

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'AUTOMATIQUE

**Mémoire de Fin d'Etudes
de MASTER PROFESSIONNEL**

Domaine : **Sciences et Technologies**

Filière : **Génie électrique**

Spécialité : **Automatique et informatique
industrielles**

Présenté par

Faissal BELASLI

Amirouche ALIOUANE

Thème

**Etude et supervision d'un palettiseur
PRESSANT SUPER 1NT de marque
KETTNER**

Mémoire soutenu publiquement le 15/07/ 2015, devant le jury composé de :

Mr Ahmed KASRI

MAA, UMMTO, Président

Mr MouhandOutahar BENSIDHOUM

MCA, UMMTO, Encadreur

Mr Rabah FETTOUM

Ingénieur, ABC PEPSI DZA, Co-Encadreur

Mme Ouardia CHILALI

MAA, UMMTO, Examinatrice

Mr Takfarinas Chelli

MAA, UMMTO, Examineur

Remerciements

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à notre promoteur Mr O. BENSIDHOU pour la confiance qu'il nous a accordée et pour toutes les orientations et conseils qu'il nous a prodigués. Qu'il trouve ici le témoignage de notre profonde et sincère reconnaissance.

Pareillement, nos profonds remerciements vont à notre Co-encadreur Mr R. FETOUM pour les orientations et le sacré soutiens qu'il nous a fournis.

Nous remercions également les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer notre travail.

Enfin, un grand merci pour toute personne ayant contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je tiens à dédier ce mémoire :

A mon cher père, et ma très chère Mère, en témoignage et en gratitude de leur dévouement, de leur soutien permanent durant toutes mes années d'études, leurs sacrifices illimités, leur réconfort moral, eux qui ont consenti tant d'effort pour mon éducation, mon instruction et pour me voir atteindre ce but, pour tout cela et pour ce qui ne peut être dit, mes affectations sans limite.

A ceux qui sont la source de mon inspiration et mon courage, à qui je dois de l'amour et de la reconnaissance :

- ✓ *A mes chères sœurs et frères.*
- ✓ *A mes belles sœurs et beaux-frères ainsi mes nièces et neveux,*
- ✓ *A mes oncles, mes tantes, mes cousins, mes cousines et l'ensemble de ma famille.*
- ✓ *A tous mes amis et camarades sans exceptions.*
- ✓ *A toute la promotion Automatique 2015.*
- ✓ *Surtout à mon cher binôme avec qui j'ai eu le plaisir de partager ce mémoire.*

AMIROUCHE.

Dédicaces

Je dédie ce travail à ma chère famille.

A mon binôme Amirouche.

A mes amis.

Faissal

Abréviations

API : Automate programmable Industriel.

CPU : Central Processing Unit.

OB : Bloc d'organisation.

DB : Bloc de Donnée.

E/S : Entrée /Sortie.

FB : Bloc de fonction.

FBD : Fonction Bloc Diagramme

FC : Fonction.

HMI : Human Machine Interface

SFB : Blocs Fonctionnels Système.

LIST : Le Langage de liste d'instructions.

LOG : Le Langage à base de logigramme.

MPI : Multi Point Interface.

PLCSIM : Programmable Logic Controller Simulation.

PROFIBUS : Process Field Bus.

SIMATIC : Siemens Automation.

S7 : Step7

TOR : Tout Ou Rien.

WinCC flexible: Windows Control Center flexible

Sommaire

| | |
|------------------------------------|---|
| Introduction générale | 1 |
|------------------------------------|---|

Chapitre I : présentation d'ABC PEPSI DZA

| | |
|--|---|
| I.1 Introduction..... | 2 |
| I.2 Historique d'ABC PEPSI..... | 2 |
| I.3 Les différents lignes de production d'ABC PEPSI..... | 2 |
| I.3.1 Ligne PET-SIDEL | 2 |
| I.3.2 Ligne PET-SIG | 2 |
| I.3.3 Ligne VERRE-KRONES | 3 |
| I.3.4 Ligne VERRE-SIDEL..... | 3 |
| I.4 Les différents produits d'ABC PEPSI | 3 |
| I.4.1 Gout..... | 2 |
| I.4.2 Format d'emballage..... | 3 |
| I.5. L'unité de production VERRE-KRONES chez ABC PEPSI | 3 |
| I.5.1 Dépalettiseur..... | 3 |
| I.5.2 Décaisseuse | 3 |
| I.5.3 Laveuse de bouteilles et stérilisateur | 3 |
| I.5.4 Laveuse de caisses..... | 3 |
| I.5.5 Soutireuse | 3 |
| I.5.6 Capsuleuse dateuse..... | 3 |
| I.5.7 Etiqueteuse | 3 |
| I.5.8 Encaisseuse..... | 3 |
| I.5.9 Palettiseur | 4 |
| I.5.10 Convoyeurs..... | 4 |
| I.6 Conclusion..... | 6 |

