deux grandes parties, une description du matériel et la description du fonctionnement (le programme). Et la Configuration du matériel est utilisée pour configurer et paramétrer le support matériel dans un projet d'automatisation.

En cliquant sur l'icône « station SIMATIC 300 », se situant dans la partie gauche qui contient l'objet «matériel». On ouvre l'objet «matériel», la fenêtre 'HW Config' Configuration matérielle s'ouvre comme présenté ci- dessous.

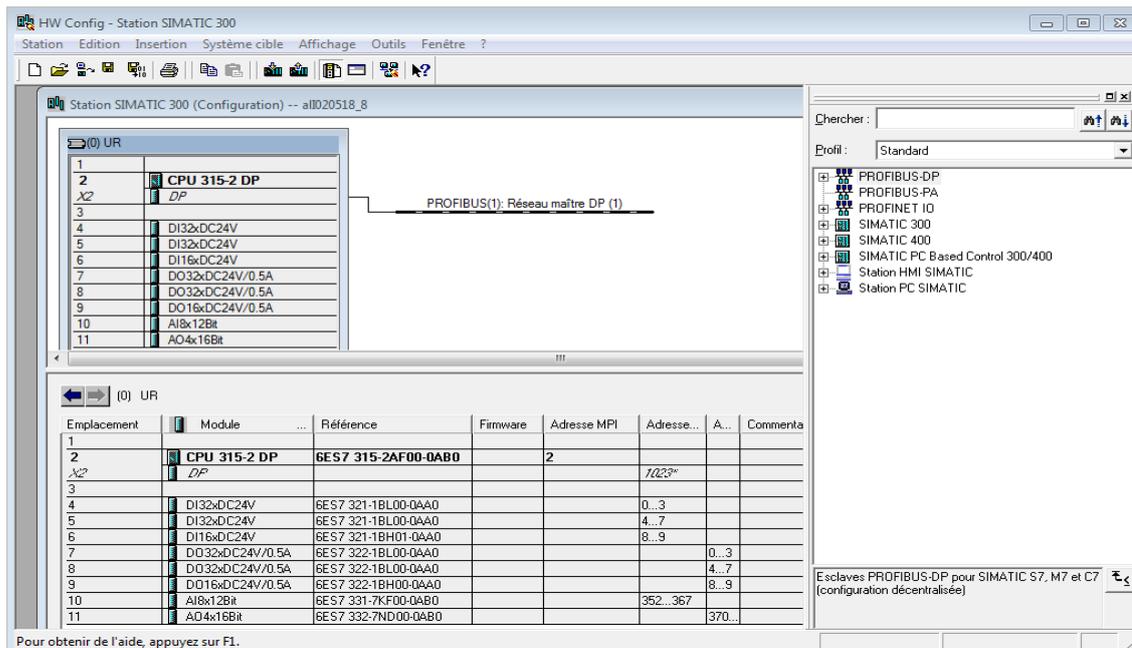


Figure IV.5 : Fenêtre configuration matérielle.

IV.2.3 Présentation du simulateur S7-PLCSIM

L'application de simulation de modules S7-PLCSIM nous permet d'exécuter et de tester notre programme dans l'automate programmable industriel que l'on simule dans l'ordinateur ou dans la console de programmation. La simulation étant complètement réalisée au sein du logiciel STEP7. Il n'est pas nécessaire qu'une liaison soit établie avec un matériel S7 quelconque (CPU ou module de signaux).

S7-PLCSIM dispose d'une interface simple qui nous permet de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (comme par exemple d'activer ou de désactiver des entrées), tout en exécutant notre programme dans le logiciel de simulation. Nous avons également la possibilité de mettre en œuvre les diverses applications du logiciel STEP7.

La figure suivante présente le simulateur S7-PLCSIM.

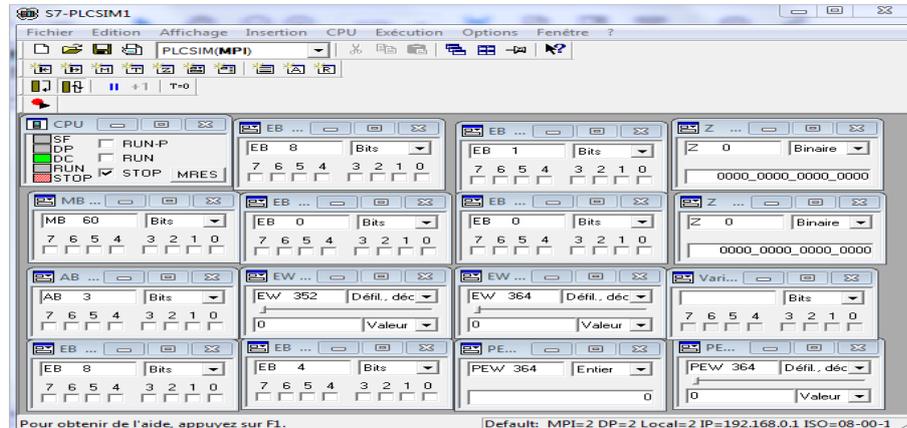


Figure IV.6 : Simulateur S7-PLCSIM.

IV.2.4 Création de la table des mnémoniques (voir l'annexe)

Pour améliorer la lisibilité et la clarté de notre programme nous avons utilisé des mnémoniques à la place des adresses absolues. Pour cela nous avons créé une table de mnémoniques dans laquelle nous avons défini pour chaque opérande utilisée un nom d'adresse absolue. Le type de données ainsi qu'un commentaire. Les mnémoniques ainsi définies pourront être utilisées dans l'ensemble du programme.

La figure suivante représente la table des mnémoniques utilisées dans notre programme.

	Etat	Mnémonique	Opéra /	Type de d	Commentaire
1		ka33	A 0.0	BOOL	réglage manuel
2		hl4	A 0.1	BOOL	manque air comprimé
3		hl5	A 0.2	BOOL	sécurité vis sans fin
4		hl6	A 0.3	BOOL	sécurité étoile entrée
5		hl7	A 0.4	BOOL	sécurité étoile sortie
6		hl8	A 0.5	BOOL	sécurité variateur
7		hl9/1	A 0.6	BOOL	sécurité porte1
8		hl9/2	A 0.7	BOOL	sécurité porte2
9		hl9/3	A 1.0	BOOL	sécurité porte3
10		hl9/4	A 1.1	BOOL	sécurité porte4
11		hl10	A 1.2	BOOL	thermique moteur
12		hl27	A 1.3	BOOL	alarme diviseur
13		bpp	A 1.4	BOOL	bornie panneau pivotant
14		m d_a	A 1.5	BOOL	machine décroché accroché 1
15		ka30	A 1.6	BOOL	machine décroché accroché 2
16		m d_a1	A 1.7	BOOL	machine décroché accroché 3/bornie machine
17		m d_a2	A 2.0	BOOL	machine décroché accroché 4/bornie machine
18		e20	A 2.1	BOOL	soufflage air
19		hl13	A 2.2	BOOL	engorge
20		ka40	A 2.3	BOOL	blocage étoile
21		yv4	A 2.4	BOOL	blocage entrée bouteilles 1
22		hl14	A 2.5	BOOL	blocage entrée bouteilles 2
23		hl15	A 2.6	BOOL	convoyeur arrêté
24		hl16	A 2.7	BOOL	1er vitesse
25		ka41	A 3.0	BOOL	2eme vitesse
26		ka42	A 3.1	BOOL	3eme vitesse
27		ka43	A 3.2	BOOL	4eme vitesse
28		s1	A 3.3	BOOL	detecteur acoustique -optique-
29		hl20	A 3.4	BOOL	detecteur acoustique -optique lampe-
30		yv5	A 3.5	BOOL	detecteur acoustique -optique
31		r	A 3.6	BOOL	machine prete
32		hl21	A 3.7	BOOL	reset
33		yv6	A 4.0	BOOL	detecteur acoustique-optique
34		w7	A 4.1	BOOL	rouleau colle posterieur

Figure IV.7 : Table des mnémoniques.

IV.2.5 Éditeur de programme

Les langages de base proposés sont :

- le schéma a contact (CONT), langage graphique similaire au schéma de circuit à relais, il permet de suivre facilement le trajet du courant,
- list d'instruction (LIST), langage textuelle de bas niveau, à une instruction par ligne, similaire au langage assembleur,
- le logigramme (LOG), langage de programmation graphique qui utilise les boîtes de l'algèbre de Bool afin de représenter les opérations logiques.

L'éditeur de programme permet aussi la visualisation de forçage de variables.

IV.2.6 Diagnostic du matériel

Le diagnostic du matériel fournit un aperçu sur l'état de système de l'automatisation. Dans une représentation d'ensemble, un symbole permet de préciser pour chaque module, s'il est défaillant ou pas. Un double clic sur le module défaillant, permet d'afficher les informations détaillées sur le défaut.

Avec le diagnostic, on peut avoir des informations générales sur le module, les causes des erreurs, comme on peut détecter les causes de défaillances dans un programme.

IV.2.7 Hiérarchie d'un projet

Dans SIMATIC Manager, la hiérarchie d'objets pour les projets et bibliothèques est similaire à la structure des répertoires comportant des dossiers et fichiers dans l'explorateur de Windows. La figure suivante donne un exemple de la hiérarchie d'objet.

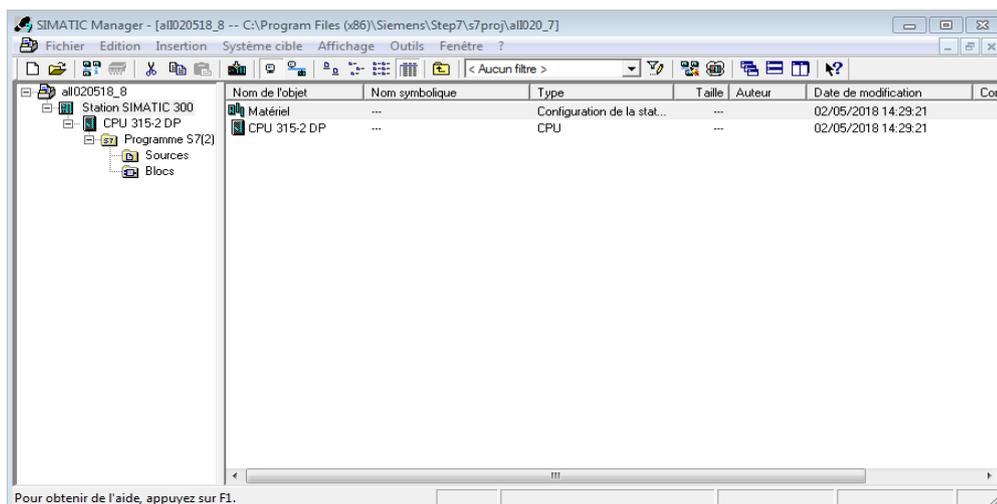


Figure IV.8 : Hiérarchie d'un projet STEP7.

Dans cette hiérarchie, on trouve :

- objet projet: étiqueteuse PE;
- objet station : SIMATIC 300 ;
- objet Module programmable : CPU 315-2 DP ;

- objet programme S7: programme S7 ;
- objet dossier sources ;
- objet dossier blocs ;

Les objets servent :

- de supports de propriétés ;
- de dossiers ;
- de supports de fonctions (par exemple pour le démarrage d'une application précise).

IV.2.8 Traitement du programme par la CPU

On distingue deux types de programmation:

- Linéaire
- Structurée.

IV.2.8.1 Programmation linéaire

La CPU exécute le cycle habituel, en appelant le bloc OB1 dans le programme principal ou les instructions s'exécutent les unes après les autres jusqu'à la fin. Ce type de traitement est utilisé pour des programmes simples.

IV.2.8.2 Programmation structurée (hiérarchisée)

La programmation structurée consiste à subdiviser un programme complexe en sous-programmes pour exécuter des fonctions spécifiques plus petites et faciles. Le programme principal sera chargé de gérer ces sous-programmes et d'en faire appel autant de fois qu'il est nécessaire. La programmation structurée sert à faciliter la maintenance et l'analyse fonctionnelle.

Dans notre projet de la programmation l'étiqueteuse PE, on a utilisé la programmation structurée qui contient les blocs suivants :

- OB1 : le bloc d'organisation ;
- FC1 : la fonction rotation ;
- FC2 : la fonction des défauts ;
- FC3 : la fonction des signaux externes;
- FC5 : la fonction de lubrification ;
- FC6 : la fonction de bac à colle 1;
- FC7 : la fonction de rouleau encoller;
- FC8 : la fonction de racleur de colle 1;

- FC9 : la fonction de bac à colle 2;
- FC10:la fonction de racleur en colle 2;
- FC105:la fonction de SCALE (mise à l'échelle);
- DB50: données de supervision.

Dans ce programme on a utilisé trois types de blocs comme suit :

- **Bloc OB:** Le bloc d'organisation est généré automatiquement lors de la création d'un projet. Il représente le programme principal, et contient l'appel de tous les blocs fonctions du programme (FB, FC).Ce bloc est appelé cycliquement par le système d'exploitation.
- **Bloc FC:** La fonction est comme le bloc fonctionnel subordonnée au bloc d'organisation. Afin qu'elle puisse être traitée par la CPU. Il faut également l'appeler dans le bloc supérieur. A l'opposé du bloc fonctionnel, elle n'a pas besoin de bloc de données.
- **Bloc DB:** Un bloc de données s'agit d'une zone de données dans le programme qui contient des données utilisateurs. Ces blocs de données globales peuvent être accéder par tout bloc de code (OB, FC).

La figure suivante présente le bloc de données DB50.(voir l'annexe)

Adresse	Nom	Type	Valeur initia
0.0		STRUCT	
+0.0	DB_VAR	WORD	W#16#0
+2.0	conTmaxbac1	DWORD	DW#16#0
+6.0	conTminbac1	DWORD	DW#16#0
+10.0	conTmaxrouleau	DWORD	DW#16#0
+14.0	conTminrouleau	DWORD	DW#16#0
+18.0	conTmaxracleur1	DWORD	DW#16#0
+22.0	conTminracleur1	DWORD	DW#16#0
+26.0	conTmaxbac2	DWORD	DW#16#0
+30.0	conTminbac2	DWORD	DW#16#0
+34.0	valeurmesurebac2	DWORD	DW#16#0
+38.0	conTmaxracleur2	DWORD	DW#16#0
+42.0	conTminracleur2	DWORD	DW#16#0
+46.0	conTcondarretbac1	DWORD	DW#16#0
+50.0	conTcondmarchebac1	DWORD	DW#16#0
+54.0	valeurmesurebac1	DWORD	DW#16#0
+58.0	conTcondarretrouleau	DWORD	DW#16#0
+62.0	conTcondmarcherouleau	DWORD	DW#16#0
+66.0	conTcondarretracleur1	DWORD	DW#16#0
+70.0	conTcondmarcheracleur1	DWORD	DW#16#0
+74.0	valeurmesureracleur1	DWORD	DW#16#0

Figure IV.9 : Bloc de données DB50.

Et la figure ci-dessous elle présente les différents blocs utilisés dans notre projet.

Nom de l'objet	Nom symbolique	Langage de création	Taille dans la mémoire...	Type	Version (en-tête)
Données système	---	---	---	SDB	---
OB1		CONT	522	Bloc d'organisation	0.1
FC1	rotation	CONT	214	Fonction	0.1
FC2	delaux	CONT	398	Fonction	0.1
FC3	signaux externe	CONT	132	Fonction	0.1
FC5	lubrification	CONT	120	Fonction	0.1
FC6	bac a colle 1	CONT	170	Fonction	0.1
FC7	rouleau encoller	CONT	170	Fonction	0.1
FC8	racleur de colle 1	CONT	170	Fonction	0.1
FC9	bac a colle 2	CONT	170	Fonction	0.1
FC10	racleurs de colle 2	CONT	170	Fonction	0.1
FC105	SCALE	LIST	244	Fonction	2.1
DB50	DB50	DB	168	Bloc de données	0.1

Figure IV.10 : Les blocs de programme.

IV.2.9 Chargement de programmes dans le CPU

Après la configuration matérielle de la station S7 et l'achèvement de programme, on charge le programme dans la CPU, et le système correspondants et ceci en sélectionnant les blocs concordants. Chaque fonction FC doit être appelée au niveau du bloc d'organisation global OB1 pour le bon déroulement du programme. Il est à noter que si une fonction n'est pas appelée dans l'OB1 elle ne pourra pas s'exécuter pendant le fonctionnement du programme.

L'ensemble de ces blocs de programme est représenté comme suit :

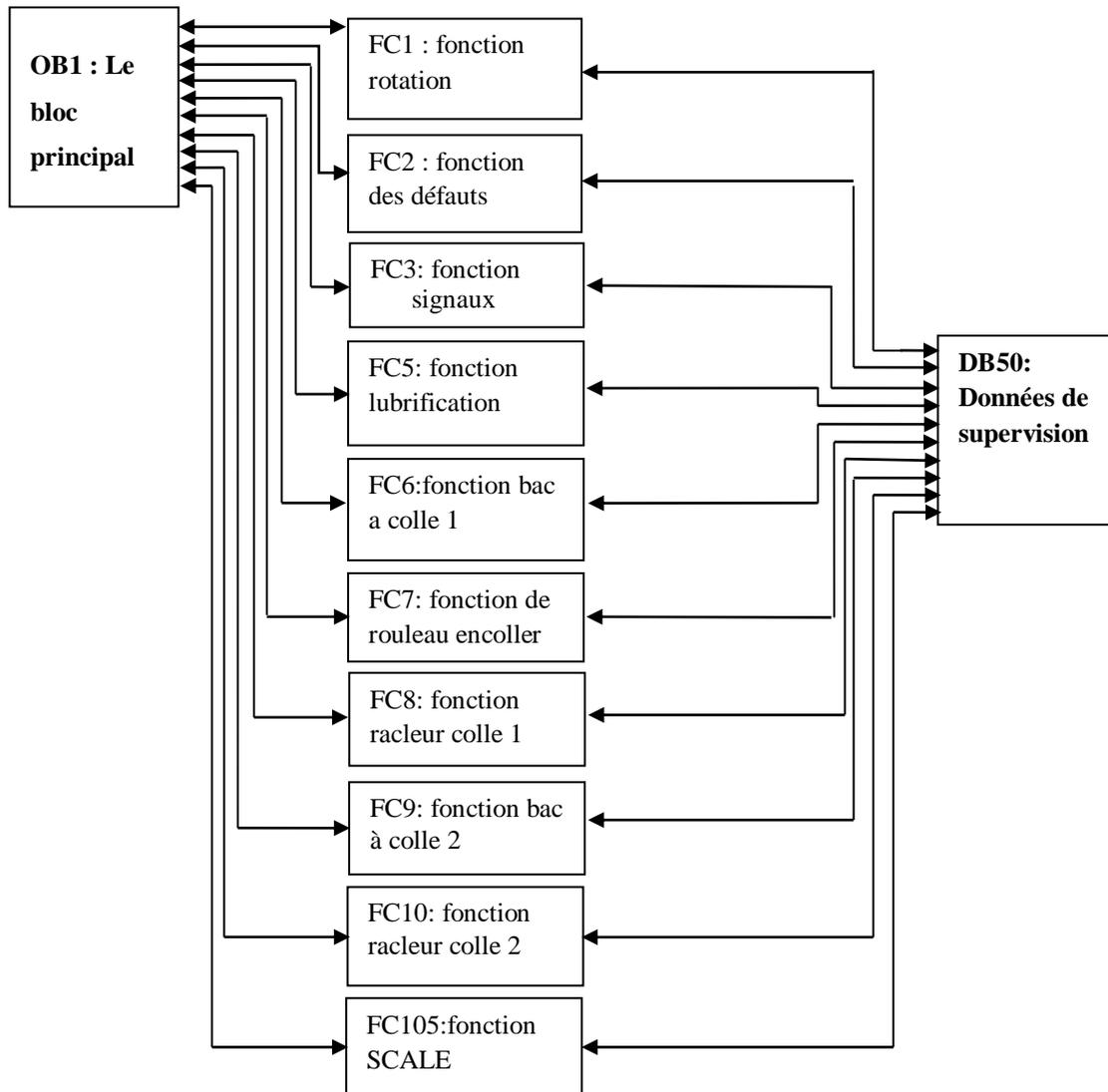


Figure IV.11 : Présentation des blocs de programme.

Avant de charger et compiler le programme de la machine, il faut appeler toutes les fonctions dans le bloc d'organisation OB1. On présente dans la figure suivante le bloc d'organisation OB1.

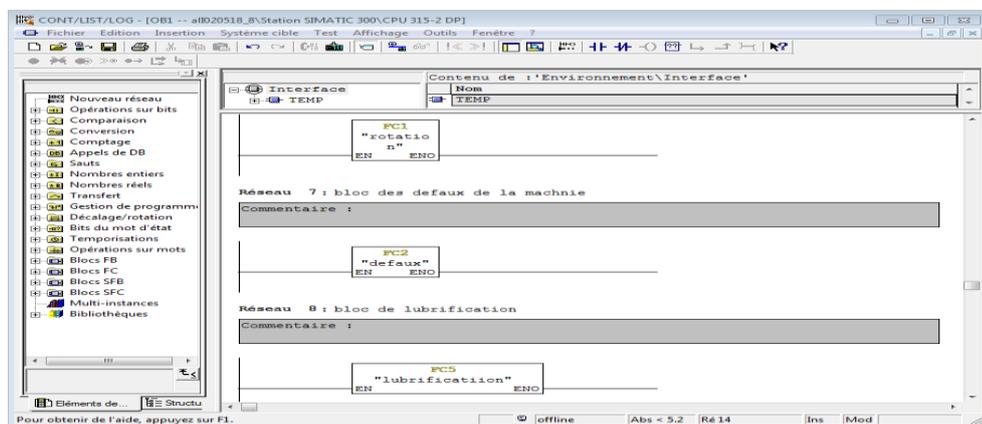


Figure IV.12 : Bloc d'organisation OB1.