Chapitre II : présentation et fonctionnement du palettiseur

| | |
|--|----|
| II.1 Introduction | 7 |
| II.2 Définition de la machine palettiseur | 7 |
| II.3 Descriptif technique | 7 |
| II.3.1 La partie de transport des caisses | 7 |
| II.1.1.1 Convoyeurs à rouleaux | 7 |
| II.1.1.2 Tapis cadenceur | 7 |
| II.3.2 La partie près-groupage des caisses | 8 |
| II.3.2.1 Zone de près-groupage..... | 8 |
| II.3.2.2 Poussoir de ligne | 8 |
| II.3.3 La partie du groupage | 9 |
| II.3.4 La partie d'évacuation des palettes pleines..... | 9 |
| II.4 Les actionneurs du palettiseur..... | 10 |
| II.4.1 Moteur asynchrone..... | 10 |
| II.4.2 Vérin pneumatique double effet..... | 10 |
| II.5 Les capteurs | 11 |
| II.5.1 Définition d'un capteur | 11 |
| II.5.2 Les type de capteurs utilisés sur le palettiseur..... | 11 |
| II.5.2.1 Photocellule..... | 11 |
| II.5.2.2 Capteur fin de course | 12 |

| | |
|---|----|
| II.5.2.3 Capteur inductif..... | 12 |
| II.6.Principe de fonctionnement de la machine | 12 |
| II.7.Conclusion | 13 |

Chapitre III : Modélisation de la machine avec Grafset

| | |
|---|----|
| III.1 Introduction | 14 |
| III.2 Généralités sur le Grafset | 14 |
| III.2.1 Définition et symbolisation d'un Grafset | 14 |
| III.2.2 Action | 14 |
| III.2.3 Transitions | 14 |
| III.2.4 Les structures de base | 15 |
| III.2.4.1 Sélection de séquence | 15 |
| III.2.4.2 Séquence simultanée | 15 |
| III.2.5 Temporisation | 15 |
| III.2.6 Saut d'étape | 16 |
| III.2.7 Reprise de séquence | 16 |
| III.2.7 Règles d'évolution | 16 |
| III.2.8 Niveau d'un Grafset | 17 |
| III.2.9 Programmation en diagramme d'échelle (Ladder) | 17 |
| III.3 Modélisation de palettiseur | 17 |
| III.4 Conclusion..... | 19 |

Chapitre IV : Programmation, supervision et simulation

| | |
|--|----|
| IV.1 Introduction | 20 |
| IV.2 Programmation du palettiseur avec STEP 7..... | 20 |
| IV.2.1 Création d'un projet sur STEP 7 | 20 |
| IV.2.2. Configuration matérielle..... | 21 |
| IV.2.3 Création de la table des mnémoniques | 22 |
| IV.2.4 Elaboration du programme Step7 | 23 |
| IV.2.5 Quelques parties du programme établi..... | 25 |
| IV.3 Supervision..... | 27 |
| IV.3.1 Logiciel WinCC flexible | 27 |
| IV.3.2 Etapes de création de l'interface H/M..... | 28 |
| IV.3.2.1 Choix du pupitre opérateur | 28 |
| IV.3.2.2 La liaison avec la CPU | 28 |
| IV.3.2.3 Création des variables..... | 29 |
| IV.3.2.4 Création des alarmes..... | 29 |
| IV.3.2.5 Création des vues | 30 |
| IV.4.Simulation | 33 |
| IV.5.Conclusion..... | 35 |

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Conclusion générale..... | 36 |
|---------------------------------|-----------|

Introduction générale

Introduction générale

L'émergence de la rude compétitivité entre les entreprises industrielles a rendu l'automatisation des systèmes de production indispensable pour atteindre une production optimale avec un minimum de frais et de pénibilité.

Pour cela, les entreprises industrielles courent à l'acquisition des systèmes de production très sophistiqués, de haute technologie et complètement automatisés, ou tout simplement, persistent à moderniser leurs systèmes de production déjà existants.

Le cas chez Atlas Bottling Corporation PEPSI ALGERIE, qui ne cesse depuis son lancement en 1998 de changer complètement des chaînes de production ou de les améliorer et les moderniser en parties.

Ce qui nous a été exigé par ABC PEPSI DZA, c'est l'amélioration et la mise à niveau d'un de ses palettiseurs qui est PRESSANT SUPER INT de marque KETTNER. Pour cela nous avons réalisé une étude détaillée de ce palettiseur.

A première vue, cette étude nous a permis de recenser un risque lié à la sécurité des ouvriers qui procurent la voie à côté du convoyeur de sortie. Il arrive qu'une pile de caisses soit tombée de sa palette durant son transport sur le convoyeur de sortie à cause du mal emboîtement des caisses causé souvent par des bouteilles mal placées ou d'un résidu d'une bouteille cassée qui se trouve sur la palette et dessous de la première caisse de la pile. Aussi on a constaté que ce palettiseur ne dispose pas d'un écran de supervision, ce qui rend au moins sa maintenance délicate.