IV.3 Généralités sur la supervision

IV.3.1 Définition

La supervision est une forme évoluée de dialogue Homme-Machine. Elle consiste à surveiller l'état de fonctionnement d'un procédé dont les possibilités vont bien au-delà de celle de fonctions de conduite et de surveillance réalisées.

Les fonctions de la supervision sont nombreuses, on peut citer quelques-unes :

- elle répond à des besoins nécessitant en général une puissance de traitement importante.
- assure la communication entre les équipements d'automatismes et les outils informatiques d'ordonnancement et de gestion de production.
- coordonne le fonctionnement d'un ensemble de machines enchaînées constituant une ligne de production, en assurant l'exécution d'ordres communs (marche, arrêt,...) et de tâches telles que la synchronisation.
- assiste l'opérateur dans les opérations de diagnostic et de maintenance [16].

IV.3.2 Avantage de la supervision

Un système de supervision donne de l'aide à l'opérateur dans la conduite du processus. Son but est de présenter à l'opérateur des résultats expliqués et interprétés. Ses avantages principaux sont : la surveillance du processus à distance, la détection des défauts, le diagnostic et le traitement des alarmes [16].

IV.3.3 Commande par supervision

Elle consiste à l'envoi de consignes vers le procédé dans le but de provoquer son évolution et l'acquisition de mesures ou de compte-rendu permettant de vérifier que les consignes envoyées vers le procédé produisent exactement les effets voulus [16].

IV.3.4 SIMATIC WINCC

WINCC (Windows Control Center) est un logiciel de supervision développé par Siemens. Il est caractérisé par sa flexibilité, c'est-à-dire qu'il peut être utilisé par un automate hors Siemens.

Ce logiciel permet de créer une Interface Homme Machine (IHM) graphique, qui assure la visualisation et le diagnostic du procédé. Il permet la saisie, l'affichage et l'archivage des données, tout en facilitant les tâches de conduite et de surveillance aux exploitants. Il offre une bonne solution de supervision, car il met à la disposition de l'opérateur des fonctionnalités adaptées aux exigences d'une installation industrielle [16].

IV.3.5 Communication entre le PC de supervision et l'automate

La communication entre le PC de supervision et la machine ou le processus est réalisé par l'intermédiaire de l'automate, au moyen de "variables". La valeur d'une variable est écrite dans une zone mémoire adresse de l'automate où elle est lue par le PC de supervision. La structure générale est illustrée dans la figure suivante [16]:

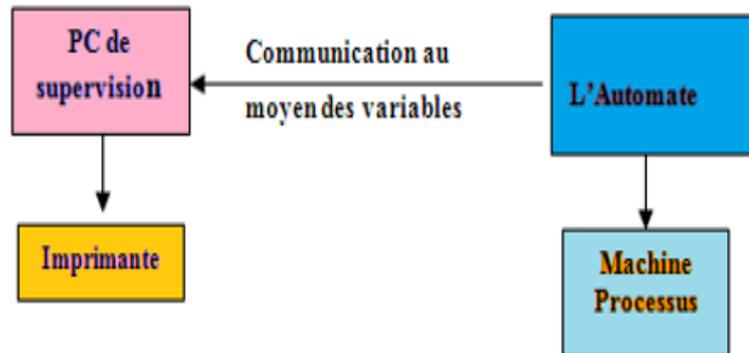


Figure IV.13 : Communication entre le PC de supervision et l'automate.

IV.3.6 Exploitations de logiciel WINCC

Pour réaliser une interface graphique à l'aide du WINCC flexible on doit procéder aux étapes suivantes :

- Créé un nouveau projet;
- Choisir le type de la machine;
- Choisir le pupitre;
- Choix de type de communication de l'automate avec le pupitre.

L'assistant projet aide à créer le projet en conduisant étape par étape tout au long de la configuration. Pour cela, l'assistant projet dispose de différents scénarios pour les configurations les plus courantes. La configuration est effectuée sur la base des scénarios sélectionnés.

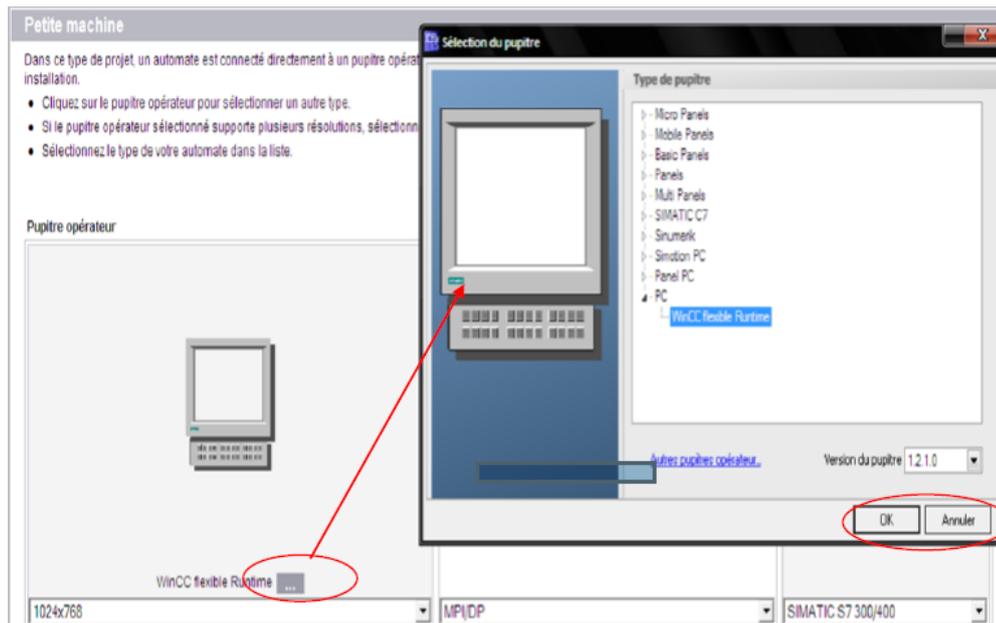


Figure IV.14 : Choix du pupitre dans l’environnement WINCC flexible.

La figure ci-dessous nous présente la fenêtre du travail dans le WINCC flexible.

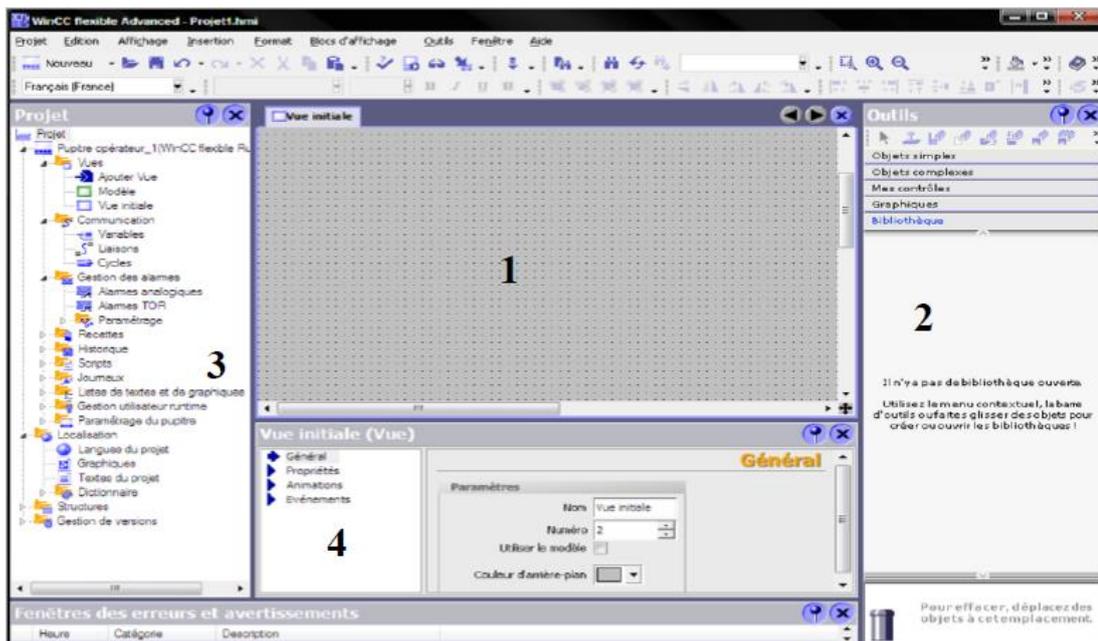


Figure IV.15 : Fenêtre du travail dans le WINCC flexible.

Sur cette figure, on distingue les éléments suivants.

- 1) **Zone de travail:** C’est là où se fait la construction des différentes vues du projet.
- 2) **Boîte d’outils:** Cette zone nous offre la possibilité d’importer les éléments de base nécessaire pour la création des vues (bouton, champ graphique, champ de texte, ...etc.).
- 3) **Fenêtre de projet:** Elle affiche la structure du projet. On peut à partir de cette zone créer des vues, des variables configurées et des alarmes.

4) Fenêtre des propriétés : Elle permet de modifier les propriétés d'un objet sélectionné dans la zone de travail.

IV.3.7 Etablir une liaison directe entre WINCC et STEP7

La première chose à effectuer est de créer une liaison directe entre WINCC et notre automate. Ceci dans le but que WINCC puisse lire les données qui se trouvent dans la mémoire de l'automate. Après avoir créé notre projet WINCC, nous cliquons sur l'onglet liaison afin de générer une nouvelle liaison que nous nommerons "liaison_1". Nous indiquons ensuite les différents paramètres qui sont :

- Interface : MPI / DP : Notre automate est relié par un MPI ;
- Adresse : permet de spécifier l'adresse de la station, dans ce cas l'adresse MPI.

L'éditeur "liaison" affiche la connexion à l'automate configurée, comme le montre la figure ci-dessous.

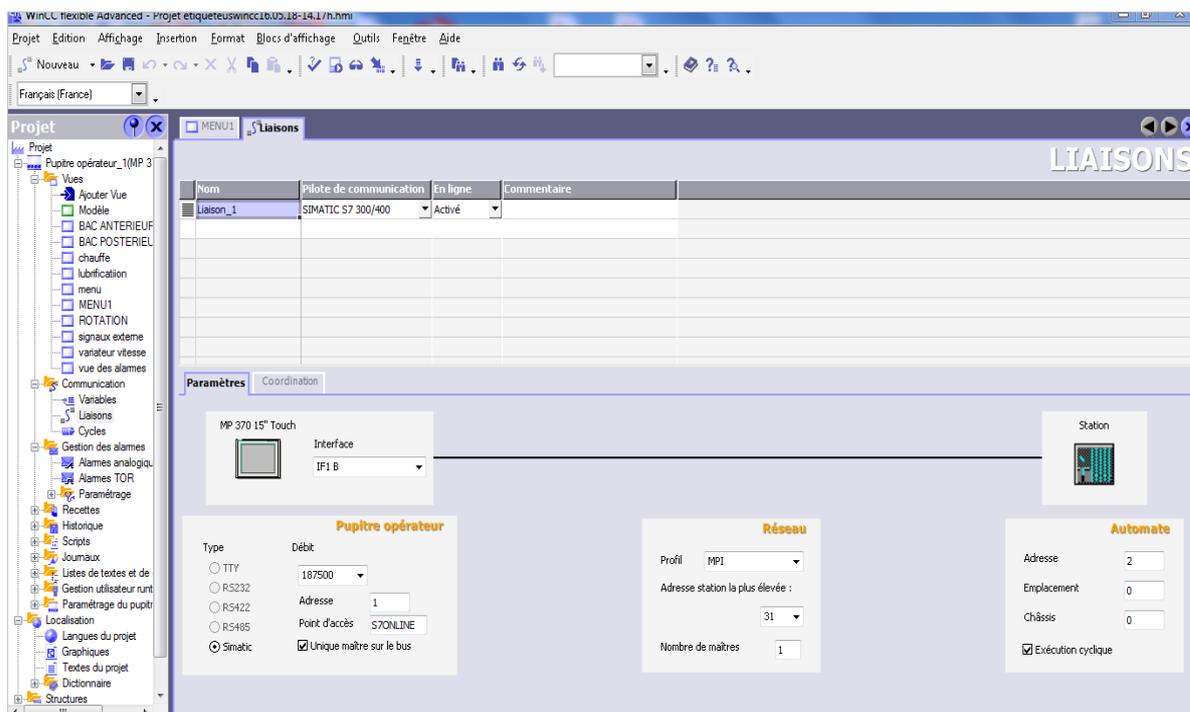


Figure IV.16 : Configuration de la liaison.

Dans la colonne "Pilotes de communication" nous avons choisi SIMATIC S7 300/400 comme pilotes de communication qui est compatible à l'automate utilisé.

Dans l'onglet "Paramètres", les valeurs adéquates sont automatiquement réglées en fonction des partenaires de communication.

La liaison entre projet WINCC et notre automate est établie, par conséquent l'accès à toutes les zones de la mémoire de l'automate est possible.

IV.3.8 Création de la table des variables

Les variables déclarées dans la table des variables de WINCC sont en relation avec les variables déclarés dans la table mnémoniques dans STEP7.

L'éditeur 'Variable' affiche toutes les variables du projet, comme le montre la figure suivante.

Nom	Liaison	Type de données	Adresse	Éléments d...	Cycle d'acquisi...	Com
bac anterieure	Liaison_1	Bool	Q 7.3	1	1 s	
bornier armoire s6/267-	Liaison_1	Bool	Q 7.2	1	1 s	
bornier armoire s5/266-	Liaison_1	Bool	Q 7.1	1	1 s	
bornier armoire s4/265-	Liaison_1	Bool	Q 7.0	1	1 s	
bornier armoire s3/264-	Liaison_1	Bool	Q 6.7	1	1 s	
bornier machine s4/263-	Liaison_1	Bool	Q 6.6	1	1 s	
bornier machine s3/262-	Liaison_1	Bool	Q 6.5	1	1 s	
bornier machine s2/261-	Liaison_1	Bool	Q 6.4	1	1 s	
bornier machine s1/260-	Liaison_1	Bool	Q 6.3	1	1 s	
bornier armoire s2/257-	Liaison_1	Bool	Q 6.2	1	1 s	
bornier armoire s1/256-	Liaison_1	Bool	Q 6.1	1	1 s	
reglage hauteur tete de la machine1	Liaison_1	Bool	Q 6.0	1	1 s	
reglage hauteur tete de la machine_4	Liaison_1	Bool	Q 5.7	1	1 s	
pompe huile	Liaison_1	Bool	Q 5.6	1	1 s	
reglage hauteur tete de la machine_0	Liaison_1	Bool	Q 5.5	1	1 s	
reglage hauteur tete de la machine	Liaison_1	Bool	Q 5.4	1	1 s	
marche1	Liaison_1	Bool	Q 5.3	1	1 s	
fonction economie hot melt2	Liaison_1	Bool	Q 5.2	1	1 s	
motorisation rouleaux colle chaude1	Liaison_1	Bool	Q 5.1	1	1 s	
fonction economie hot melt1	Liaison_1	Bool	Q 5.0	1	1 s	
alarm de surtemperature1	Liaison_1	Bool	Q 4.7	1	1 s	
xxx	Liaison_1	Bool	Q 4.6	1	1 s	
pret	Liaison_1	Bool	Q 4.5	1	1 s	
alarm de surtemperature	Liaison_1	Bool	Q 4.4	1	1 s	
demarrage rouleau colle chaude	Liaison_1	Bool	Q 4.3	1	1 s	

Figure IV.17 : Table des variables.

IV.3.9 Création des alarmes

La figure suivante présente la vue de la création des alarmes.

Texte	Numéro	Classe	Variable de déclenchement
defaux surtemperatur bac a colle 1	9	Erreurs	messages dalarmes
defaux des resistances bac a colle 1	10	Erreurs	messages dalarmes
defaux surtemperatur rouleau encoller	11	Erreurs	messages dalarmes
defaux des resistances rouleau encoller	12	Erreurs	messages dalarmes
defaux surtemperatur rouleaus de colle 1	13	Erreurs	messages dalarmes
defaux des resistances radeurs de colle 1	14	Erreurs	messages dalarmes
defaux surtemperatur bac a colle 2	15	Erreurs	messages dalarmes
defaux des resistances bac a colle 2	16	Erreurs	messages dalarmes
defaux surtemperatur radeurs de colle 2	1	Erreurs	messages dalarmes
defaux des resistances radeurs de colle 2	2	Erreurs	messages dalarmes
porte 1	3	Erreurs	messages dalarmes
porte 2	4	Erreurs	messages dalarmes
porte 3	5	Erreurs	messages dalarmes
porte 4	6	Erreurs	messages dalarmes
porte 5	7	Erreurs	messages dalarmes
porte 6	8	Erreurs	messages dalarmes
porte 7	25	Erreurs	messages dalarmes_0
porte 8	26	Erreurs	messages dalarmes_0
arret d'urgence 1	27	Erreurs	messages dalarmes_0
arret d'urgence 2	28	Erreurs	messages dalarmes_0
securite variateur vitesse	29	Erreurs	messages dalarmes_0
securite moteur 1	30	Erreurs	messages dalarmes_0
securite moteur 2	31	Erreurs	messages dalarmes_0
securite vis	32	Erreurs	messages dalarmes_0

Figure IV.18 : Création des alarmes.

IV.3.9 Communication

L'échange de données entre les deux partenaires, est considéré comme une communication. Les partenaires de communication peuvent être reliés via une liaison directe ou via un réseau.

L'écran de supervision choisi supporte les interfaces suivantes : PROFIBUS-DP, Multi-Point-Interface (MPI) et Ethernet. La communication entre le pupitre et l'automate sera établie avec l'interface (MPI). Une fois le projet est intégré et relié au réseau, il ne reste qu'à charger la configuration dans la CPU pour simuler le programme.

IV.3.10 Vues de supervision et de commande

Les vues de la supervision sont les éléments principaux du projet. Elles permettent de commander et de contrôler l'installation de la machine, rotation, les chauffe...etc.

Les vues contiennent des objets comme les champs de sortie, les zones de texte et d'affichage qui permettent de représenter l'affichage les différents niveaux.

L'interface graphique de notre installation de l'étiqueteuse se compose de neuf vues principales. A l'aide du WINCC flexible, nous avons réalisé les interfaces graphiques suivantes.

IV.3.10.1 Vue principale

La vue principale contient des informations générales sur notre travail. Elle permet à l'opérateur d'accéder directement au menu principal. La figure suivante présente la vue principale de notre travail.

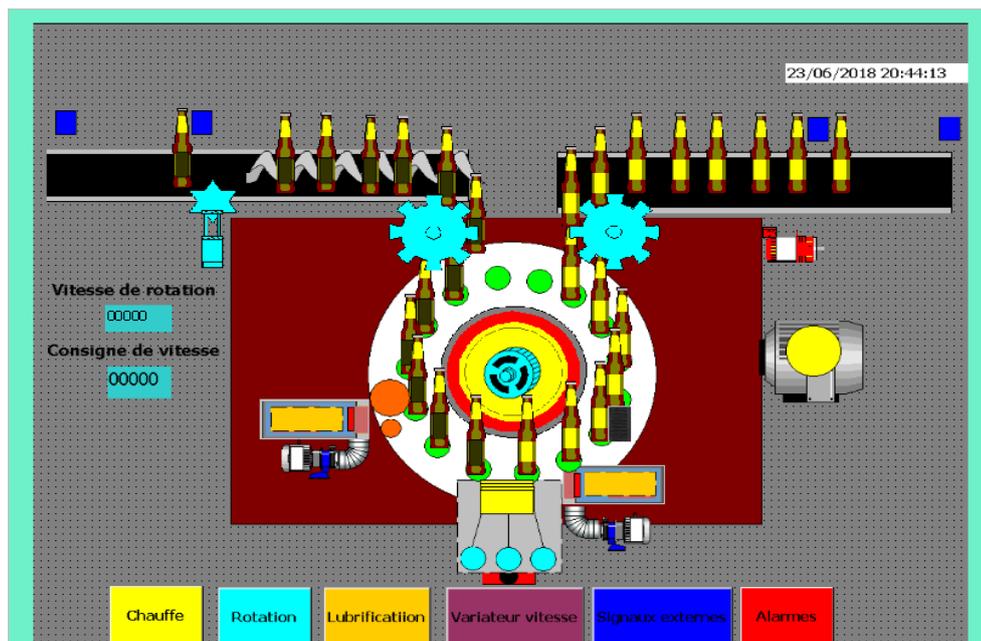


Figure IV.19 : Vue principale de la supervision.

IV.3.10.2 Vue de la chauffe

Dans cette vue on a présenté les deux bac à colles antérieur et postérieur comme c'est illustré sur la figure suivante.

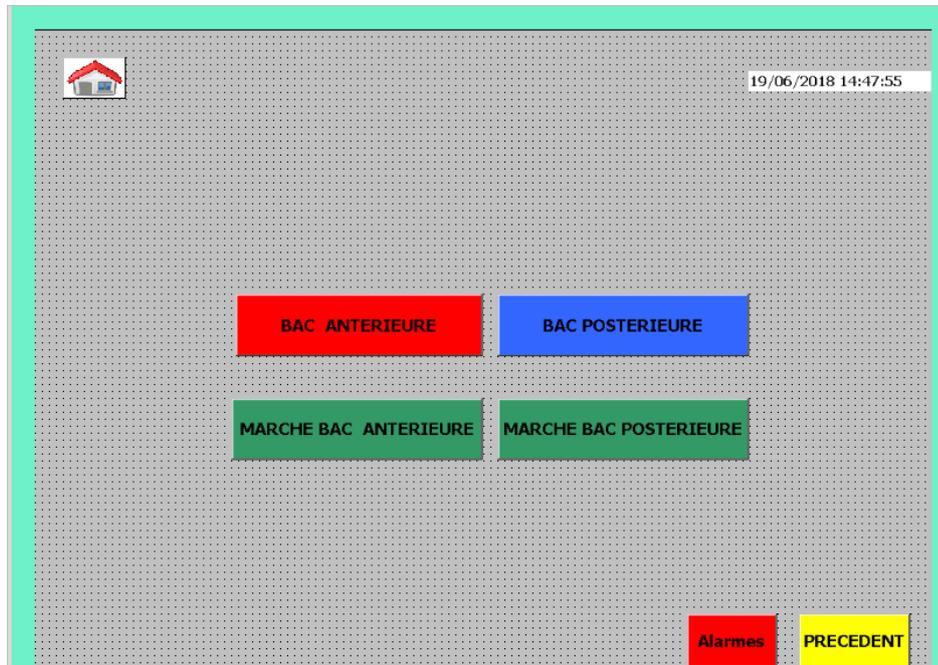


Figure IV.20 : Vue de la chauffe.

IV.3.10.3 Vue de bac antérieur

Dans cette vue on présente les différents paramètres de ce bac: les températures mesurées, consignes, échelles (min et max) de bac à colle, rouleau encolle et racleur encolle suivis par les boutons "Marches" et "Arrêts" et des témoins de signalisation.

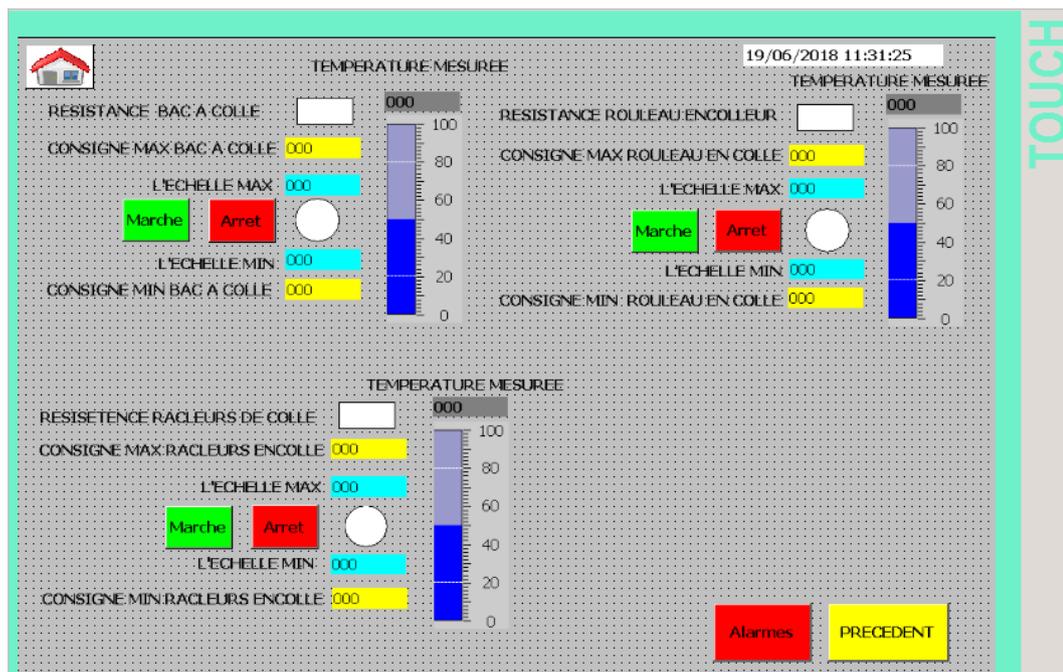


Figure IV.21 : Vue de bac antérieur.

IV.3.10.4 Vue de bac postérieure

Dans cette vue on présente les différents paramètres de ce bac: les températures mesurées, consignes, échelles (min et max) de bac à colle, racleur en colle suivis par les boutons "Marches" et "Arrêts" et des témoins de signalisation.

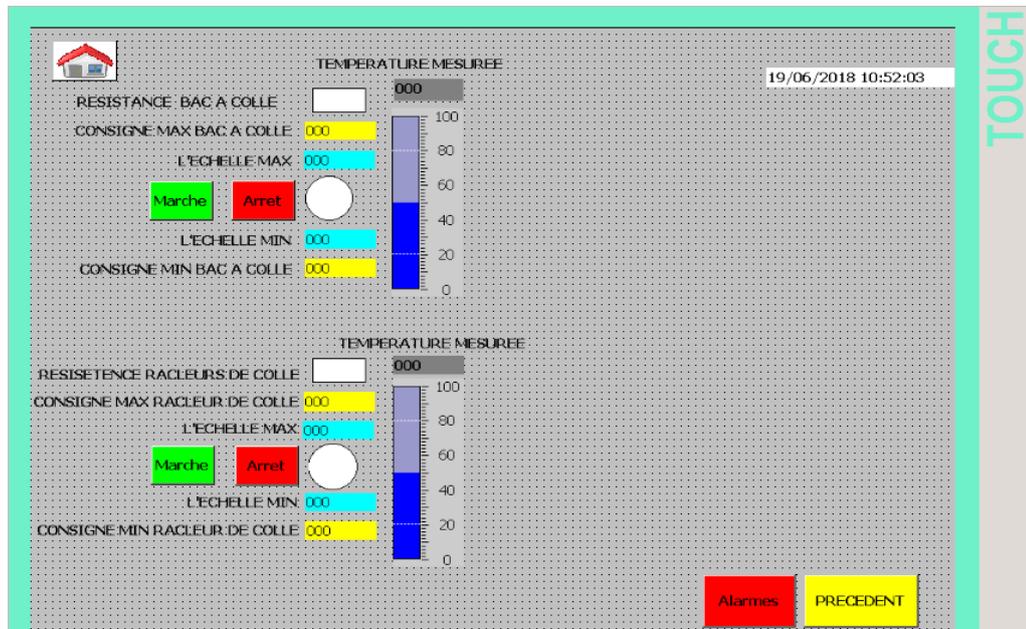


Figure IV.22 : Vue de bac postérieur.

IV.3.10.5 Vue de lubrification

Dans cette vue l'opérateur peut modifier les différents paramètres de lubrification : le mode, condition de marche de la pompe, les temporisations de cycle et défaut.

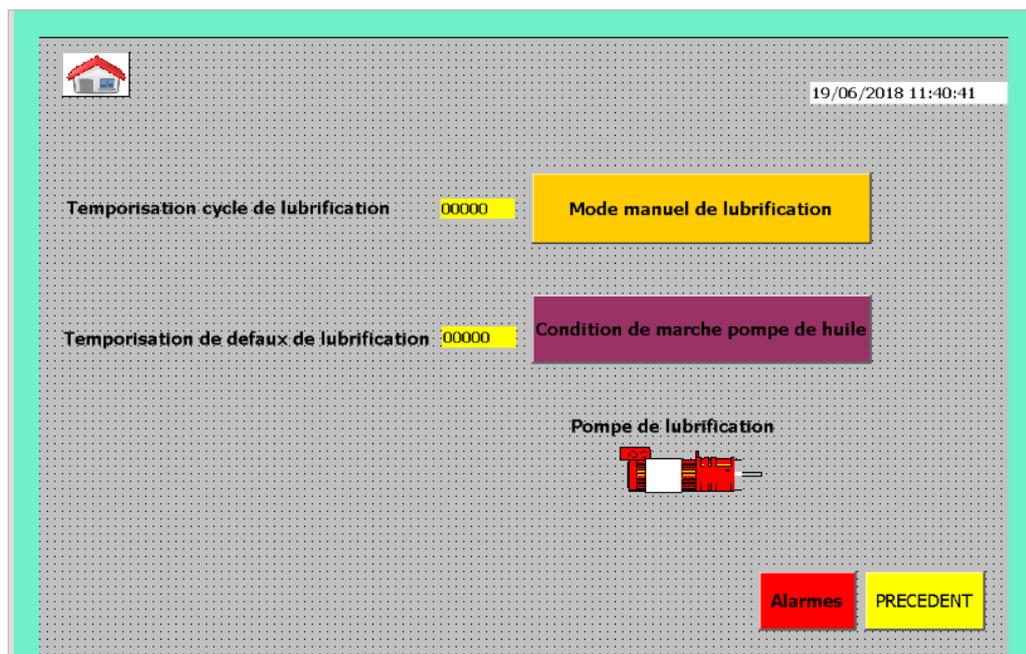


Figure IV.23 : Vue de lubrification.

IV.3.10.6 Vue de la rotation de la machine

Cette vue nous permet de passer entre le mode Manuel et le mode Automatique (MAN/AUT) et de démarrer et arrêter la machine. Un voyant de signalisation est utilisé pour visualiser leurs états.

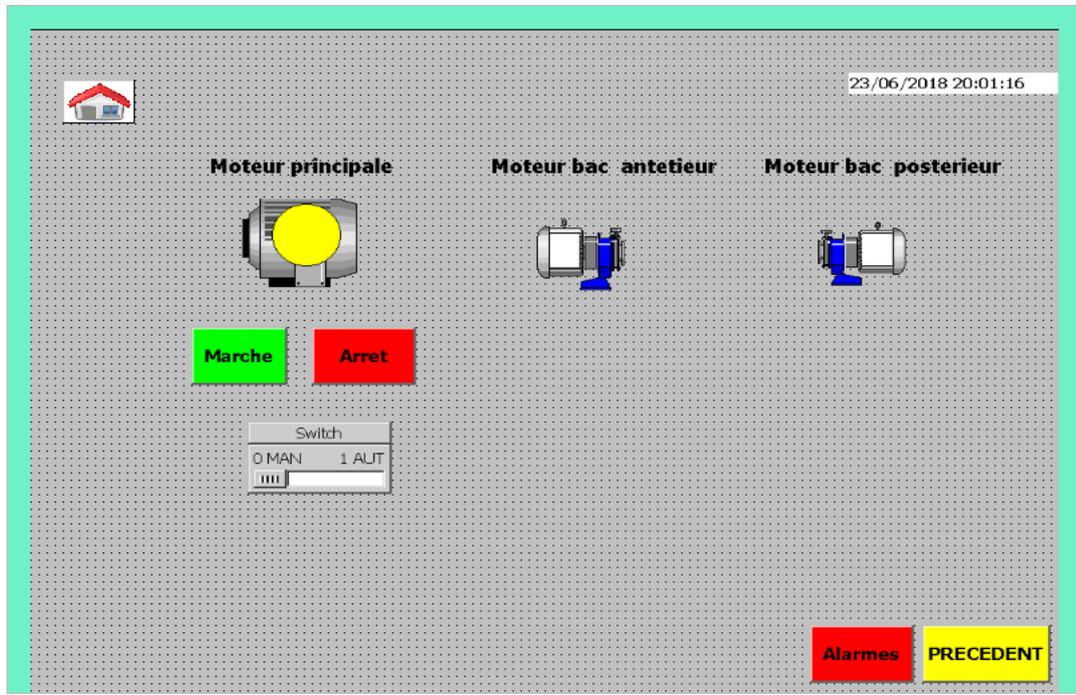


Figure IV.24: Vue la topologie des éléments de commande de la machine.

IV.3.10.7 Vue du la variation de vitesse

Dans cette vue, on peut varier la vitesse de la machine avec ce curseur voir la figure ces dessous.

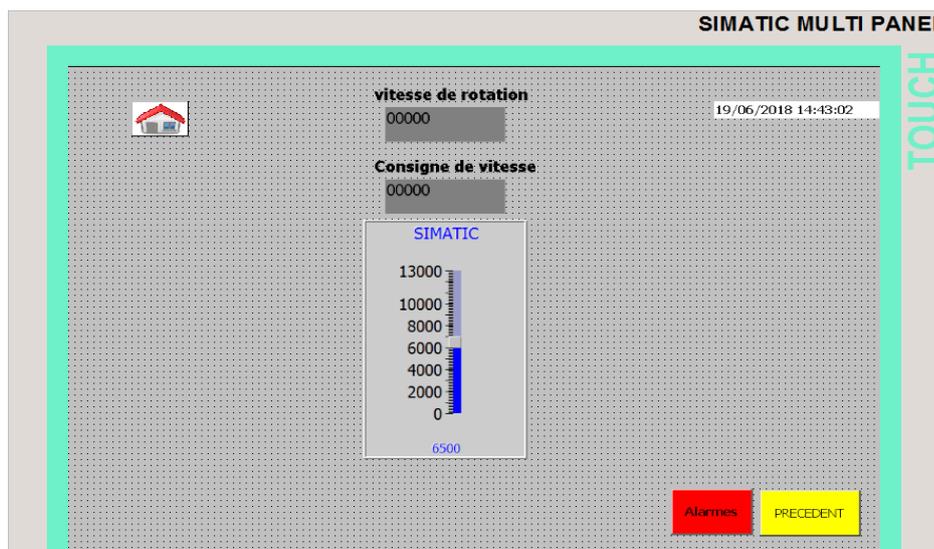


Figure IV.25 : Vue variation de vitesse.

IV.3.10.8 Vue signaux externes

Cette vue nous permet de contrôler et ajustée le bon fonctionnement de notre machine avec les différentes temporisations:

- temporisation d'ouverture étoile (amont);
- temporisation d'accumulation (aval);
- temporisation de fermeture étoile (amont);
- temporisation de bourrage des bouteilles (aval).

Nous avons présenté cette vue dans la figure suivante.

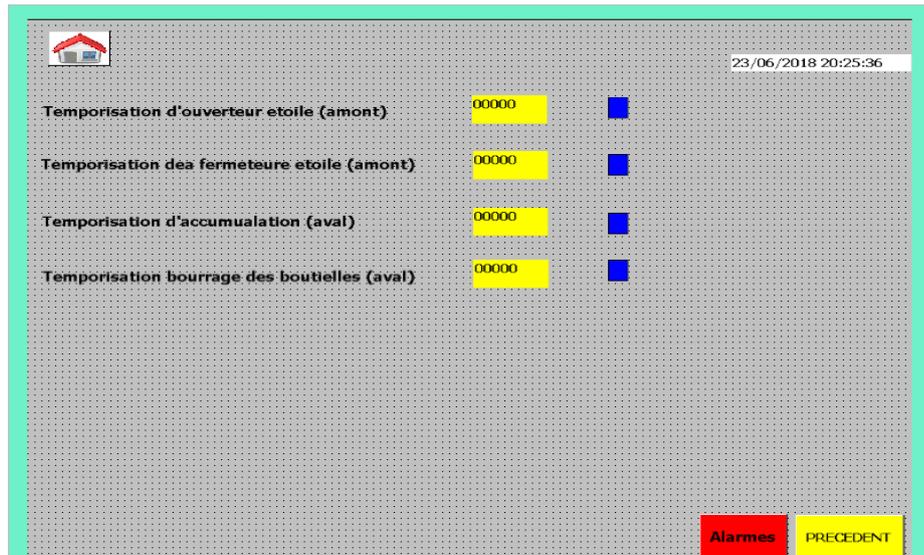


Figure IV.26 : Vue signaux externes.

IV.3.10.9 Vue des alarmes

Elle affiche dans un tableau toutes les alarmes et les avertissements qui déclenchent durant le fonctionnement de la machine et avec tous les détails (nom de l'alarme ou de l'avertissement, l'heure, la date,...etc.). Nous avons présenté cette vue dans la figure suivante.

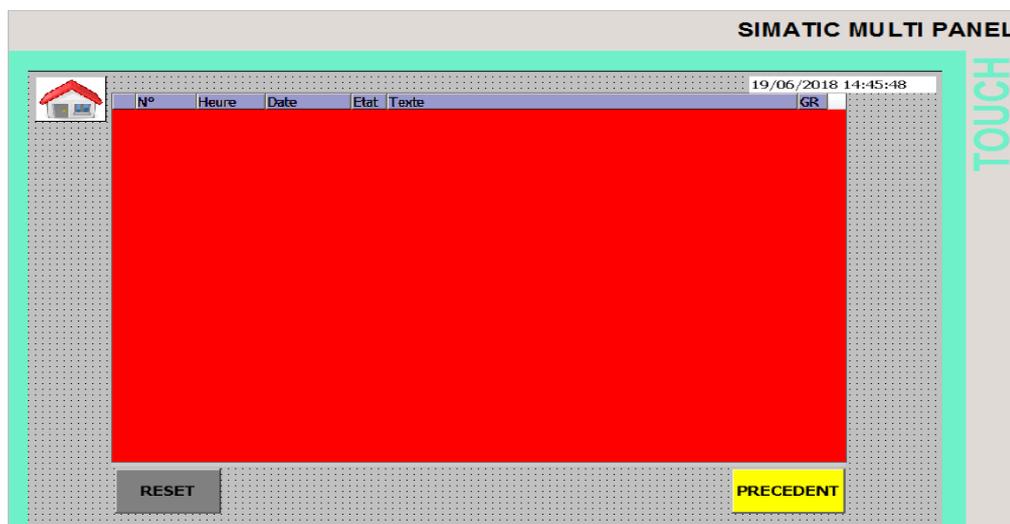


Figure IV.27 : Vue des alarmes.

IV.4 Simulation

A l'aide des outils de simulation offerts par le logiciel STEP7 et WINCC flexible, on peut simuler notre travail. Dans ce qui va suivre nous allons présenter une partie de la simulation.

Pour tester le programme et l'écran de supervision que nous avons réalisé, nous avons chargé le programme dans le PLCSIM. Après que le simulateur soit en mode RUN-P, on peut lancer le simulateur du WINCC flexible.

Avant la mise en marche de la machine, il va falloir la mettre sous tension et ensuite fixer les paramètres suivants :

- fixer les différentes consignes et les échelles puis on met en marche les deux bacs à colle antérieure et postérieure jusqu'à ce que la chauffe soit prête.
- on entre aussi les temporisations de lubrification et des signaux externes.

Après avoir réglé les paramètres précédents, nous allons devoir passer à la vue "rotation" pour démarrer notre étiqueteuse. En appuyant sur le bouton AUT/MAN pour choisir le mode de démarrage, Ensuite on appuie sur la touche Marche, un message en vert est visible indique que la machine est en marche.

Après avoir réglé les paramètres précédents, on utilise le simulateur S7-PLCSIM pour forcer quelques entrées et variables pour tester le programme élaboré ainsi la supervision de la machine.

La figure suivante, présente une partie du bac à colle 1 (antérieur). Les différents paramètres, consignes (max et min), les échelles et l'entrée analogique EW352 et les mémentos sont fixés. On voit sur le panel l'affichage de la température mesurée.

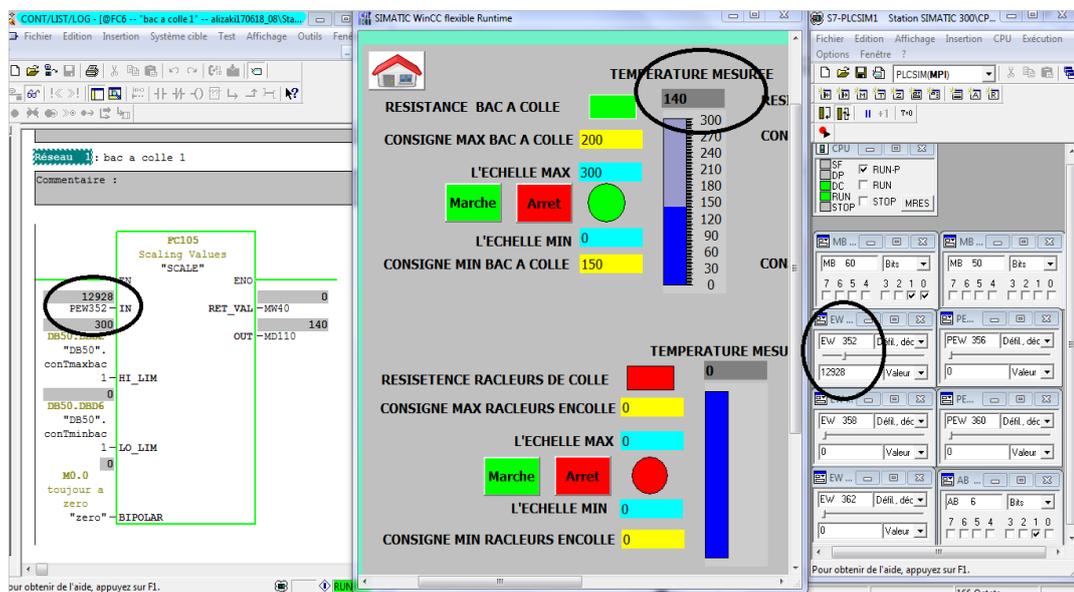


Figure IV.28 : Simulation le bac a colle antérieure .

Dans la figure suivante on présente la simulation de la partie "rotation" du moteur principal de la machine. sur le panel, on voit le commutateur "AUT/MAN" et les boutons "Marches", "Arrêts" et le témoin de signalisation de l'état du moteur.