Notre proposition à ABC PEPSI DZA est de mettre une barrière en grille métallique sur le long des convoyeurs de sortie 1,2 et 3 avec une porte sécurisée et d'ajouter une interface homme machine pour la supervision du palettiseur.

Pour se procéder, nous allons suivre les étapes suivantes :

- ✓ Le chapitre I sera destiné à la présentation de l'entreprise.
- ✓ Le chapitre II sera focalisé sur la présentation et le fonctionnement du palettiseur.
- ✓ Le chapitre III traitera la modélisation de la machine avec l'outil graphique Grafcet.
- ✓ Le chapitre IV sera consacré à la programmation de la machine avec le logiciel Step7 de Siemens et à la plateforme de supervision réalisé sous WinCC flexible 2008.

Nous clôturerons notre travail avec une conclusion générale.

Chapitre 1

I.1 Introduction

Au cours de ce chapitre nous allons présenter l'entreprise qui nous a accueilli pour faire notre stage afin de réaliser notre mémoire de fin d'étude. Cette entreprise est : Atlas Bottling Corporation PEPSI DZA.

I.2 Historique d'ABC PEPSI

ABC PEPSI DZA, sa forme juridique est SARL (société à responsabilité limitée). Elle a mit la première bouteille PEPSI sur le marché algérien en 1998, suite à une franchise exclusive signée avec PEPSI COLA INTERNATIONAL (PCI) en 1995, suivie de la construction des bâtiments industriels et l'installation des lignes de productions durant les années 1996 et 1997.

L'investissement total dépasse les cinquante millions USD.

I.3 Les différentes lignes de production d'ABC PEPSI DZA

Située dans la zone industrielle de Rouiba sur une superficie de 60 000M² dont 17 000M² couverts, ABC PEPSI DZA dispose de quatre lignes de production.

I.3.1 Ligne PET-SIDEL

7200 bouteilles de 0.5ℓ, 1ℓ, 1.5ℓ/h.

6000 bouteilles de 2ℓ/h.

I.3.2 Ligne PET-SIG

12 200 bouteilles de 1ℓ, 1.5 ℓ/h.

10200 bouteilles de 2ℓ/h.

9500 bouteilles de 2.25ℓ/h.

I.3.3 Ligne VERRE-KRONES

48 000 bouteilles de 30cl/h.

24 000 bouteilles de 1ℓ/h.

I.3.4 Ligne VERRE-SIDEL

24 000 bouteilles de 30cl/h.

10 000 bouteilles de 1ℓ/h.

I.4 Les différents produits d'ABC PEPSI DZA

Les concentrés ou les ingrédients principaux des produits d'ABC PEPSI DZA sont reçus de PEPSI COLA INTERNATIONAL. Etant la recette secrète, aucun détail n'est dévoilé sur ses produits.

Le procédé de fabrication d'un produit chez ABC PEPSI DZA est un mélange de quatre principaux ingrédients ; L'eau, sucre, CO₂ et l'ingrédient secret.

Les différentes lignes de production d'ABC PEPSI produisent une large variété de goûts et de formats d'emballage.

I.4.1 Goût

PEPSI Cola.

MIRANDA Orange.

MIRANDA Limon.

MIRANDA Framboise.

MIRANDA Pomme.
MIRANDA Ananas.
7 UP.

I.4.2 Format d'emballage

Bouteille récupérable en verre 30cl et 1l.

Bouteille non récupérable en PET (poly téréphtalate d'éthylène).

I.5 L'unités de production VERRE-KRONES

Cette ligne est composée de:

I.5.1 Dépalettiseur

Alimenté à l'aide d'un chariot élévateur avec des palettes de caisses de bouteilles vides, le dépalettiseur récupère les caisses par couche de la palette, puis sépare les couches en caisses individuelles pour les envoyer sur un convoyeur à la décaisseuse.

I.5.2 Décaisseuse

Les bouteilles vides des caisses venues du dépalettiseur sont séparées de leurs caisses par la décaisseuse et acheminées sur un convoyeur à la laveuse de bouteilles. En parallèle les caisses sont envoyées sur un autre convoyeur à la laveuse de caisses.

I.5.3 Laveuse de bouteilles et stérilisateur

Sa fonction est le lavage intérieur et extérieur des bouteilles vides récupérées avec de la vapeur à haute pression, puis les sécher et les stériliser avant d'être envoyées à la soutireuse.

I.5.4 Laveuse de caisses

Après séparation des bouteilles de leurs caisses, ces dernières sont convoyées à un tunnel où elles sont lavées avec de l'eau à haute pression puis envoyées à l'encaisseuse.

I.5.5 Soutireuse

Appelée aussi remplisseuse, cette machine reçoit les bouteilles vides, sèches et propres sorties de l'unité laveuse et stérilisateur, les remplit avec la boisson et les envoie à la capsuleuse.