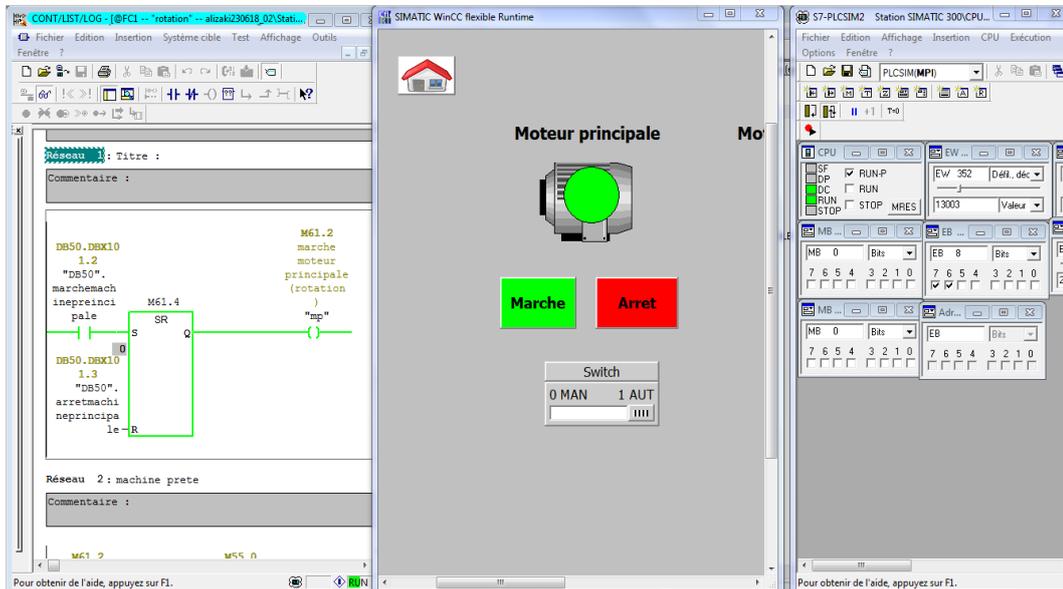


Figure IV.29:Simulation la partie "rotation".

La figure suivante présente une simulation de la machine avec le bloc d'organisation "OB1", et tous les blocs fonctionnels "rotation", "lubrification"...etc. Nous remarquons que la vitesse de rotation affichée sur la vue principale du panel, et les blocs des fonctions actives.

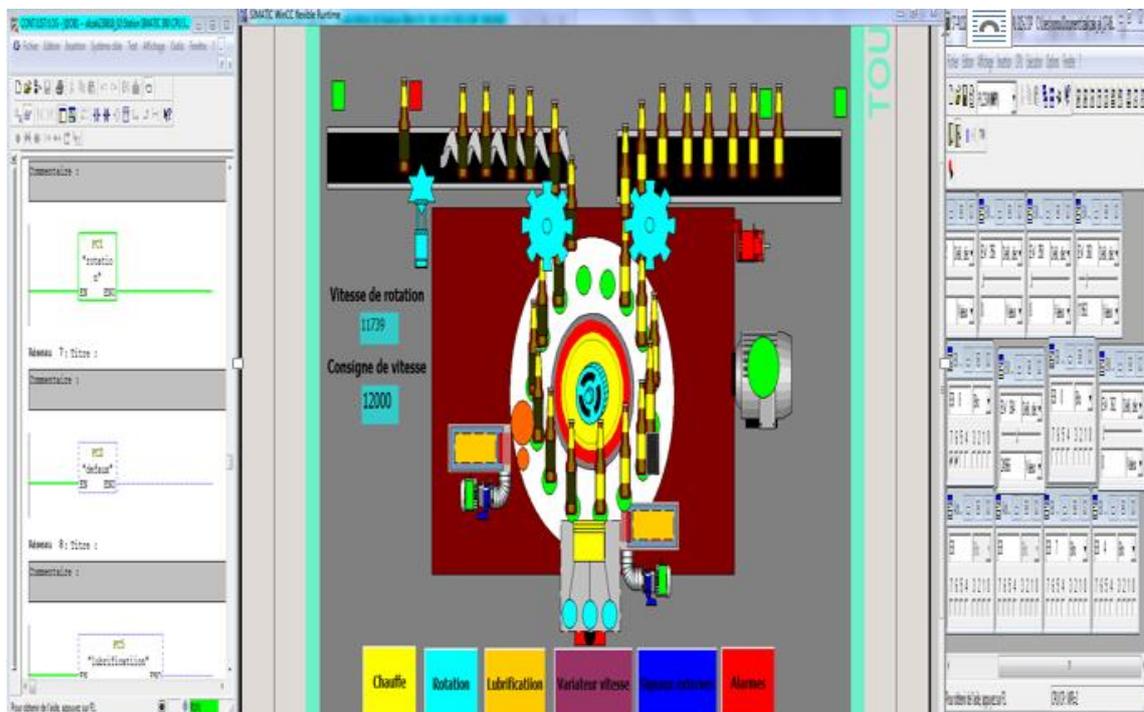


Figure IV.30:Simulation globale de programme l'étiqueteuse PE.

I.5 Conclusion

Ce chapitre nous a permis dans une première partie de présenter le logiciel STEP7 et les différentes étapes de réalisation du programme de l'étiqueteuse.

La deuxième partie, présente le logiciel WINCC flexible. On a constaté que celui-ci est très riche en options. Il suffit d'imaginer le dessin de l'installation, et le logiciel nous offre tous les effets et toutes les animations qui seront nécessaires pour bien présenter l'état réel de l'installation.

Dans la troisième partie, nous avons procédé à la simulation du programme, et la supervision de notre travail à l'aide de simulateur S7-PLCSIM.

Conclusion générale

Conclusion générale

Ce travail que nous avons réalisé au sein de CEVITAL nous a donné l'occasion de faire un premier pas vers l'industrie et vers le monde du travail.

L'objectif essentiel de notre travail a été la réalisation d'un programme afin de commander et de contrôler par un automate programmable S7-300 l'étiqueteuse PE 1L, et enfin la supervision du processus à l'aide d'un pupitre opérateur.

Nous avons, en premier lieu, étudié le fonctionnement de l'étiqueteuse PE 1L et toutes ces parties essentielles, et élaboré sous forme de GRAFCET notre solution au cahier des charges, ensuite nous avons réalisé le programme à l'aide de logiciel de base STEP7, ainsi qu'une supervision du processus a été programmée avec WINCC flexible.

La mise en place d'un panel va permettre la commande de la machine, et un meilleur contrôle de celle-ci. La suppression de pupitres classique conduira à la suppression du câblage encombrant, occupé par les différents composants, et réduira le nombre d'entrées et de sorties de l'automate.

Nous espérons que l'entreprise CEVITAL prendra notre travail comme base pour réaliser cette amélioration.

Enfin nous souhaitons que les promotions futures puissent trouver dans notre travail les bases et la méthodologie pour l'automatisation des systèmes industriels.

Les références bibliographiques

Référence bibliographique

- [1] Document et guide CEVITAL 2008.
- [2] DANFOSS VLT 5000/6000 Siemens MG.56.A1.02.
- [3] Laursen Grafisk "l'essentiel sur les variateurs de vitesses éditions" 4/06/1999.
- [4] J. Riout « capteur industriels technologie et méthode de choix » ; édition CETIM.
- [5] Allen Bradley. Détecteurs de proximité et détecteurs fin de course. Rockwell software publication mars 2009.
- [7] <https://www.agro-agri.fr/choisir-capteur-temperature-thermocouple.html>.
- [8] Thierry Schanen, Guide des automatismes V7, France 2008.
- [9] Dr Mohamad KHALIL, Automate et Informatique Industriel Centre Universitaire de Technologie Franco-Libanais- CUT.
- [10] A. LAIFAOU, Cours Master 1 Electrotechnique, option : Automatismes Industriels, Université de Bejaia, 2016.
- [11] AUDER Simon, «Automate programmable industriel », édition l'ELAN, liège 1991.
- [12] Automates Nano et plate-forme d'automatisme Micro Schneider Electric 1999.
- [13] Documentation technique, Automates programmables industriels (API).
- [14] Mr : Michel BERTRAND «Automates programmables industriels», Docteur-Ingénieur Ecole National Supérieur d'Art et Métiers ENSAM Centre d'enseignement et de recherche de Lille.
- [15] Manuel Automate programmable S7-300 Fonctions intégrées CPU 312 IFM/314 IFM.
- [16] Documentation technique (logiciel de supervision WINCC-Flexible 2008).

Annexe

Propriétés de la table des mnémoniques

Nom : Mnémoniques
 Auteur :
 Commentaire :
 Date de création : 19/05/2018 00:05:50
 Dernière modification : 23/06/2018 23:35:29
 Dernier filtre sélectionné : Tous les mnémoniques
 Nombre de mnémoniques : 212/212
 Dernier tri : Opérande ordre croissant

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	ka33	A 0.0	BOOL	réglage manuel
	hl4	A 0.1	BOOL	manque air comprimé
	hl5	A 0.2	BOOL	sécurité vis sans fin
	hl6	A 0.3	BOOL	sécurité étoile entrée
	hl7	A 0.4	BOOL	sécurité étoile sortie
	hl8	A 0.5	BOOL	sécurité variateur
	hl9/1	A 0.6	BOOL	sécurité porte1
	hl9/2	A 0.7	BOOL	sécurité porte2
	hl9/3	A 1.0	BOOL	sécurité porte3
	hl9/4	A 1.1	BOOL	sécurité porte4
	hl10	A 1.2	BOOL	thermique moteur
	hl27	A 1.3	BOOL	alarme diviseur
	bpp	A 1.4	BOOL	bornie panneau pivotant
	m d_a	A 1.5	BOOL	machine décroché accroché 1
	ka30	A 1.6	BOOL	machine décroché accroché 2
	m d_a1	A 1.7	BOOL	machine décroché accroché 3/bornie machine
	m d_a2	A 2.0	BOOL	machine décroché accroché 4/bornie machine
	e20	A 2.1	BOOL	soufflage air
	hl13	A 2.2	BOOL	engorge
	ka40	A 2.3	BOOL	blocage entrée de bouteille
	yv4	A 2.4	BOOL	blocage entrée bouteilles 1
	hl14	A 2.5	BOOL	blocage entrée bouteilles 2
	hl15	A 2.6	BOOL	convoyeur arrêté
	hl16	A 2.7	BOOL	1er vitesse
	ka41	A 3.0	BOOL	2eme vitesse
	ka42	A 3.1	BOOL	3eme vitesse
	ka43	A 3.2	BOOL	4eme vitesse
	s1	A 3.3	BOOL	detecteur acoustique -optique-
	hl20	A 3.4	BOOL	detecteur acoustique -optique lampe-
	yv5	A 3.5	BOOL	detecteur acoustique -optique
	r	A 3.6	BOOL	machine prete
	hl21	A 3.7	BOOL	reset
	yv6	A 4.0	BOOL	detecteur acoustique-optique
	yv7	A 4.1	BOOL	rouleau colle posterieur
	yv8	A 4.2	BOOL	rouleau colle posterieur
	ka17	A 4.3	BOOL	demarrage groupe colle chaude
	ka19	A 4.4	BOOL	alarm de surtemperature
	hl22	A 4.5	BOOL	pret
	hl23	A 4.6	BOOL	
	hl24	A 4.7	BOOL	alarm de surtemperature
	ka20	A 5.0	BOOL	fonction economie hot melt
	hl25	A 5.1	BOOL	motorisation rouleaux colle chaude
	hl26	A 5.2	BOOL	fonction economie hot melt
	ka44	A 5.3	BOOL	marche

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	km4	A 5.4	BOOL	reglage hauteur tete de la machine
	km5	A 5.5	BOOL	reglage hauteur tete de la machine
	km6	A 5.6	BOOL	pompe huile
	km7	A 5.7	BOOL	motorisation rouleaux colle chaude
	km8	A 6.0	BOOL	motorisation rouleaux colle chaude
	r bc1	A 6.1	BOOL	resistance bac a colle 1
	r renc	A 6.2	BOOL	resistance rouleau encolleur
	r rc1	A 6.3	BOOL	resistance racleurs de colle 1
	r bc2	A 6.4	BOOL	resistance bac a colle 2
	r rc2	A 6.5	BOOL	resistance racleurs de colle 2
	bms4	A 6.6	BOOL	bornier machine s4/263-
	bars3	A 6.7	BOOL	bornier armoir s3/264-
	bars4	A 7.0	BOOL	bornier armoir s4/265-
	bars5	A 7.1	BOOL	bornier armoir s5/266-
	bars6	A 7.2	BOOL	bornier armoir s6/267-
	ka01	A 7.3	BOOL	bac anterieure
	df g	A 7.4	BOOL	defaut general
	ka02	A 7.5	BOOL	bac posterieure
	m mt gant	A 7.6	BOOL	marche moteur groupe colle chaude anterieure
	m m gpos	A 7.7	BOOL	marche moteur groupe colle chaude posterieure
	DB50	DB 50	DB 50	DEFAULT
	au1	E 0.0	BOOL	arret d'urgence
	au2	E 0.1	BOOL	arret d'urgence 2
	sa3	E 0.2	BOOL	aut-man
	sb8	E 0.3	BOOL	marche
	sb9	E 0.4	BOOL	reglage manual-
	sq1	E 0.5	BOOL	securite vis sans fin
	sq2	E 0.6	BOOL	securite etoile entree
	sq3	E 0.7	BOOL	securite etoile sortie
	ka1	E 1.0	BOOL	securite porte1
	ka2	E 1.1	BOOL	securite porte2
	ka3	E 1.2	BOOL	securite porte3
	ka4	E 1.3	BOOL	securite porte4
	sa2	E 1.4	BOOL	deshabilitation partielle des securites
	qm4	E 1.5	BOOL	protection moteur tete
	sq4	E 1.6	BOOL	hauteur recipient
	sb10	E 1.7	BOOL	montee tourelle
	sq5	E 2.0	BOOL	securite montee tourelle
	sb11	E 2.1	BOOL	descente tourelle
	sq6	E 2.2	BOOL	securite descente tourelle
	sa5	E 2.3	BOOL	blocage entree bouteilles
	sa55	E 2.4	BOOL	blocage entree bouteilles
	sq7	E 2.5	BOOL	senseur etoile sortie-
	sq8	E 2.6	BOOL	senseur etoile entree
	sq9	E 2.7	BOOL	senseur 2em vitesse-
	sq10	E 3.0	BOOL	senseur 3em vitesse-
	sq11	E 3.1	BOOL	senseur 4em vitesse-
	sv	E 3.2	BOOL	securite variateur
	sa6	E 3.3	BOOL	demarrage groupe colle chaude
	sa7	E 3.4	BOOL	motorisation rouleaux colle chaude
	sa8	E 3.5	BOOL	fonction economie hot melt
	b2	E 3.7	BOOL	rouleau colle posterieur
	ka25	E 4.0	BOOL	

Etat	Mnémorique	Opérande	Type de données	Commentaire
	qm7	E 4.1	BOOL	securite moteur groupe colle chaude antérieur ;
	qm8	E 4.2	BOOL	securite moteur groupe colle chaude postérieur
	sq12	E 4.3	BOOL	engorge
	dc	E 4.4	BOOL	demmarage convoyeur
	sp1	E 4.5	BOOL	manocontact air
	sb6	E 4.6	BOOL	reset urgence
	sq13	E 4.7	BOOL	pas machine
	sa9	E 5.0	BOOL	selecteur controle etiquette
	ar et	E 5.1	BOOL	capteur de fermeteur étoile -presence de bouteille(amant)
	b4	E 5.2	BOOL	controle etiquette
	sq14	E 5.3	BOOL	pas machine controle etiquette
	bmch	E 5.4	BOOL	bornier machine1
	qm6	E 5.5	BOOL	intervention thermique pompe huile
	sb12	E 5.6	BOOL	pompe huile pour circuit lubrification
	sb13	E 5.7	BOOL	pressostat huile
	sa10	E 6.0	BOOL	machine decrochee-accrochee
	beb	E 6.1	BOOL	blocage entree bouteilles
	bm1	E 6.2	BOOL	bornier machine 1/112
	bm2	E 6.3	BOOL	bornier machine 2/113
	bm3	E 6.4	BOOL	bornier machine 3/114
	bare1	E 6.5	BOOL	bornier armoire 1/115
	bare2	E 6.6	BOOL	bornier armoire 2/116
	bare3	E 6.7	BOOL	bornier armoire 3/117
	bare11	E 7.0	BOOL	bornier armoire 1/ligne 120
	bare22	E 7.1	BOOL	bornier armoire 2/121
	bare33	E 7.2	BOOL	bornier armoire 3/122
	bpp1	E 7.3	BOOL	bornier panneau pivotant 1/123
	bpp2	E 7.4	BOOL	bornier panneau pivotant 2/124
	bpp3	E 7.5	BOOL	bornier panneau pivotant 2/124
	ad	E 7.6	BOOL	allarme diviseur
	dp	E 7.7	BOOL	diviseur pret
	ka5	E 8.0	BOOL	securite porte5
	ka6	E 8.1	BOOL	securite porte6
	ka7	E 8.2	BOOL	securite porte7
	ka8	E 8.3	BOOL	securite porte8
	sc vv	E 8.4	BOOL	securite variateur vitesse
	m3	E 8.5	BOOL	securite moteur principal
	m et	E 8.6	BOOL	capteur de l'ouvertur étoile (amont)
	br b	E 8.7	BOOL	bouillage des bouteilles (aval)
	acc	E 9.0	BOOL	accumulation (aval)
	m t	E 9.1	BOOL	marche temperature
	borb	E 10.2	BOOL	bouillage des bouteilles (aval)
	rotation	FC 1	FC 1	
	defaux	FC 2	FC 2	
	signaux externe	FC 3	FC 3	
	lubrification	FC 5	FC 5	
	bac a colle 1	FC 6	FC 6	bac interieur
	rouleau encoller	FC 7	FC 7	
	racleur de colle 1	FC 8	FC 8	
	bac a colle 2	FC 9	FC 9	bac posterieure
	racleurs de colle 2	FC 10	FC 10	bac posterieure
	SCALE	FC 105	FC 105	Scaling Values
	zero	M 0.0	BOOL	toujour a zero

Etat	Mnémorique	Opérande	Type de données	Commentaire
	df sbc 1	M 50.0	BOOL	defaux surtemperatur bac a colle 1
	df r1	M 50.1	BOOL	defaux soustemperatur bac a colle 1
	df srec	M 50.2	BOOL	defaux surtemperatur rouleau encoller
	df r2	M 50.3	BOOL	defaux soustemperatur rouleau encoller
	df srdc	M 50.4	BOOL	defaux surtemperatur rouleaus de colle 1
	df rrdc1	M 50.5	BOOL	defaux soustemperatur racleurs de colle 1
	df sbc2	M 50.6	BOOL	defaux surtemperatur bac a colle 2
	df rbc2	M 50.7	BOOL	defaux soustemperatur bac a colle 2
	df srdc 2	M 51.0	BOOL	defaux surtemperatur racleurs de colle 2
	df rrdc 2	M 51.1	BOOL	defaux soustemperatur racleurs de colle 2
	p1	M 51.2	BOOL	porte 1
	p2	M 51.3	BOOL	porte 2
	p3	M 51.4	BOOL	porte 3
	p4	M 51.5	BOOL	porte 4
	p5	M 51.6	BOOL	porte 5
	p6	M 51.7	BOOL	porte 6
	p7	M 52.0	BOOL	porte 7
	p8	M 52.1	BOOL	porte 8
	au 1	M 52.2	BOOL	arret d'urgence 1
	au 2	M 52.3	BOOL	arret d'urgence 2
	def vv	M 52.4	BOOL	defaut variateur vitesse
	m1	M 52.5	BOOL	défaut moteur groupe colle chaude antérieur ;
	m2	M 52.6	BOOL	défaut moteur groupe colle chaude postérieur
	vis	M 52.7	BOOL	defaut vis sans fin
	s et ent	M 53.0	BOOL	defaut etoile entree
	s et s	M 53.1	BOOL	defaut etoile sortie
	m 3	M 53.2	BOOL	defaut moteur principale
	df lub	M 53.3	BOOL	defaut lubrification
	m pdh	M 54.0	BOOL	marche pompe huile
	df lb	M 54.1	BOOL	defaut lubrification
	m deme	M 54.2	BOOL	memento demmarage
	m fr m	M 54.3	BOOL	memento front montant
	fm d	M 54.4	BOOL	front montant de demmarage
	mm et	M 54.5	BOOL	memento de l'ouvertur etoile(amont)
	m ar et	M 54.6	BOOL	memento de fermeteure etoile(amont)
	m acc	M 54.7	BOOL	memento d'accumulation (aval)
	m br b	M 55.0	BOOL	memento bourrage des bouteilles (aval)
	m rbc 1	M 55.1	BOOL	memento resistance bac a colle 1
	m rc	M 55.2	BOOL	memento rouleau encolleur
	m rrc 1	M 55.3	BOOL	memento resisetence racleurs de colle 1
	m rrc 2	M 55.4	BOOL	memento resisetence racleurs de colle 2
	m rbc 2	M 55.5	BOOL	memento resistance bac a colle 2
	df t	M 56.0	BOOL	defaux temperatur
	m mgcc	M 56.1	BOOL	marche moteur groupe colle chaude
	m bc 1	M 60.0	BOOL	marche bac a colle 1
	t bc1	M 60.1	BOOL	condition temperatur bac a colle 1
	m renc	M 60.2	BOOL	marche rouleau encolleur
	t renc	M 60.3	BOOL	condition temperatur rouleau encolle
	m rdc1	M 60.4	BOOL	marche racleurs de colle 1
	t rc 1	M 60.5	BOOL	condition temperatur racleurs de colle
	m bc 2	M 60.6	BOOL	marche bac a colle 2
	t bc 2	M 60.7	BOOL	condition temperatur bac a colle 2
	m rc 2	M 61.0	BOOL	marche racleurs de colle 2

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	t rc 2	M 61.1	BOOL	condition temperatur racleur de colle 2
	mp	M 61.2	BOOL	marche moteur principale (rotation)
	ea1	MW 352	WORD	entree analogique pour le bac acolle 1
	x	MW 354	WORD	
	ea2	MW 356	WORD	entree analogique pour rouleau en colle
	ea3	MW 358	WORD	entree analogique pour racleur en colle 1
	ea4	MW 360	WORD	entree analogique pour le bac acolle 2
	ea5	MW 362	WORD	entree analogique pour racleur en colle 2
	PROG_ERR	OB 121	OB 121	Programming Error

OB1 - <offline>

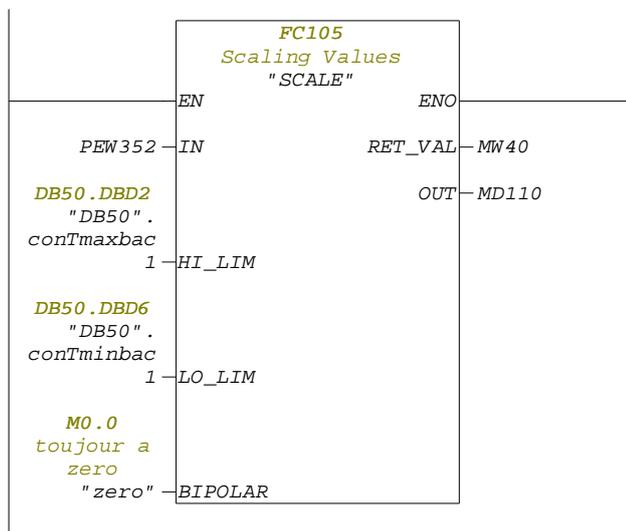
" "

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 18/06/2018 00:56:05
Interface : 15/02/1996 16:51:12
Longueur (bloc/code /données locales) : 00636 00486 00030

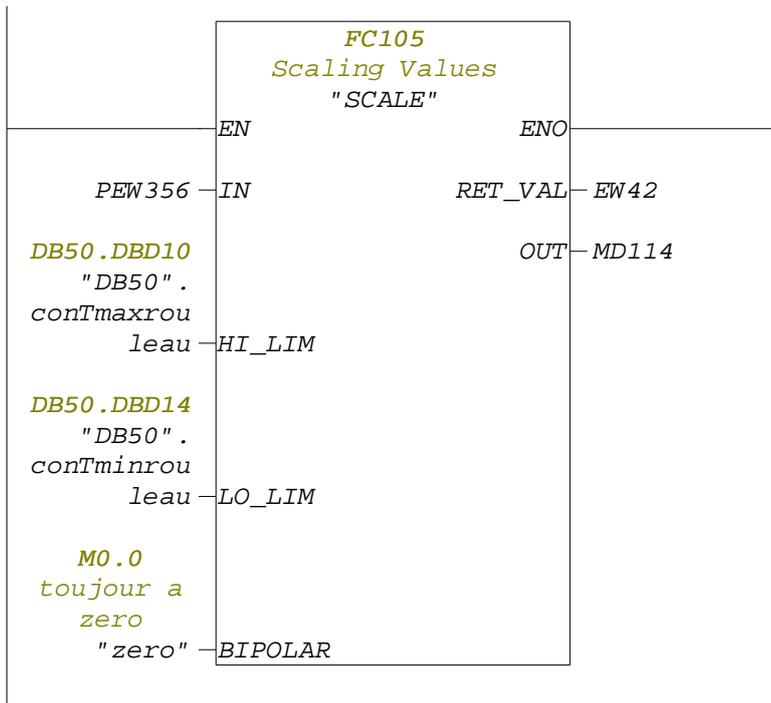
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
TEMP		0.0	
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0	1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0	1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0	Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0	Date and time OB1 started

Bloc : OB1 "Main Program Sweep (Cycle)"

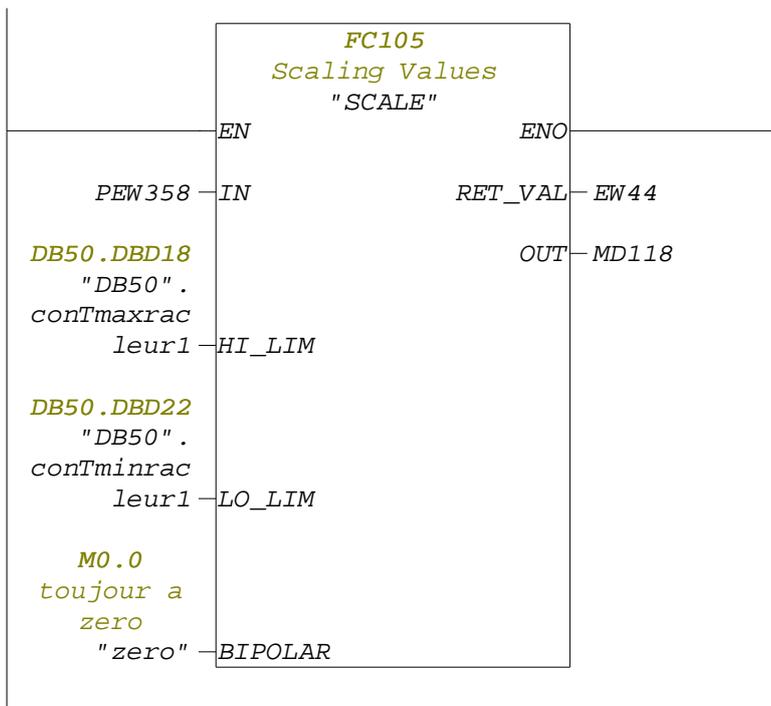
Réseau : 1



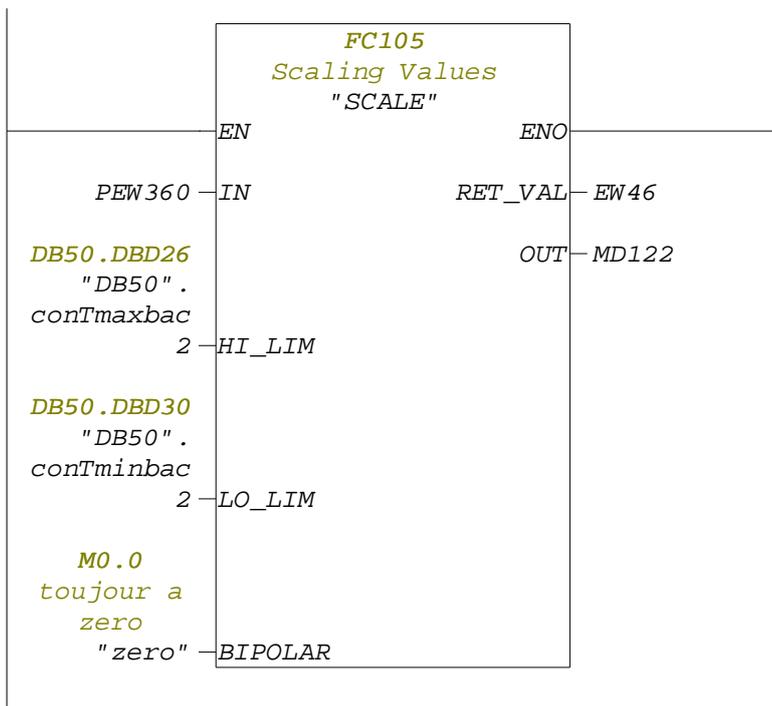
Réseau : 2



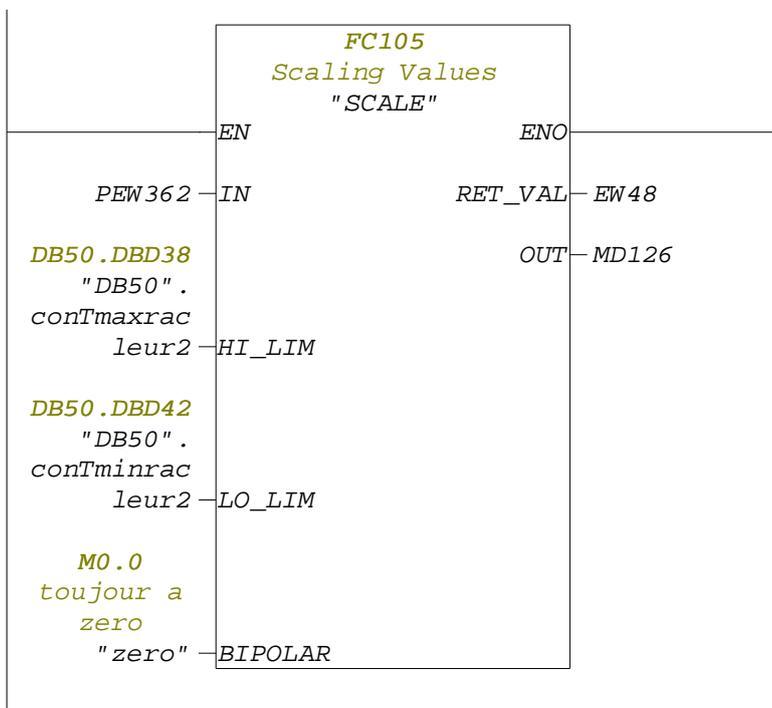
Réseau : 3



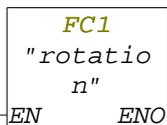
Réseau : 4



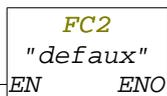
Réseau : 5



Réseau : 6



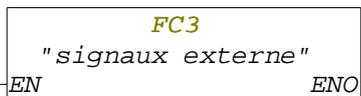
Réseau : 7



Réseau : 8



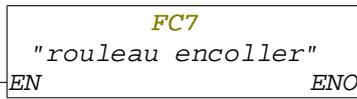
Réseau : 9



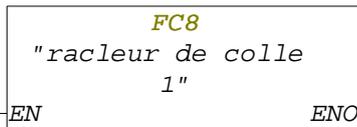
Réseau : 10 bac a colle anteriur



Réseau : 11



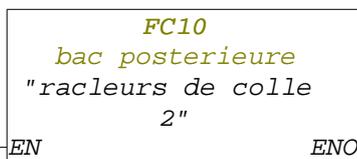
Réseau : 12



Réseau : 13



Réseau : 14



FC1 - <offline>

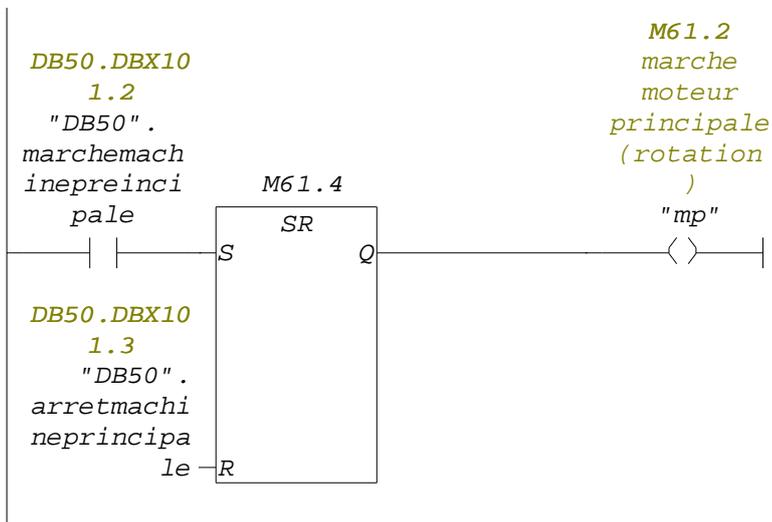
"rotation"

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 17/06/2018 17:25:50
Interface : 15/03/2018 11:30:03
Longueur (bloc/code /données locales) : 00308 00194 00014

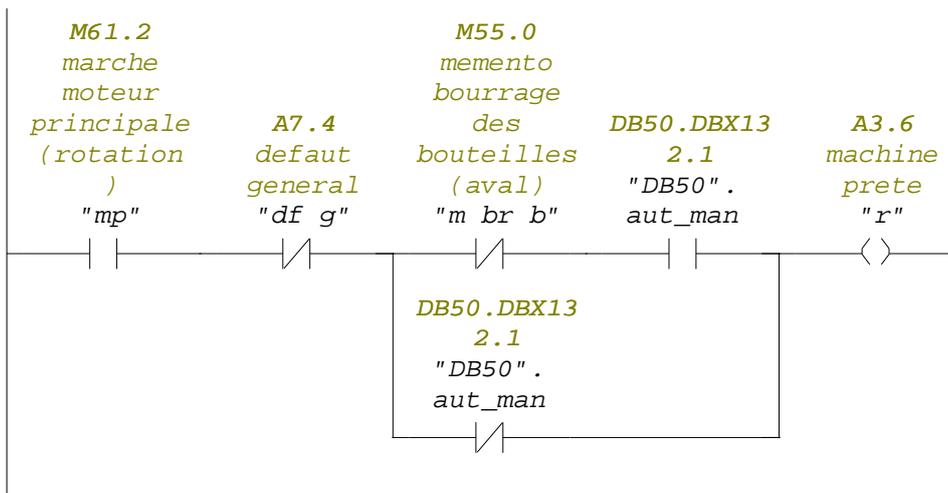
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC1

Réseau : 1

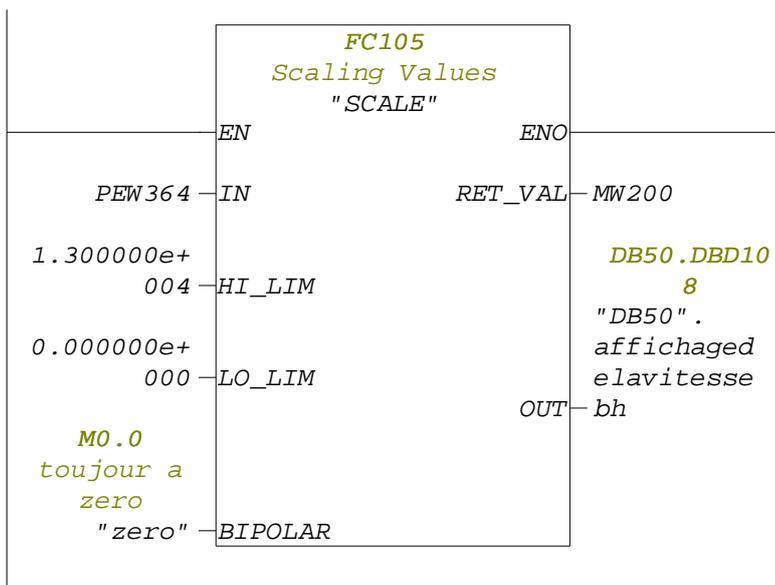


Réseau : 2 machine prete



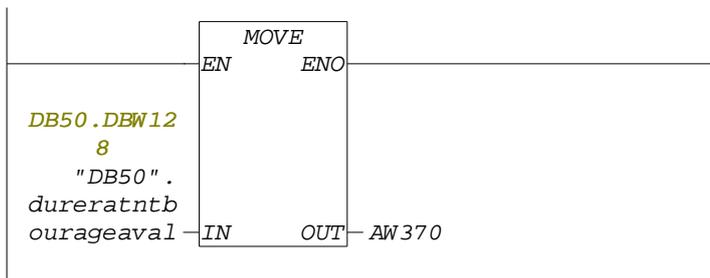
Réseau : 3

affichage de vitesse



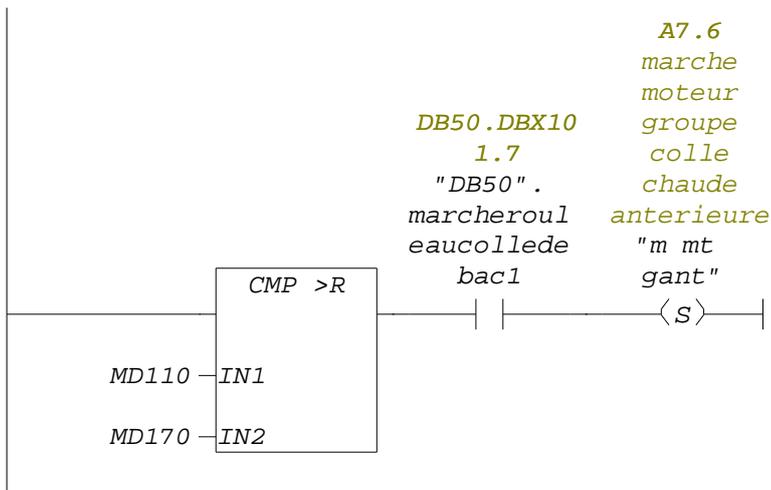
Réseau : 4 reglage la consigne de variateur

consigne variateur

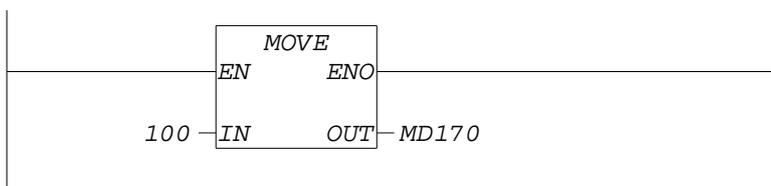


Réseau : 5 marche moteur groupe colle chaude anterieure

marche moteur groupe colle chaude anterieure (condition 100 degré)

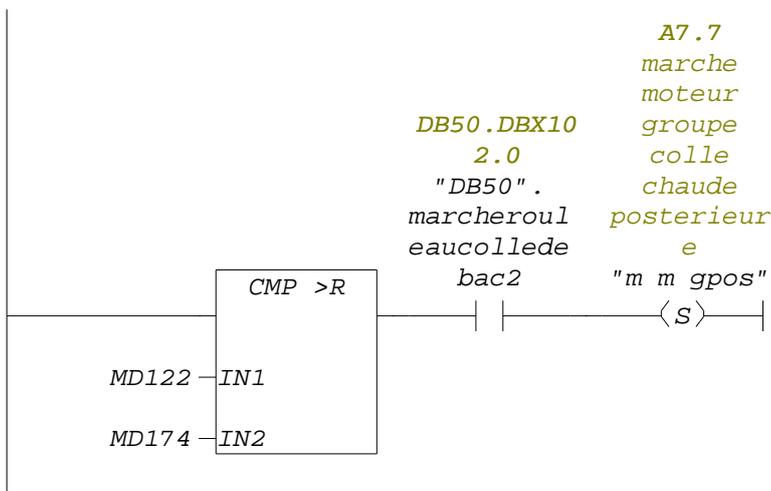


Réseau : 6

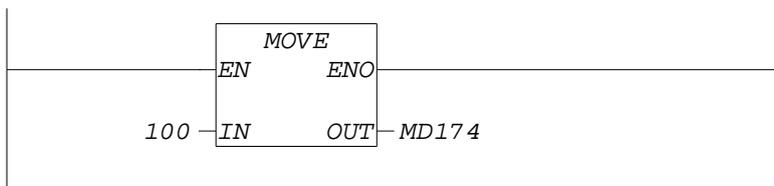


Réseau : 7 marche moteur groupe colle chaude posterieure

marche moteur groupe colle chaude posterieure (condition 100 degré)

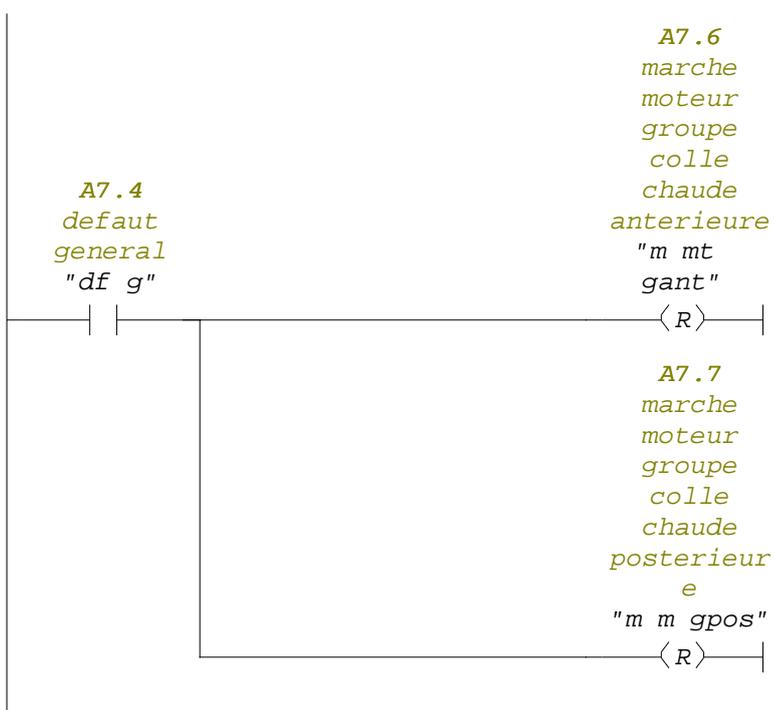


Réseau : 8



Réseau : 9 arret moteur groupe colle chaude anterieure et posterieur

arret moteur groupe colle chaude anterieure et posterieur



FC2 - <offline>

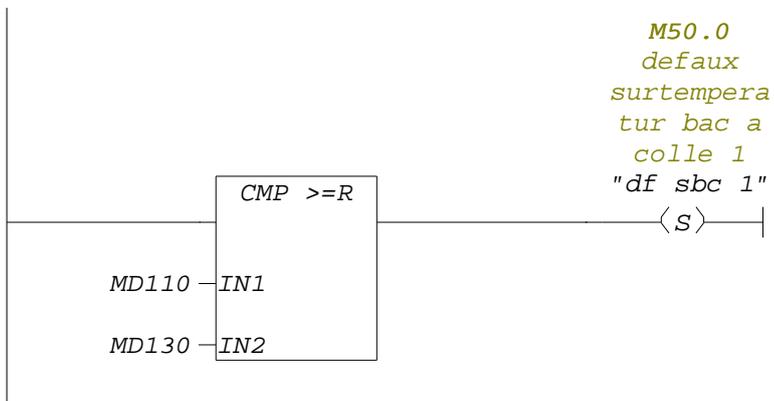
"defaux"