I.5.6 Capsuleuse dateuse

Très proche de la soutireuse, la capsuleuse appelée aussi la bouchonneuse, a comme fonction le bouchage des bouteilles pleines sorties de la soutireuse et les date sur leurs bouchons.

I.5.7 Etiqueteuse

Son rôle est coller une étiquette sur chaque bouteille pour identifier le produit dans cette dernière. L'étiquette est en papier collé avec une colle à haute température à séchage rapide.

I.5.8 Encaisseuse

Elle reçoit les bouteilles pleines d'une face et les caisses propres de la face opposée.

Les bouteilles sont dressées grâce à son tapis vibreur, puis aspirées, soulevées et mises dans les caisses.

I.5.9 Palettiseur

Les caisses dont les bouteilles remplies sont mutées vers le palettiseur qui a un rôle extrême dans la logistique de l'entreprise. Sa fonction est de ranger les caisses et les piler sur des palettes.

I.5.10 Convoyeurs

L'ensemble des machines sont reliés avec des convoyeurs. Ces derniers servent à véhiculer et réguler le débit des caisses et des bouteilles sur des rouleaux et chaînes en inox et tapis en plastique.

La figure I.1 représente l'emplacement de chaque machine de la ligne de production VERRE-KRONES et le cheminement des bouteilles et des caisses.

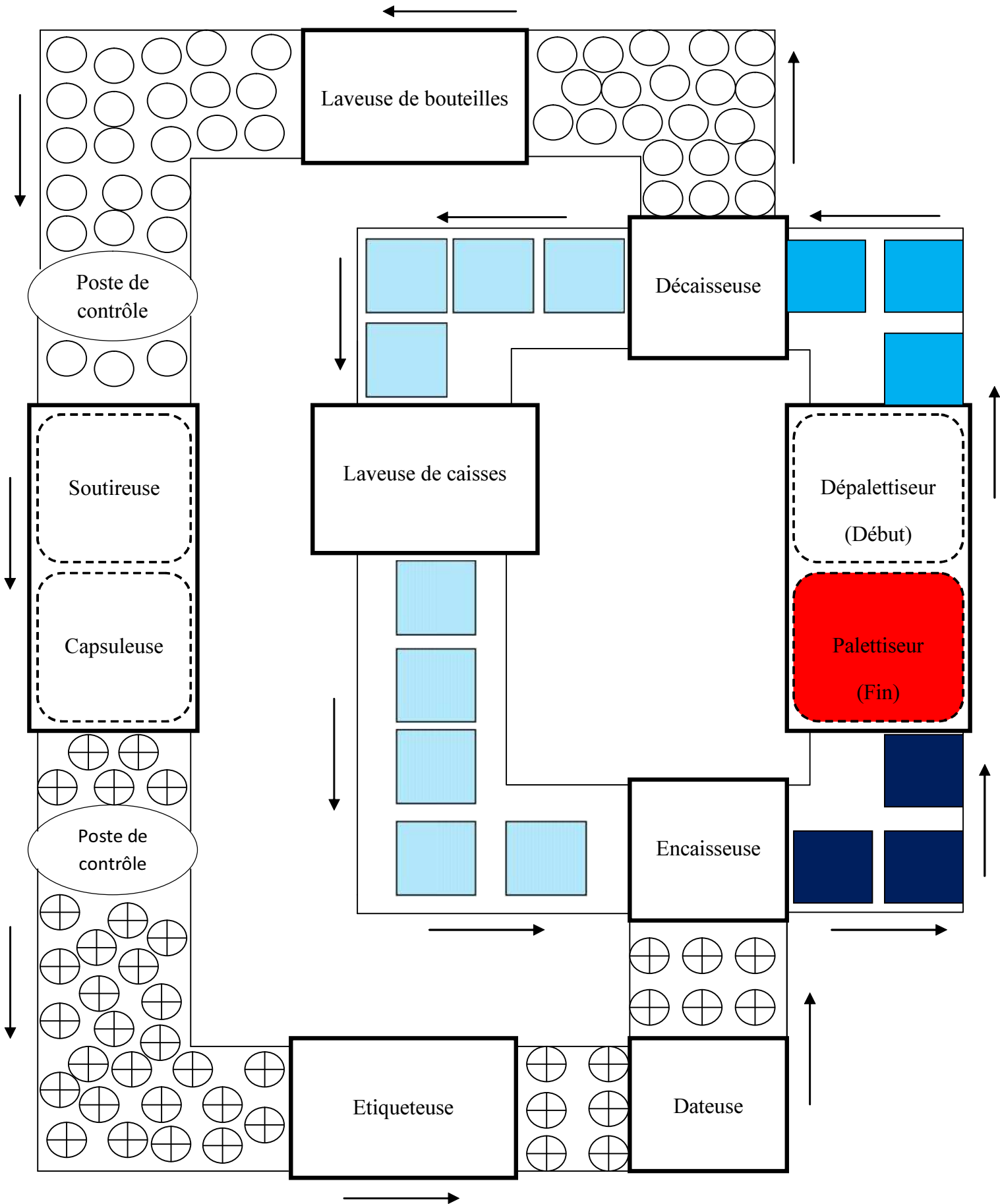


Figure I.1 : Croquis de la ligne de production VERRE-KRONES.