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 17/06/2018 17:10:21
Interface : 15/03/2018 11:30:58
Longueur (bloc/code /données locales) : 00560 00380 00000

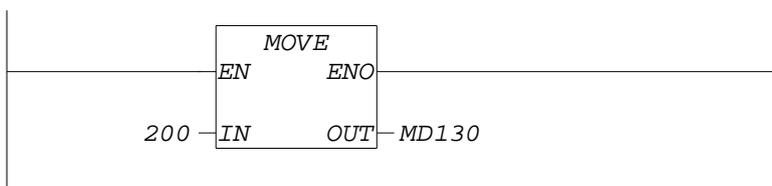
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC2

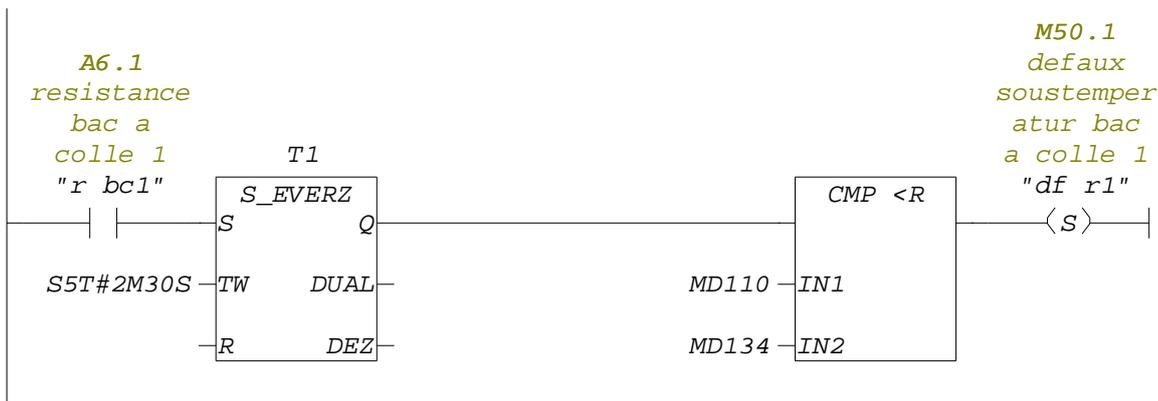
Réseau : 1 defaux surtemperatur bac a colle



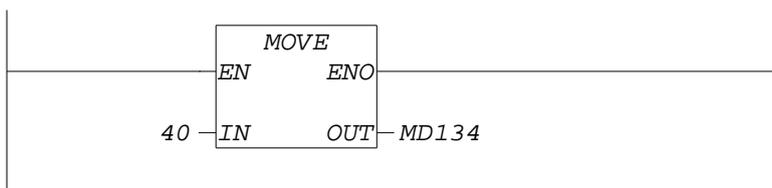
Réseau : 2



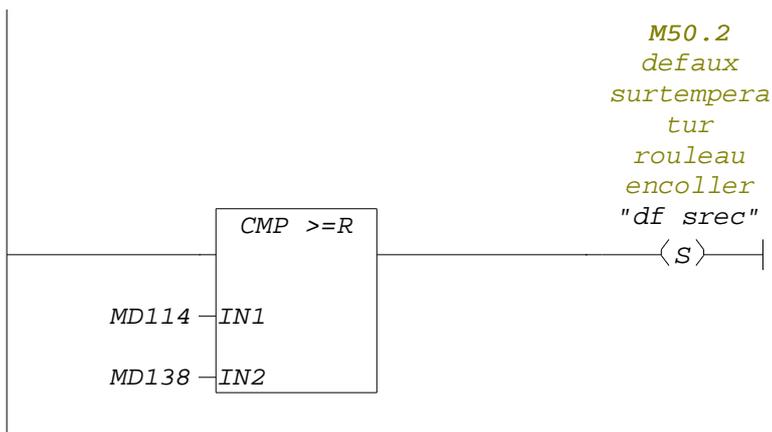
Réseau : 3



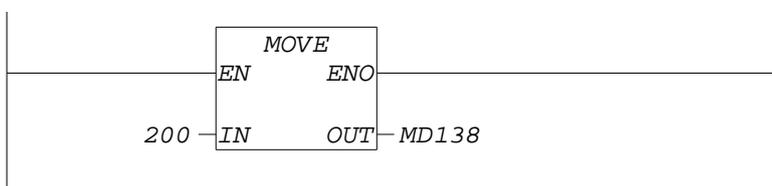
Réseau : 4



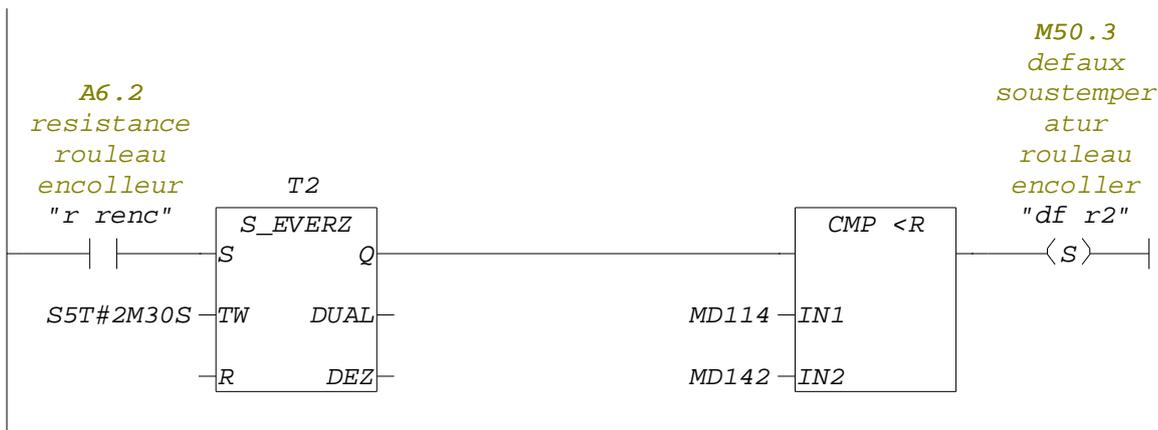
Réseau : 5 sécurité porte 2



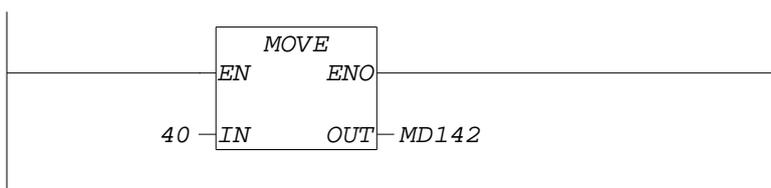
Réseau : 6



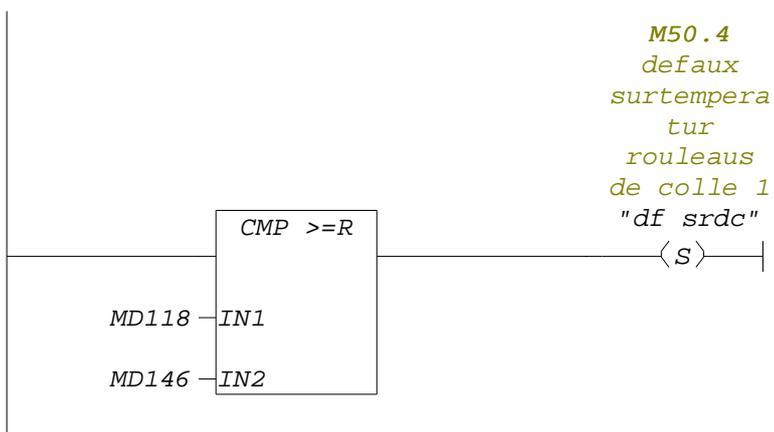
Réseau : 7



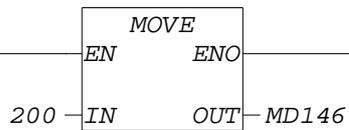
Réseau : 8



Réseau : 9 defaux surtemperatur bac a colle 1



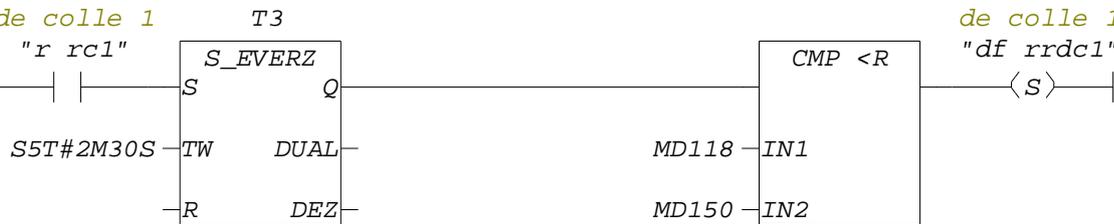
Réseau : 10



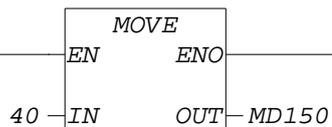
Réseau : 11

A6.3
resisetenc
e
racleurs
de colle 1
"r rcl"

M50.5
defaux
soustemper
atur
racleurs
de colle 1
"df rrdcl"

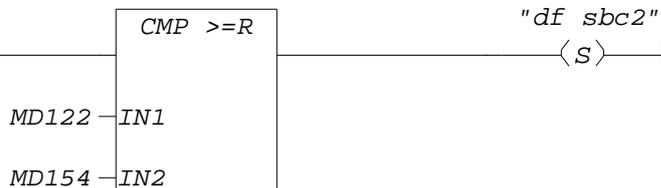


Réseau : 12

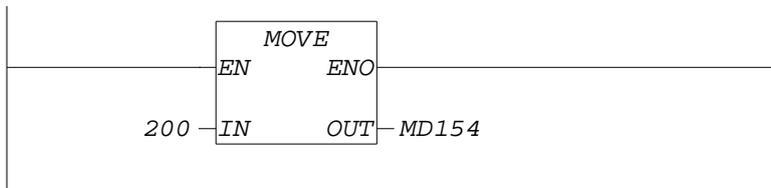


Réseau : 13 defaux surtemperatur bac a colle 2

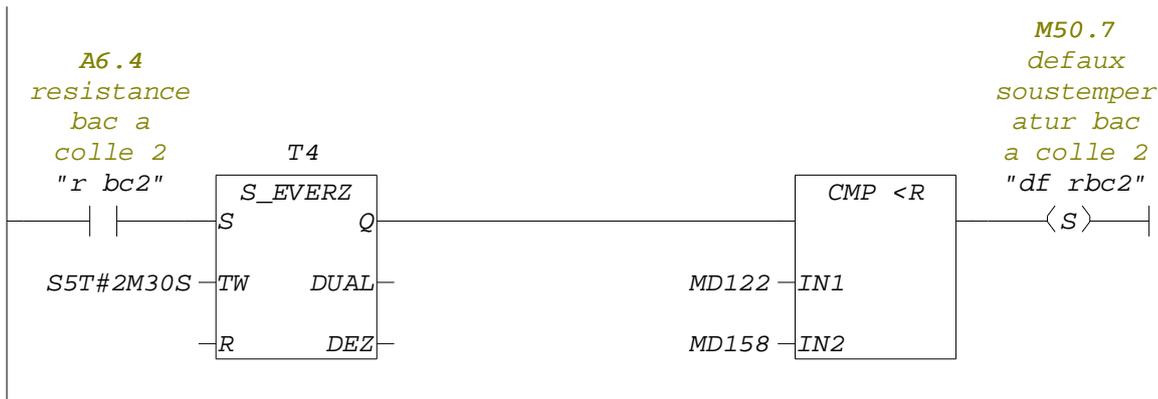
M50.6
defaux
surtempera
tur bac a
colle 2
"df sbc2"



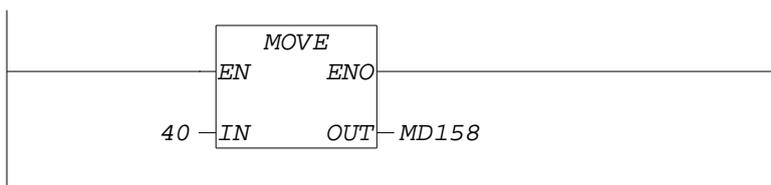
Réseau : 14



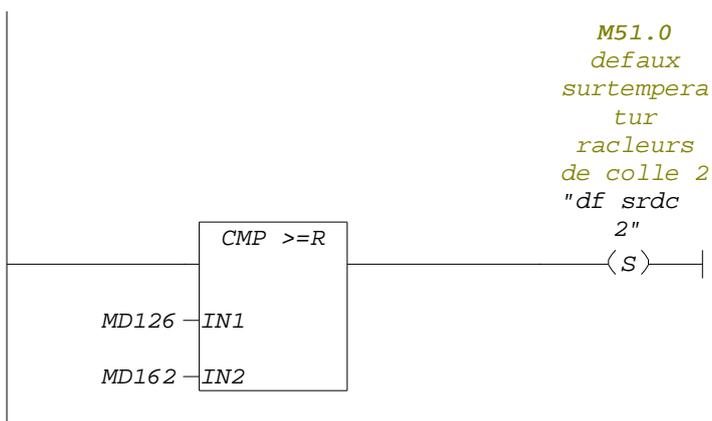
Réseau : 15



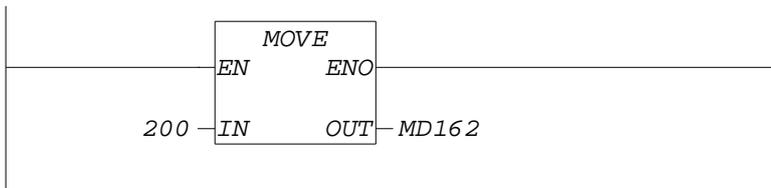
Réseau : 16



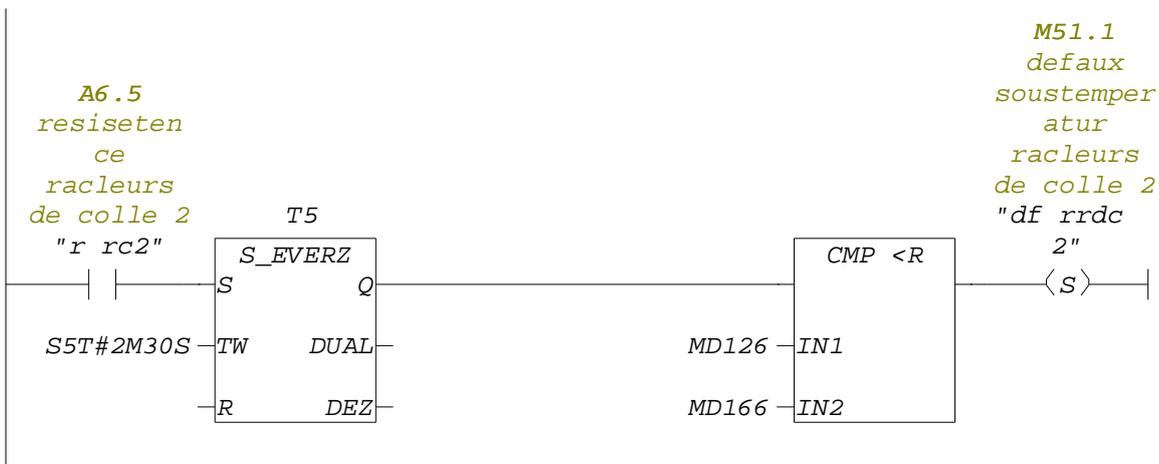
Réseau : 17 defaux surtemperatur bac a colle 2



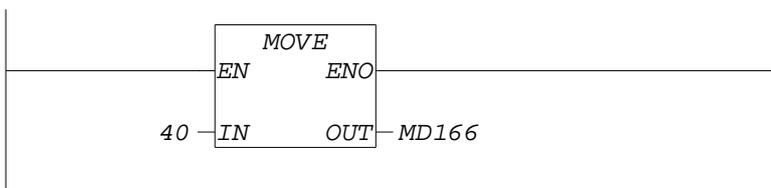
Réseau : 18



Réseau : 19



Réseau : 20



Réseau : 21 porte 1



Réseau : 22 porte 1



Réseau : 23 defaux surtemperatur bac a colle 1



Réseau : 24 porte 4



Réseau : 25 porte 5



Réseau : 26 porte 6

E8.1
securite
porte6
"ka6"

M51.7
porte 6
"p6"

(S)

Réseau : 27 porte 7

E8.2
securite
porte7
"ka7"

M52.0
porte 7
"p7"

(S)

Réseau : 28 porte 8

E8.3
securite
porte8
"ka8"

M52.1
porte 8
"p8"

(S)

Réseau : 29 arret d'urgence 1

E0.0
arret
d'urgence
"au1"

M52.2
arret
d'urgence
1
"au 1"

(S)

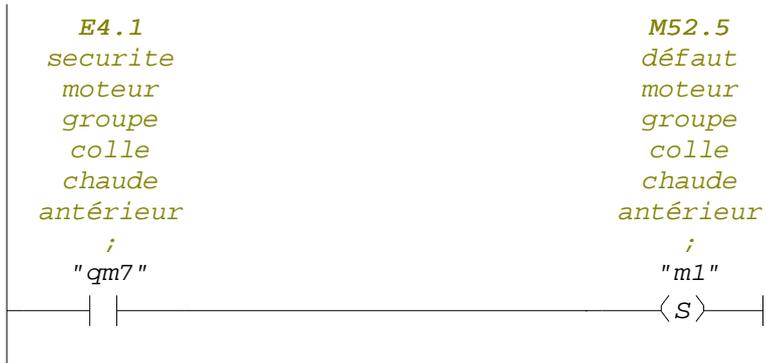
Réseau : 30 arret d'urgence 2



Réseau : 31 securite variateur vitesse



Réseau : 32 securite moteur 1



Réseau : 33 securite moteur 2



Réseau : 34 vis

<i>E0.5</i>	<i>M52.7</i>
<i>securite</i>	<i>defaut</i>
<i>vis sans</i>	<i>vis sans</i>
<i>fin</i>	<i>fin</i>
<i>"sql"</i>	<i>"vis"</i>
	<S>

Réseau : 35 securite etoile entree

<i>E0.6</i>	<i>M53.0</i>
<i>securite</i>	<i>defaut</i>
<i>etoile</i>	<i>etoile</i>
<i>entree</i>	<i>entree</i>
<i>"sq2"</i>	<i>"s et ent"</i>
	<S>

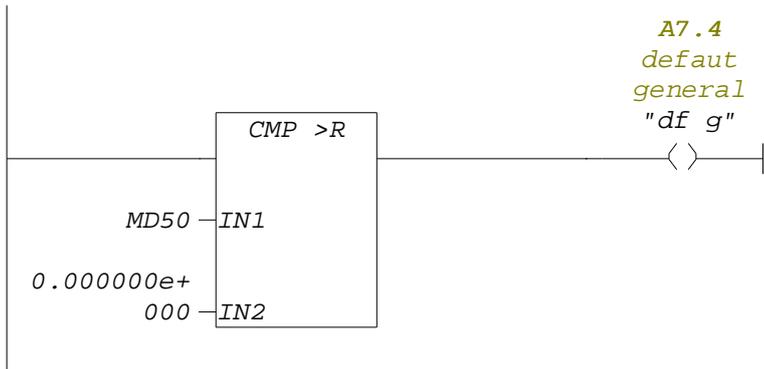
Réseau : 36 securite etoile sortie

<i>E0.7</i>	<i>M53.1</i>
<i>securite</i>	<i>defaut</i>
<i>etoile</i>	<i>etoile</i>
<i>sortie</i>	<i>sortie</i>
<i>"sq3"</i>	<i>"s et s"</i>
	<S>

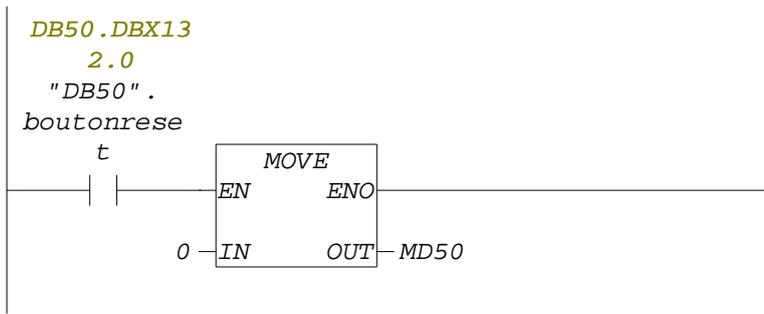
Réseau : 37 securite moteur principale

<i>E8.5</i>	<i>M53.2</i>
<i>securite</i>	<i>defaut</i>
<i>moteur</i>	<i>moteur</i>
<i>principale</i>	<i>principale</i>
<i>"m3"</i>	<i>"m 3"</i>
	<S>