| | |
|---|------------------------------|
|  | Bouteilles pleines |
|  | Bouteilles vides |
|  | Caisses + bouteilles pleines |
|  | Caisses vide |
|  | Caisses + bouteilles vides |

Figure I.2 : Légende de la figure I.1

I.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté un bref historique sur la société ABC PEPSI DZA, les différents produits fabriqués dans cette société et les différentes machines d'une de ses lignes de production dont un palettiseur qui y en fait parti.

Chapitre II

II.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous définirons la machine palettiseur et la décortiquerons en citant ses parties, ses composants essentiels avec leurs fonctions et leurs principes de fonctionnement. Puis nous expliquerons d'une manière simple le fonctionnement de tout le palettiseur.

II.2 La machine palettiseur

La machine palettiseur est un appareil permettant de constituer une charge palettisée de colis aux dimensions régulières.

Dans notre cas, les colis sont des caisses de boisson gazeuse.

II.3 Descriptif technique

On peut répartir ce palettiseur en quatre parties:

II.3.1 Partie de transport des caisses

Constituée essentiellement de :

II.3.1.1 Convoyeurs à rouleaux

Les caisses sont acheminées sur des convoyeurs à rouleaux métalliques inoxydables depuis l'encaisseuse, actionnés par des moteurs réducteurs appelés aussi motoréducteurs, assistés par des capteurs photocellules.

Chaque motoréducteur est actionné par la présence de caisses auparavant, celle-ci sont détectées par le capteur photocellule mis en place.

Sur le convoyeur cinq avant le palettiseur, un mécanisme, constitué d'un vérin pneumatique assisté par deux capteurs fin de course et une photocellule, est installé pour ordonner la position des caisses, six en longueur et quatre en largeur.

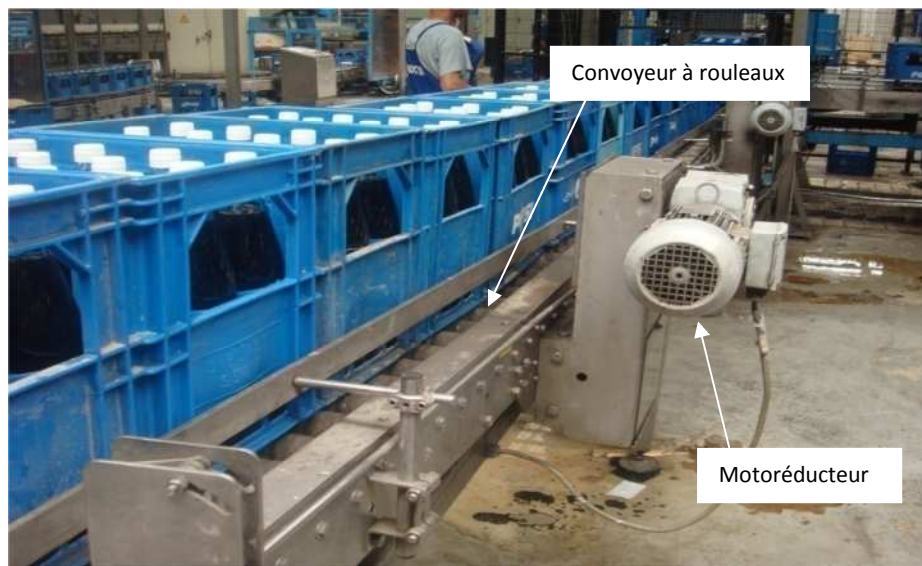


Figure II.1 : Convoyeur à rouleaux.

II.3.1.2 Tapis cadenceur

Entrainé par un motoréducteur, il permet de réguler le débit des caisses envoyées sur le tapis accélérateur, en chaînes inoxydables, de la machine palettiseur.



Figure II.2 : Tapis cadenceur.

II.3.2 Partie de près-groupage des caisses

Constituée essentiellement de :

II.3.2.1 Zone de près-groupage:

Elle est constituée d'un tapis accélérateur en chaînes inoxydables, actionné par un motoréducteur sur lequel les caisses sont acheminées dans la zone de près-groupage sous forme d'une ligne, arrêtées par une butée.

Deux capteurs photocellules unidirectionnels sont mis en place pour assurer la bonne position des caisses.



Figure I.3 : Zone de près-groupage.

II.3.2.2 Poussoir de ligne

Actionné sur deux dimensions, horizontale et verticale, avec deux moteurs freins, le poussoir envoie la ligne de caisses de la zone de près-groupage à la zone de groupage. Deux capteurs inductifs détectent les positions avant et arrière et deux autres les positions haute et basse du poussoir.



Figure I.4 : Poussoir de ligne.

II.3.3 Partie du groupage

Une fois que le poussoir a envoyé les trois lignes de caisses qui forment une couche dans la zone de groupage, le convoyeur de cette dernière démarre et positionne la couche au dessous de l'élévateur qui assure le chargement de la couche sur la palette.



Figure I.5 : Table de groupage.

II.3.4 Partie d'évacuation des palettes pleines

Constituée d'un long convoyeur à rouleaux répartie en quatre parties égales avec un capteur photocellule et trois capteurs mécaniques qui commandent les quatre motoréducteurs des quatre parties.



Figure I.6 : Convoyeur de sortie.

II.4 Actionneurs du palettiseur

II.4.1 Moteur asynchrone

Les différentes tâches à exécuter par le palettiseur voir le levage, le transfert, le roulement des tapis et des convoyeurs, sont assurées par des moteurs asynchrones triphasés.



Figure II.7 : Moteur asynchrone.

II.4.2 Vérin pneumatique double effet

C'est un appareil constitué d'un tube cylindrique dans lequel un piston sépare le volume du cylindre en deux chambre isolée l'une de l'autre, une tige rigide attachée au piston permet de transmettre l'effort appliqué par la pression sur le piston a travers l'un de ses deux orifices.



Figure II.8 : Vérin pneumatique double effets.

II.5 Capteurs

II.5.1 Définition d'un capteur

Un capteur est un composant qui transforme une grandeur physique à une grandeur normée, généralement électrique, qui peut être interprétée par un dispositif de commande.

II.5.2 Type des capteurs utilisés sur le palettiseur

II.5.2.1 Photocellule

Ils existent deux types de photocellule ; la photocellule émetteur-récepteur et la photocellule unidirectionnelle.

- **Photocellule émetteur récepteur** : Appelée aussi photocellule barrage, elle est composée d'un émetteur et d'un récepteur séparés ou d'un émetteur et d'un récepteur dans le même boîtier et un réflecteur. Lorsque l'objet à détecter coupe le fuseau, le récepteur en l'absence de fuseau lumineux commute la sortie. Ce capteur possède une grande portée.

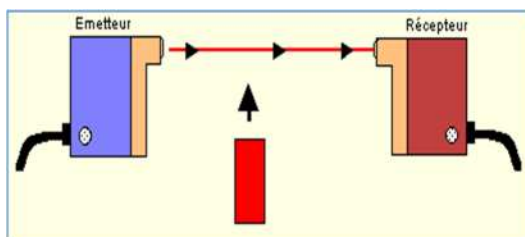


Figure II.9 : Photocellule à barrage.

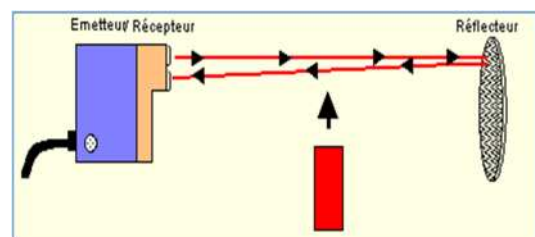


Figure II.10 : Photocellule à reflex.

- **Photocellule unidirectionnelle** : Appelée aussi photocellule à détection par proximité, elle est dotée d'un émetteur-récepteur placés dans le même boîtier. L'émetteur envoie le fuseau lumineux. Celui-ci se réfléchit directement sur l'objet à détecter lui-même avant de retourner au récepteur.

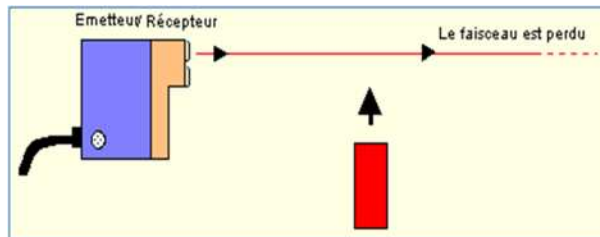


Figure II.11 : Photocellule unidirectionnelle.

II.5.2.2 Capteur fin de course

Constitué de trois éléments de base ; un corps, un contacte électrique et une tête de détection.

L'objet à détecter touche physiquement la tête de détection du capteur ce qui engendre la fermeture ou l'ouverture du contacte électrique.



Figure II.12 : Capteur fin de course.

II-5.2.3 Capteur inductif :

Ce type de capteur est utilisé pour détection d'objets métallique. Il permet de faire une détection sans contact avec l'objet à détecter.

Lorsqu'un écran métallique est placé dans le champ magnétique du détecteur, des courants constituent une charge additionnelle qui provoque l'arrêt des oscillations.



Figure II.13 : Capteur inductif.

II.6 principe de fonctionnement

Les convoyeurs 1,2 et 3 démarrent à l'allumage de la machine.