Réseau : 38 défaut general



Réseau : 39



FC3 - <offline>*"signaux externe"*

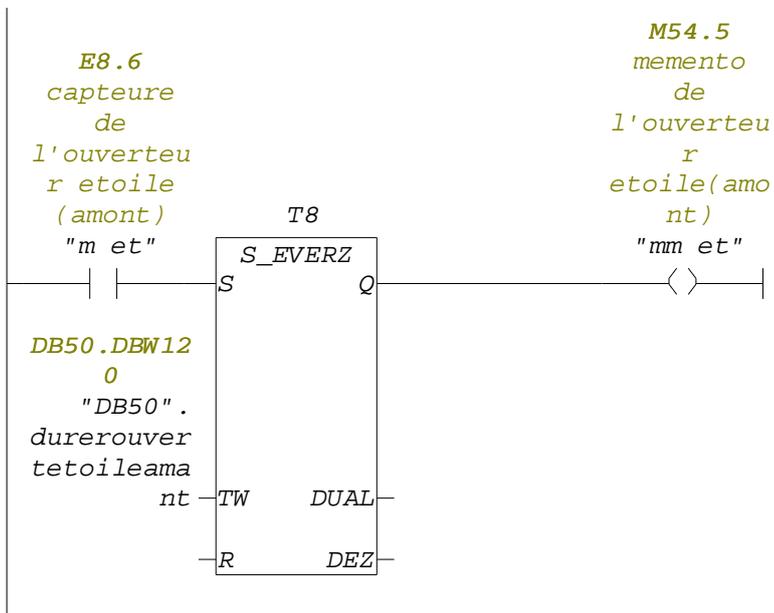
Nom :
Auteur :
Horodatage Code :
Interface :
Longueur (bloc/code /données locales) :

Famille :
Version : 0.1
Version de bloc : 2
 12/04/2018 11:40:06
 15/03/2018 11:31:24
 00200 00096 00000

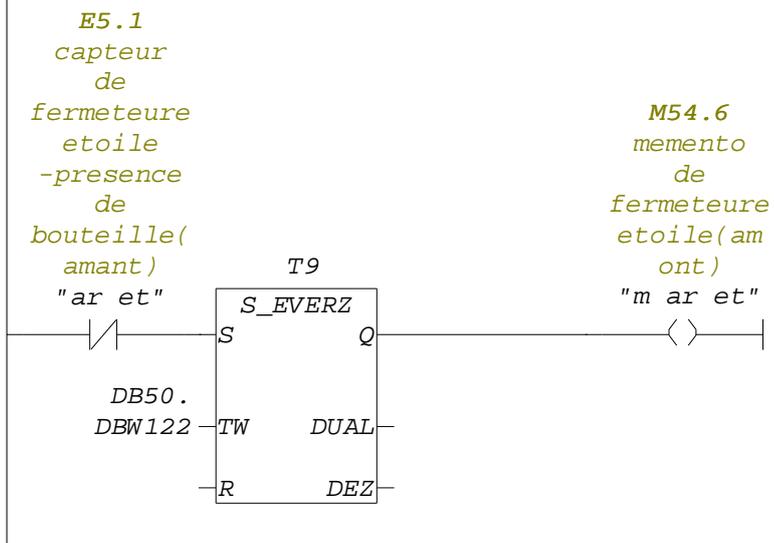
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC3

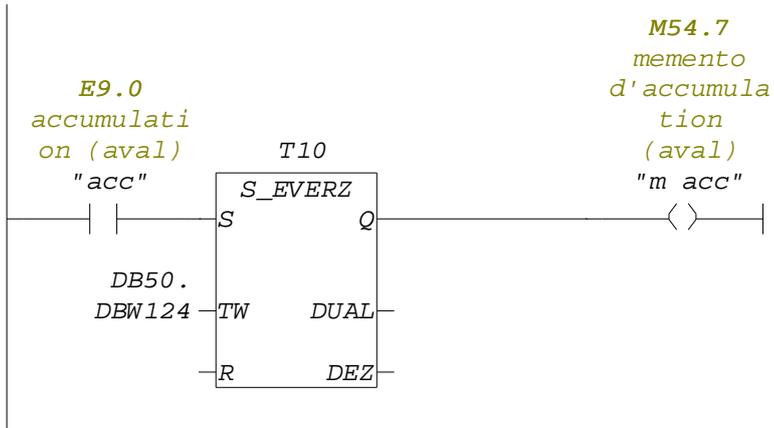
Réseau : 1



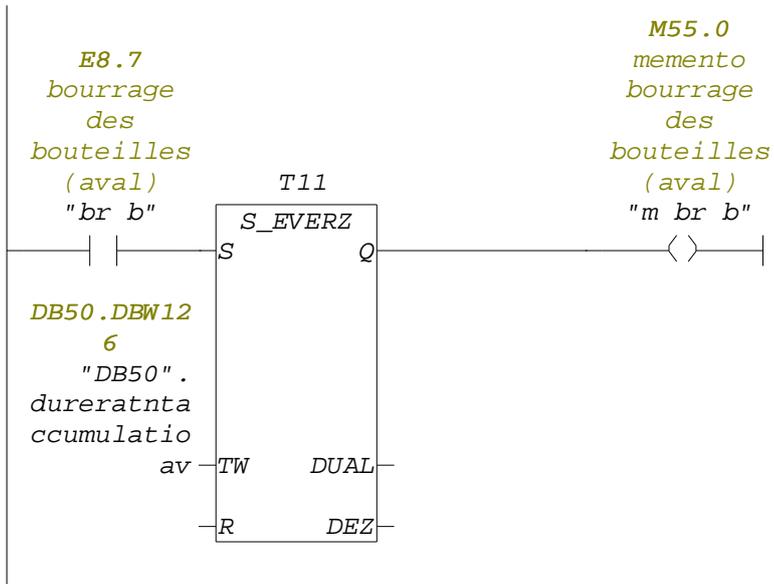
Réseau : 2



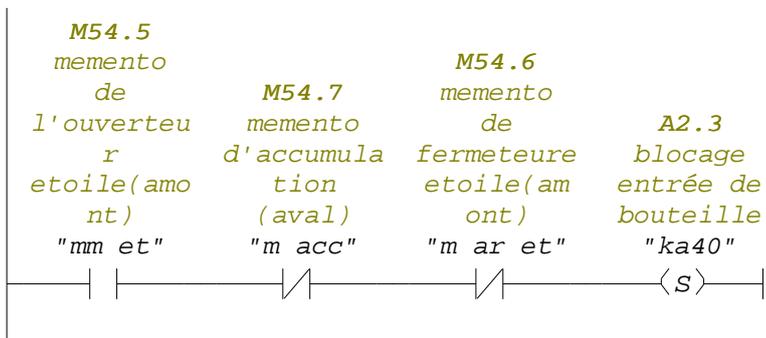
Réseau : 3



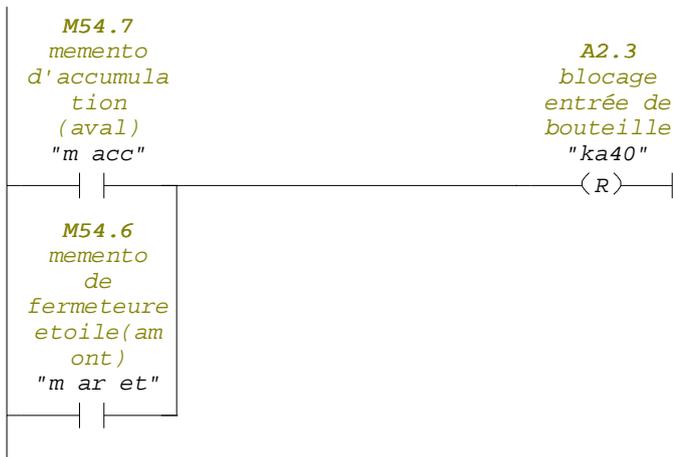
Réseau : 4



Réseau : 5 blocage etoile



Réseau : 6 blocage etoile



FC5 - <offline>

"lubrificatiion"

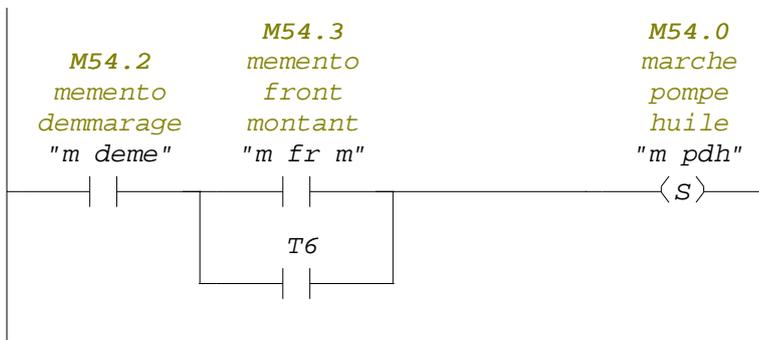
Nom :
Auteur :
Horodatage Code :
Interface :
Longueur (bloc/code /données locales) :

Famille :
Version : 0.1
Version de bloc : 2
 23/06/2018 17:41:24
 15/03/2018 13:54:13
 00198 00092 00000

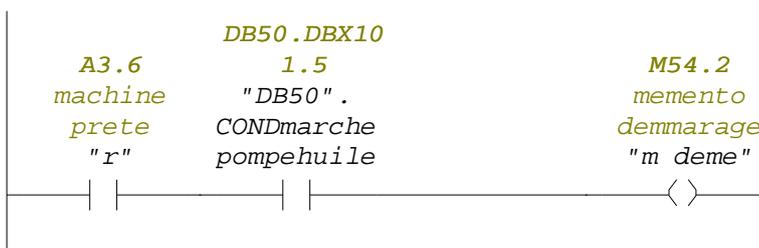
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC5

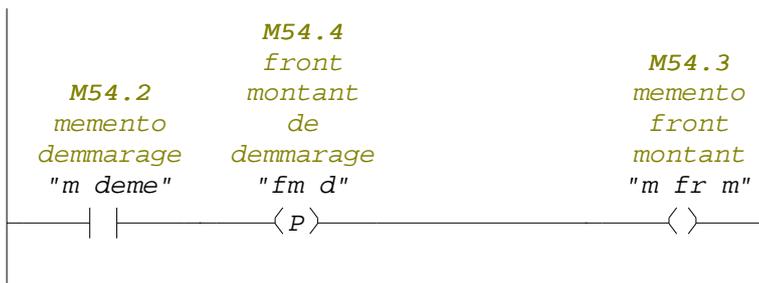
Réseau : 1 marche pompe d'huile



Réseau : 2 memonto demmarage



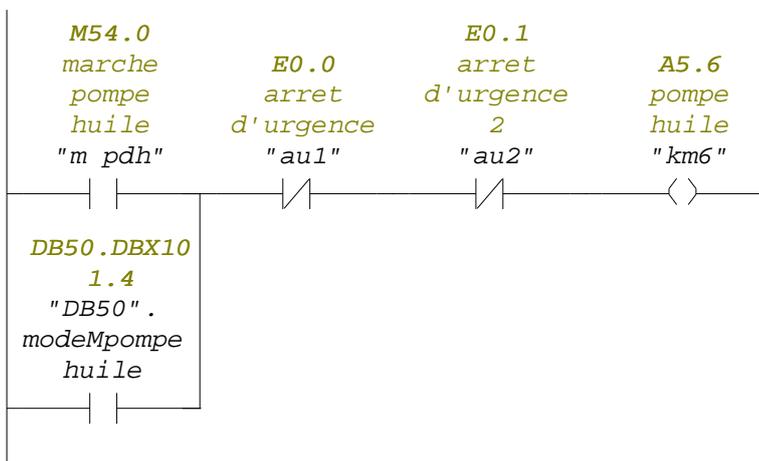
Réseau : 3 memento fran mont



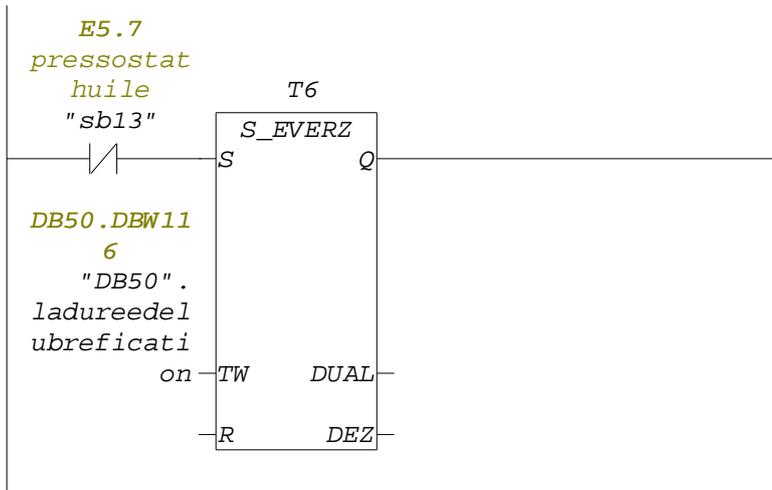
Réseau : 4 marche pompe d'huile



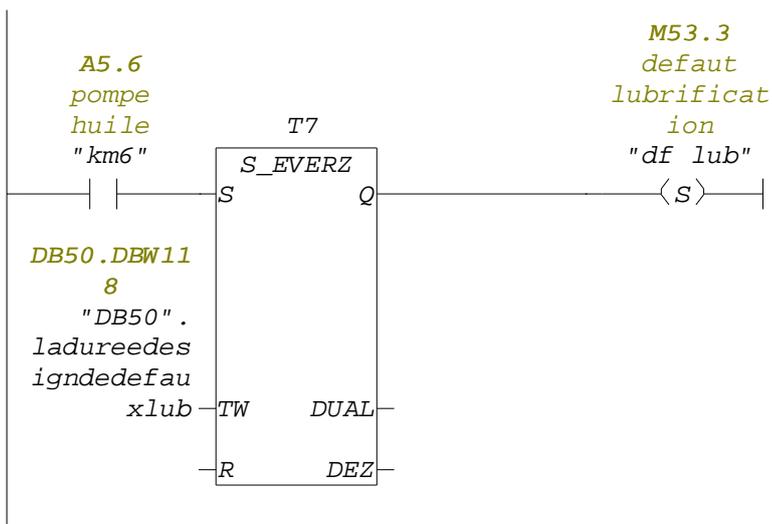
Réseau : 5 pompe huile



Réseau : 6



Réseau : 7



FC6 - <offline>

"bac a colle 1" bac interieur

Nom : Famille :

Auteur : Version : 0.1

Version de bloc : 2

Horodatage Code : 18/06/2018 00:22:45

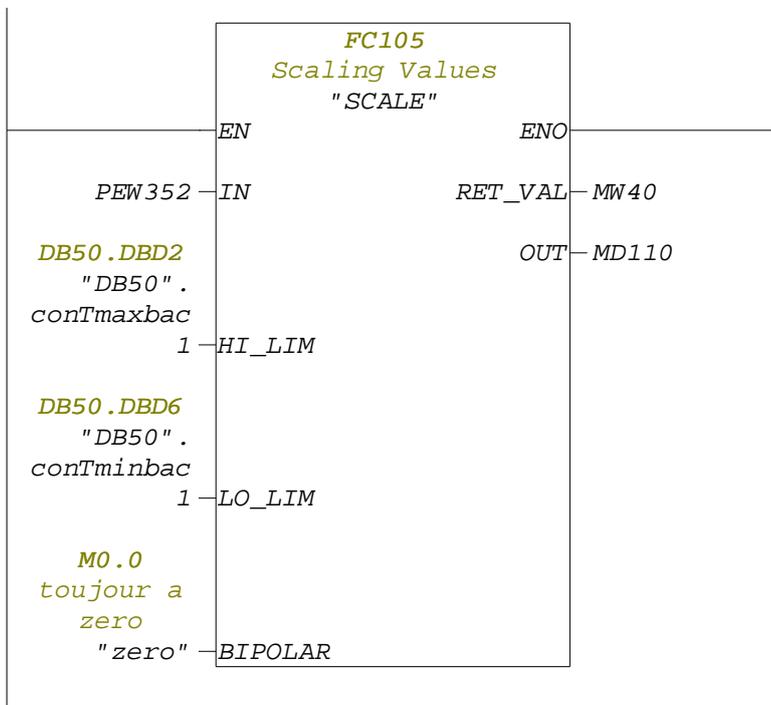
Interface : 30/04/2018 14:32:27

Longueur (bloc/code /données locales) : 00236 00130 00010

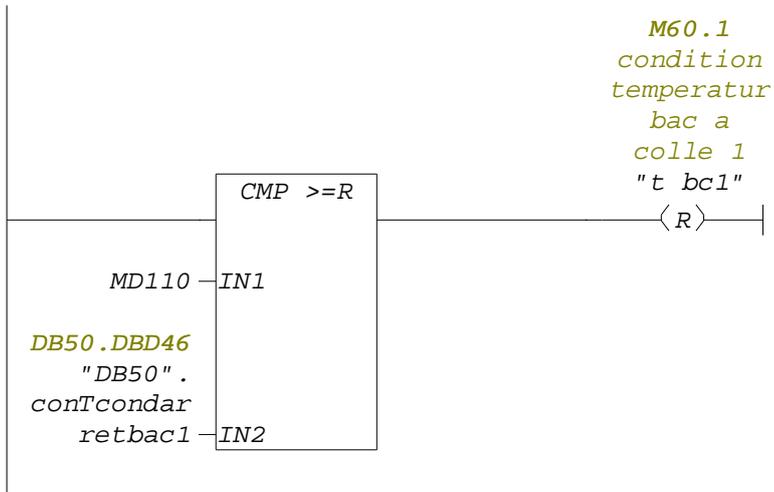
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC6

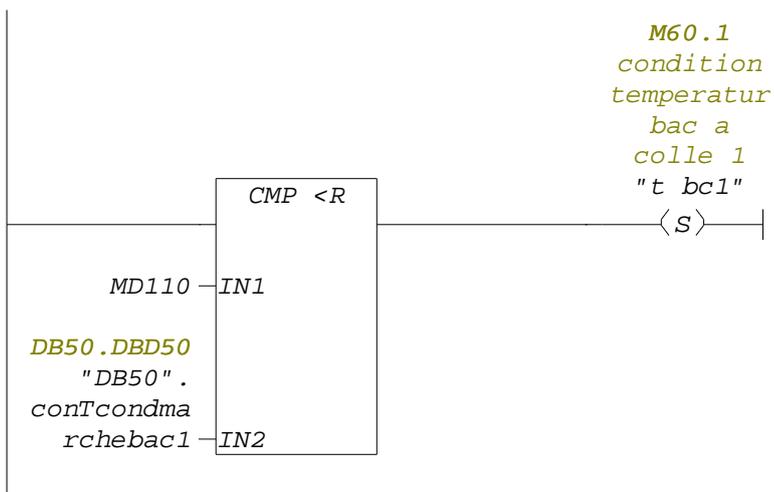
Réseau : 1 bac a colle 1



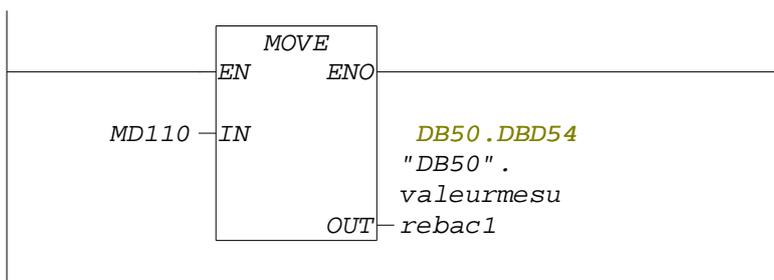
Réseau : 2 bac a colle



Réseau : 3 bac a colle



Réseau : 4



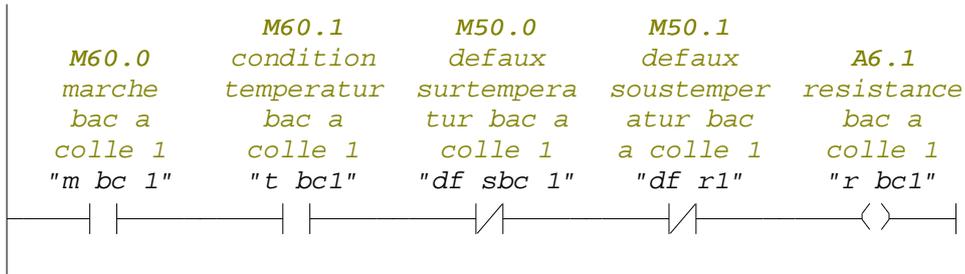
Réseau : 5 marche bac a colle 1



Réseau : 6 marche bac a colle 1



Réseau : 7 resistance bac a colle 1



FC7 - <offline>

"rouleau encoller"

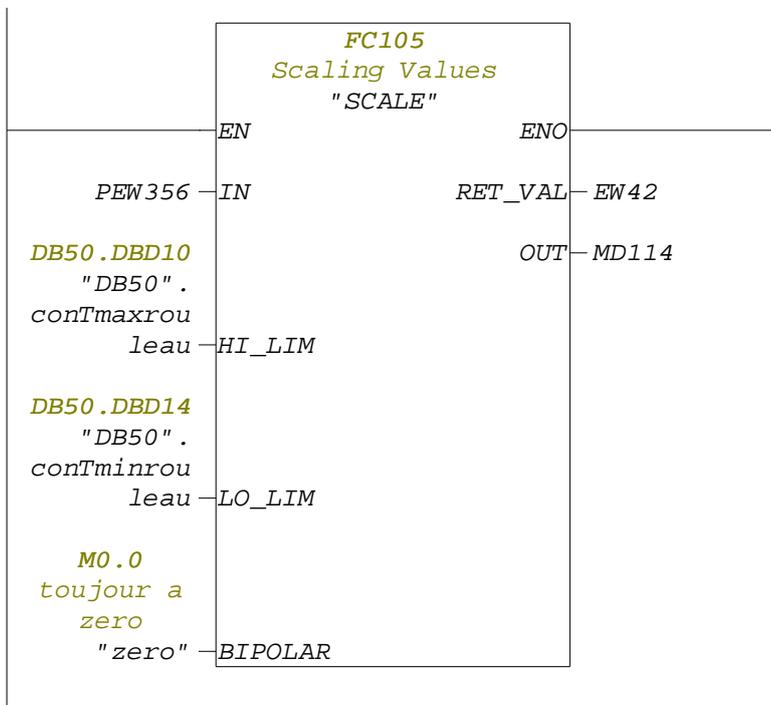
Nom :
Auteur :
Horodatage Code :
Interface :
Longueur (bloc/code /données locales) :