Un mécanisme situé sur le convoyeur 2, constitué essentiellement d'un vérin pneumatique et d'un capteur photocellule, permet l'organisation et le comptage des caisses ; 6 en longueur et 4 en largeur.

Une photocellule détecte l'arrivée des caisses sur le convoyeur 3 et démarre le convoyeur 4.

Une photocellule détecte l'arrivée des caisses sur le convoyeur 4 et démarre les convoyeurs 5,6 et 7.

Le convoyeur 6 est un tapis cadenceur permet de réguler le nombre des caisses admise à la zone de près-groupage.

Deux photocellules confirment la mise en place correcte de la ligne de caisses admise à la zone de près-groupage et active le poussoir.

Le poussoir évacue les caisses de la zone de près-groupage à la zone de groupage avec un mouvement horizontal, puis il monte, revient en arrière et descend, ce qui permet l'admission d'une autre ligne de caisses au même temps.

Le déplacement horizontal du poussoir est assuré par un moteur asynchrone, contrôlé par des capteurs inductifs.

Une fois que le poussoir a refait trois cycles, le convoyeur 8 de la table de groupage démarre et emporte la couche au dessous des têtes de préhension.

Une photocellule s'assure du schéma de la couche et active les têtes de préhension qui descend sur la couche.

Les caisses de la couche sont saisies par les pinces des têtes de préhension et soulevées jusqu'à la validation pour le déplacement horizontal soit donnée par une photocellule.

Le déplacement horizontal des têtes de préhension se fait, sur des railles, par un moteur à courroies contrôlé par des capteurs inductifs.

Pour une meilleure précision à la superposition, la pose d'une couche de caisses est assistée par un cadre de centrage. Ce cadre est actionné par quatre vérins pneumatiques.

La couche à former est détectée par une photocellule, accrochée aux têtes de préhension, qui commande le moteur de l'élévateur.

Une fois que la couche des caisses est sur la palette, les pinces des têtes de préhension s'ouvrent, libèrent les caisses et les têtes de préhension revient à la position d'attente pour charger une nouvelle couche sur la palette jusqu'à atteindre la cinquième couche.

Une palette chargée de cinq couche est évacuée jusqu'au convoyeur de sortie 3. Si le convoyeur de sortie 3 est occupé, la palette est évacuée au convoyeur de sortie 2, si les deux précédents sont occupés alors la palette est évacuée au convoyeur de sortie 1 et si les convoyeurs de sortie 3,2 et 1 sont occupés alors la palette reste sur le convoyeur de sortie 0 qui est la zone de chargement et le palettiseur s'arrête.

Si la palette chargée est évacuée de la zone de chargement aux convoyeurs de sorties 1,2 ou 3, une palette vide prend sa place et le palettiseur continue son fonctionnement.

II.7 Conclusion

Nous avons consacré ce chapitre à l'explication du fonctionnement des différentes parties du palettiseur, comme nous avons cité ses actionneurs (les vérins et les moteurs asynchrones triphasés) et ses composants de commande (les capteurs fin de courses, inductifs et photocellules).

Aussi, cette étude nous a beaucoup aidés pour rédiger le cahier des charges de ce palettiseur, ce qui nous sera très utile dans les chapitres qui suivent.

Chapitre III

III.1 Introduction

Dans le présent chapitre, nous allons commencer la conception du programme de fonctionnement du palettiseur en suivant le chemin le plus adéquat. Ce chemin consiste à modéliser son cahier des charges en premier lieu avec un outil graphique qui est bel et bien le GRAFCET.

III.2 Généralités sur le GTAF CET

III.2.1 Définition et symbolisation d'un Grafcet

Le GRAFCET (Graphe de Commande Etape Transition) est un outil graphique de représentation du cahier des charges d'un automatisme séquentiel. Il permet de construire des modèles ayant une structure graphique à laquelle on associe une interprétation. [4]

Un Grafcet se compose d'un ensemble :

- d'étape auxquelles sont associées des actions (activités).
- de transition auxquelles sont associées des réceptivités.
- des liaisons orientées reliant les étapes aux transitions et les transitions aux étapes.

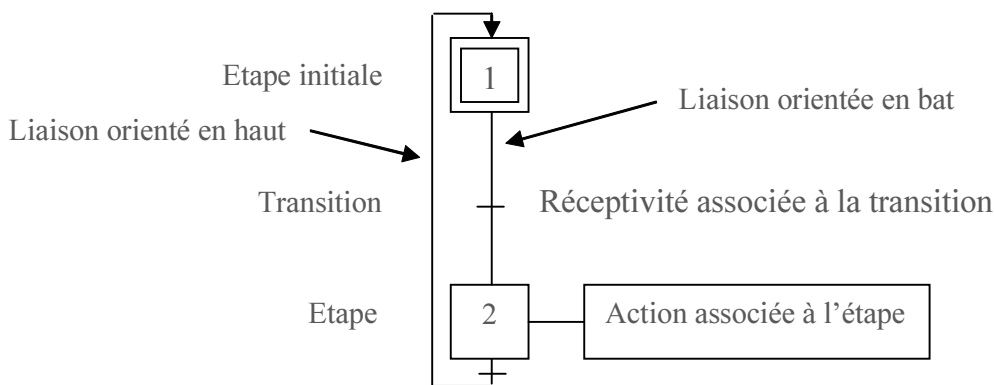


Figure III.1 : Les éléments de base d'un Grafcet.