Famille :
Version : 0.1
Version de bloc : 2
 17/06/2018 15:14:27
 30/04/2018 14:33:36
 00234 00130 00010

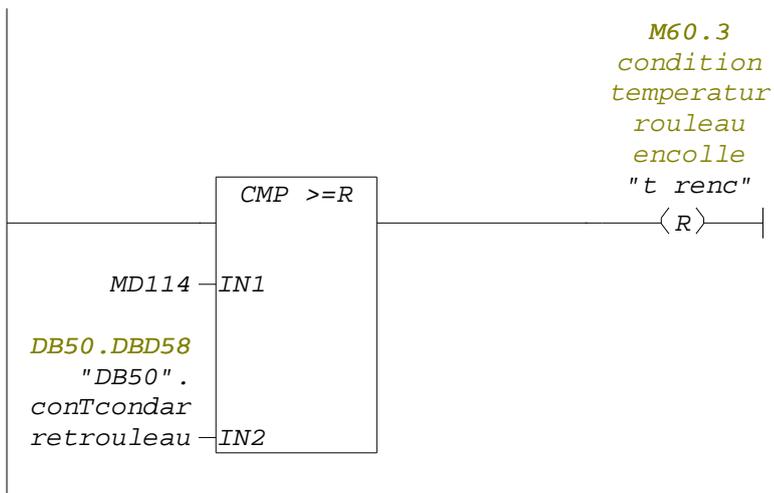
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC7

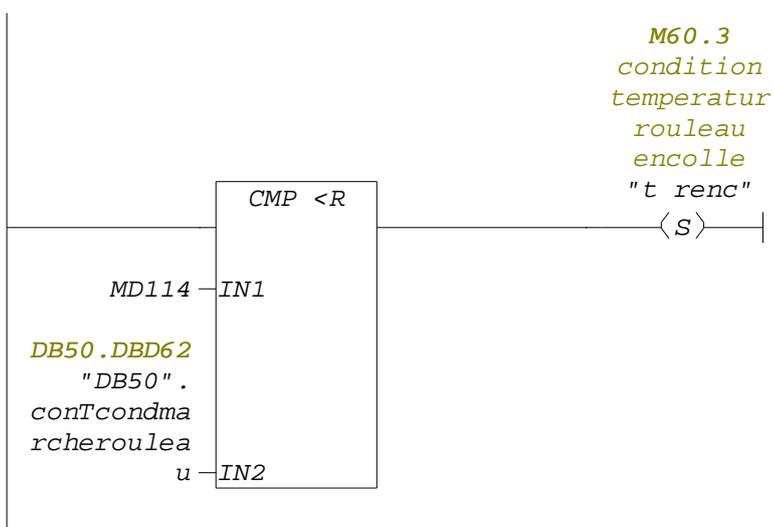
Réseau : 1



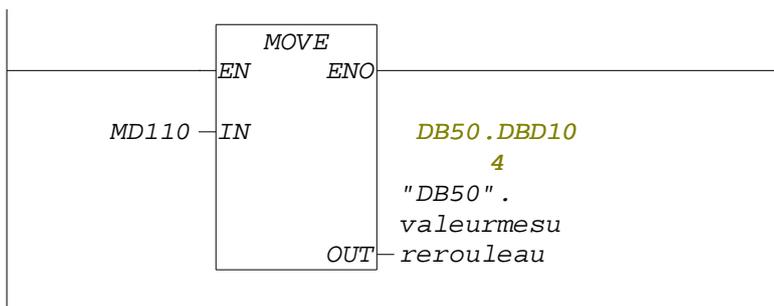
Réseau : 2 bac a colle



Réseau : 3 bac a colle



Réseau : 4



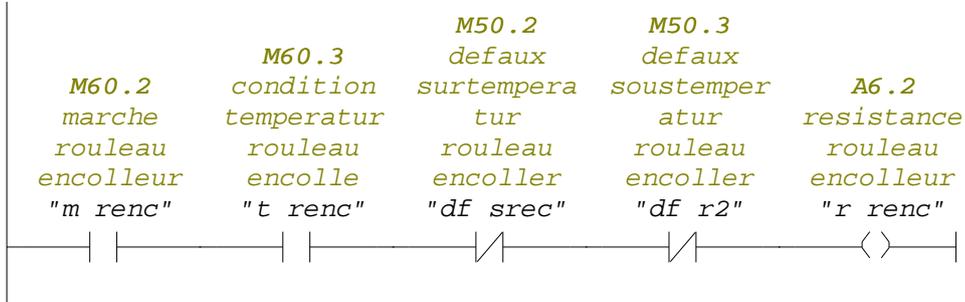
Réseau : 5 marche bac a colle 1



Réseau : 6 marche bac a colle 1



Réseau : 7 bornier armoir s2/257-



FC8 - <offline>

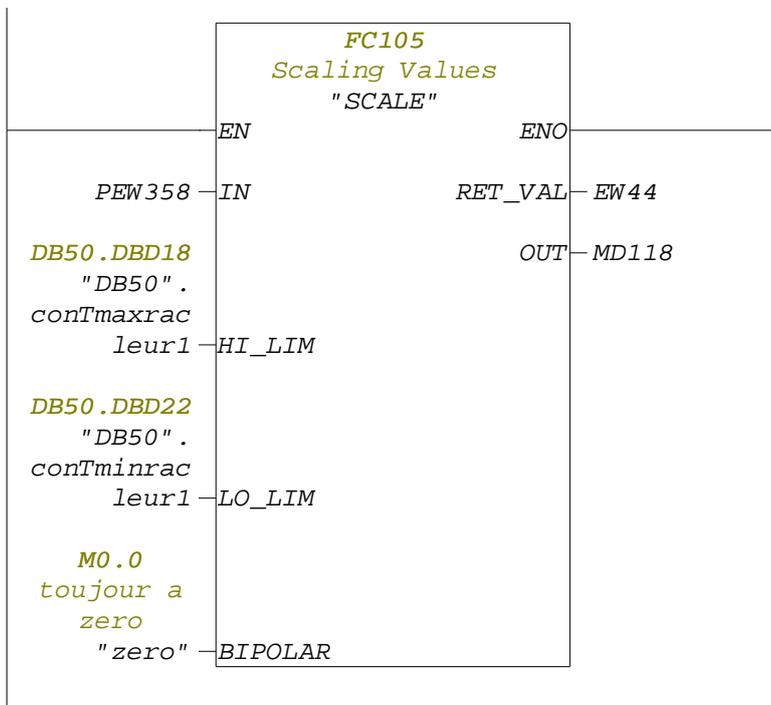
"racleur de colle 1"

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 17/06/2018 15:16:09
Interface : 30/04/2018 14:34:17
Longueur (bloc/code /données locales) : 00236 00130 00010

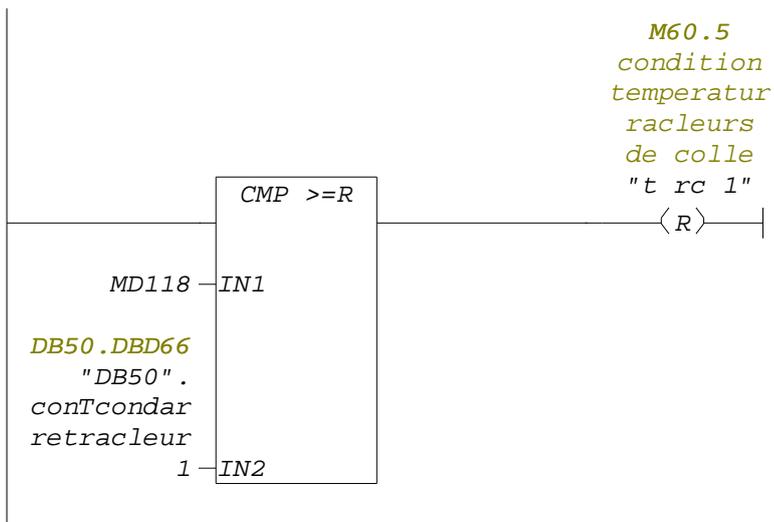
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC8

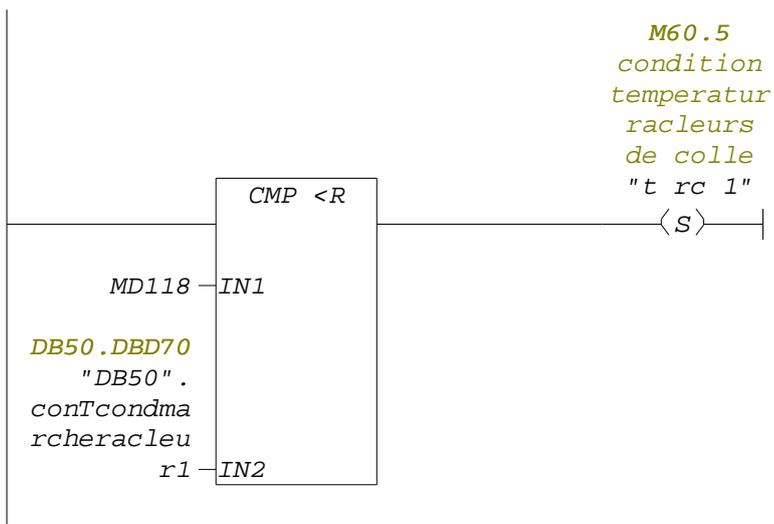
Réseau : 1



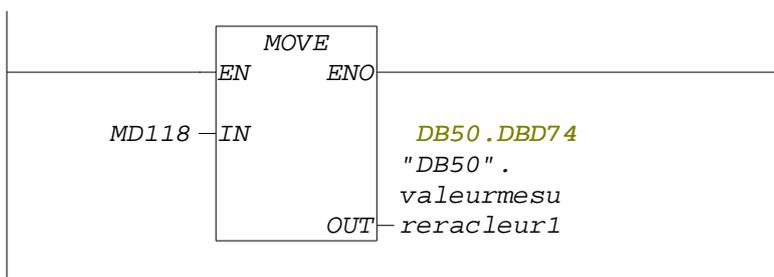
Réseau : 2 condition temperatur rouleau encolle



Réseau : 3 condition temperatur racleurs de colle



Réseau : 4



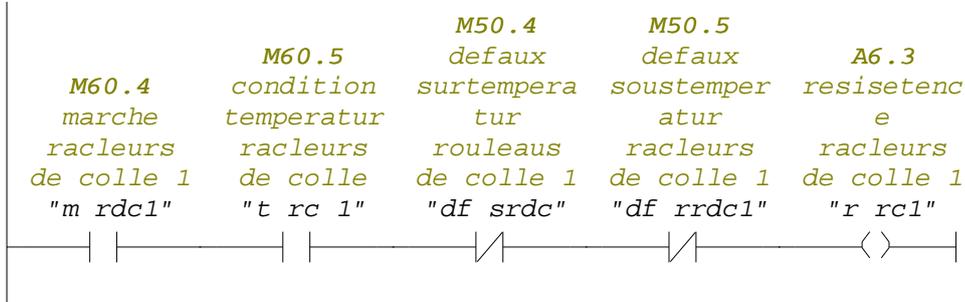
Réseau : 5 marche rouleau encolleur



Réseau : 6 marche rouleau encolleur



Réseau : 7 resisetence racleurs de colle 1



FC9 - <offline>

"bac a colle 2" bac posterieure

Nom : Famille :

Auteur : Version : 0.1

Version de bloc : 2

Horodatage Code : 23/06/2018 22:01:27

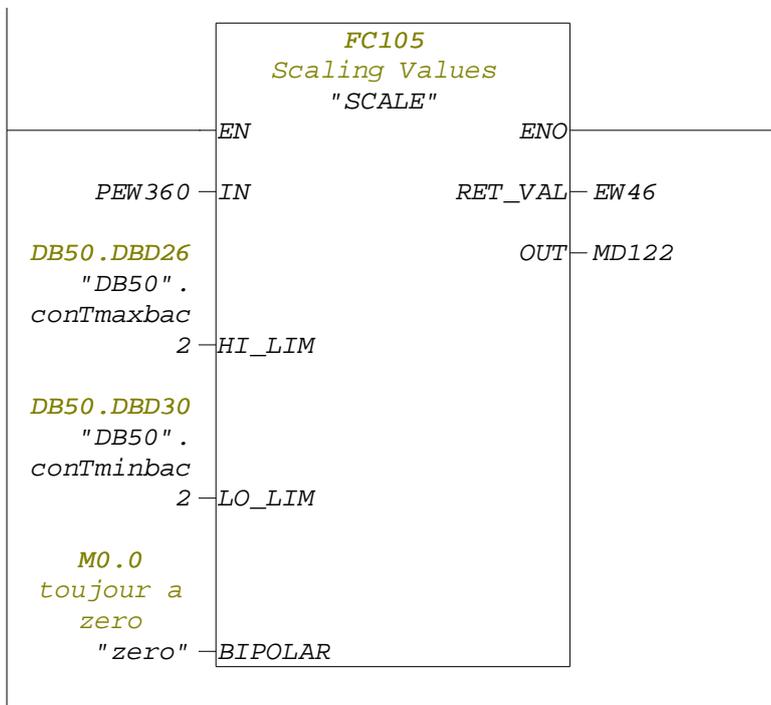
Interface : 30/04/2018 14:35:11

Longueur (bloc/code /données locales) : 00234 00130 00010

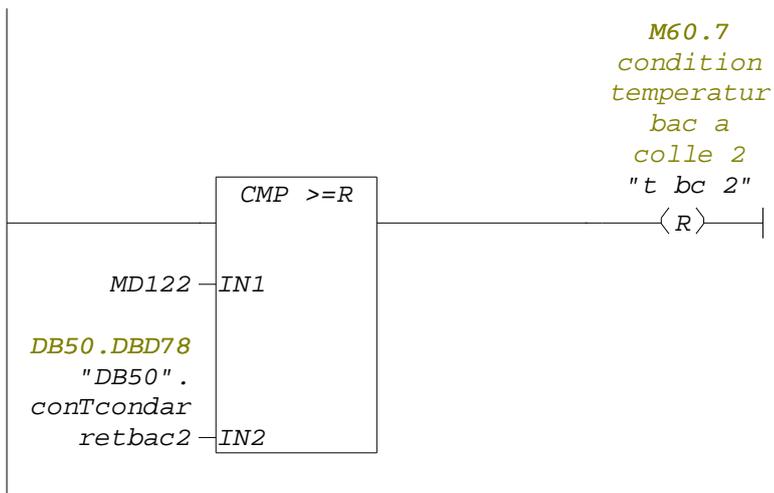
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC9

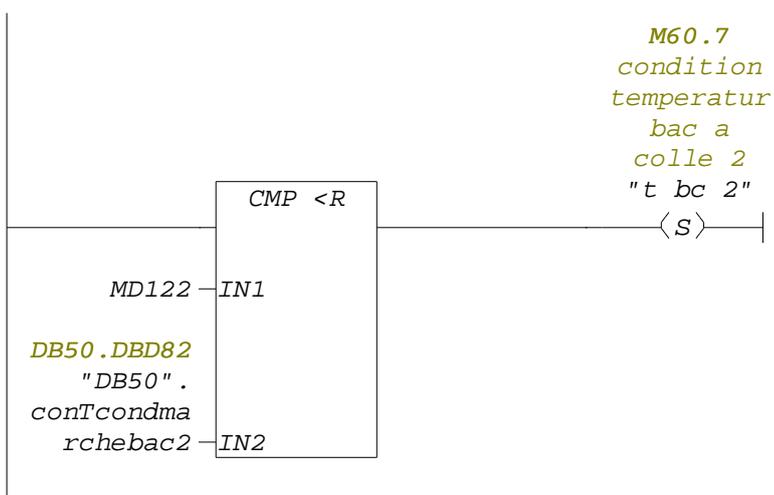
Réseau : 1



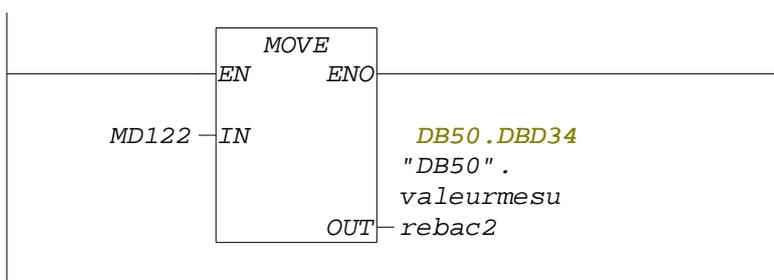
Réseau : 2 condition temperatur rouleau encolle



Réseau : 3 condition temperatur bac a colle 2



Réseau : 4



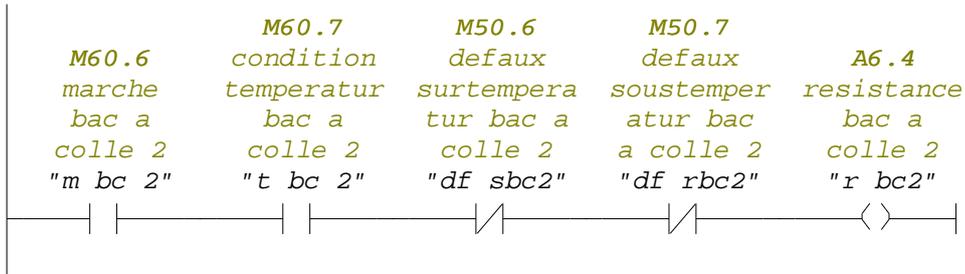
Réseau : 5 marche rouleau encolleur



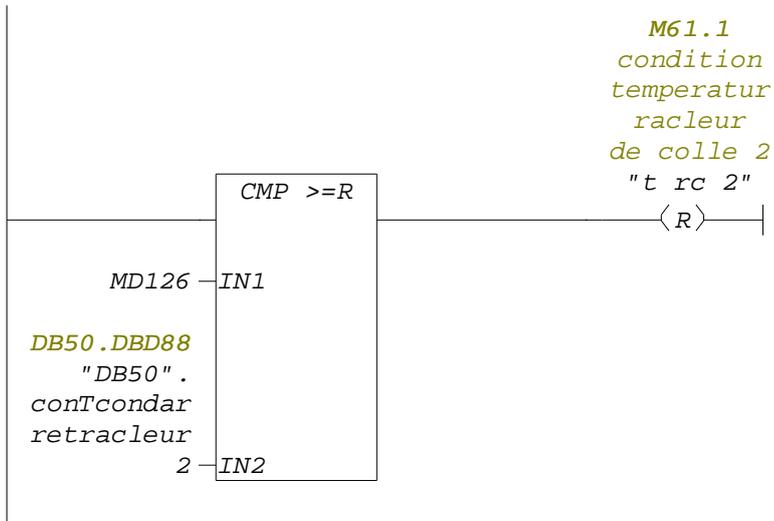
Réseau : 6 marche rouleau encolleur



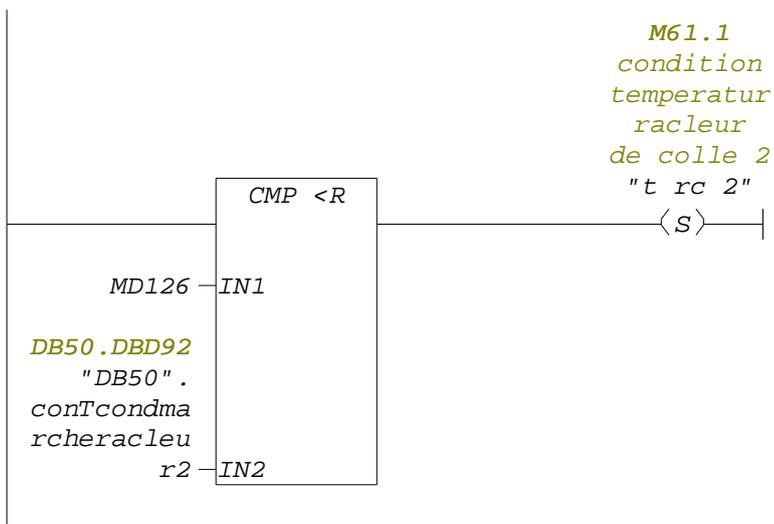
Réseau : 7 resistance bac a colle 2



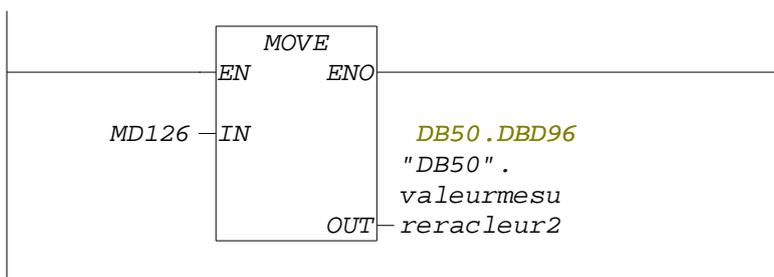
Réseau : 2 condition temperatur rouleau encolle



Réseau : 3 condition temperatur bac a colle 2



Réseau : 4



Réseau : 5 marche rouleau encolleur



Réseau : 6 marche rouleau encolleur



Réseau : 7 bornier machine s3/262-