III.2.2 Action

L'ordre ou l'action est représentée par une forme littérale ou symbolique suffisamment explicite pour éviter toute confusion, une étape ne comportant pas d'ordre ou d'action associée, correspond généralement l'attente d'événement.

On peut associer plusieurs ordres ou (actions) à une seule étape pour les types d'actions.



Figure III.2 : Etape avec plus d'une action.

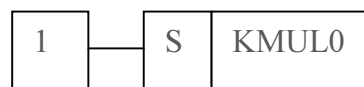


Figure III.3 : Ecriture normalisée.

III.2.3 Transition Une transition indique la possibilité d'évolution entre étapes. La succession des activités dans la partie opérative à chaque transition, on a associé une condition logique, appelée réceptivité (condition de transition), qui exprime la condition

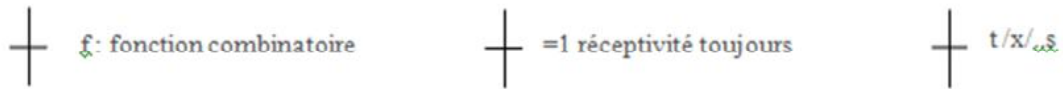


Figure III.4 : Exemple de transition

III.2.4 Structures de base

III.2.4.1 Sélection de séquence

La sélection d’une séquence dans le Grafcet permet de choisir une suite d’étapes plutôt qu’une autre. Cette structure est composée d’une seule étape en amont et plusieurs étapes en aval qui permettront le choix de la séquence. Elle est représentée à l’aide d’un trait horizontal. La fin d’une sélection de séquence permet la reprise d’une séquence franchissable.

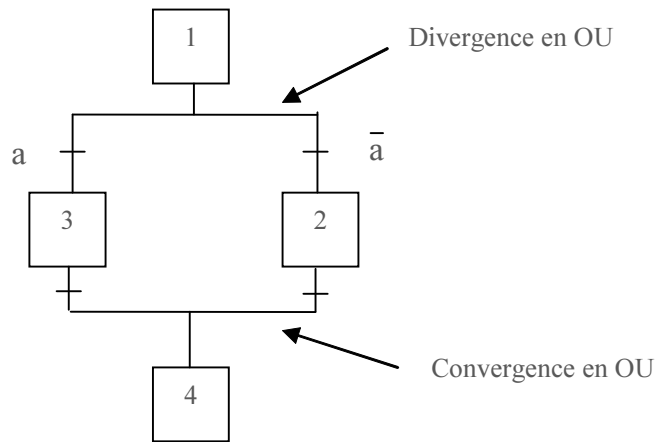


Figure III.5 : Représentation graphique d’une divergence et d’une convergence en OU.

III.2.4.2 Séquence simultanée

Cette structure est composée d’une seule étape et d’une seule transition en amont qui permet de déclencher simultanément plusieurs séquences d’étapes. Elle est représentée avec un double trait horizontal. A la fin d’une série de séquences simultanées, on trouve un autre double trait suivi d’une seule transition.

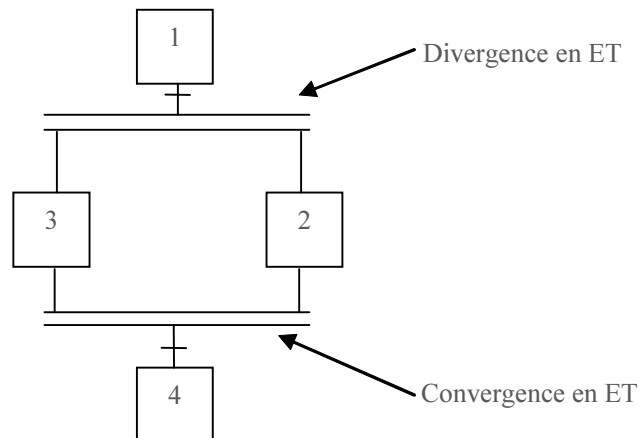


Figure III.6 : Représentation graphique d’une divergence et d’une convergence en ET.

III.2.5 Temporisation

Une action temporisée est une action conditionnelle dans laquelle le temps intervient comme condition logique.

La transition 10s/X1 est franchie lorsque la temporisation démarre lorsque l'étape 1 est écoulée, soit au bout de 10s.

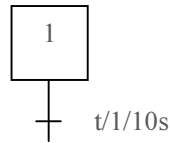


Figure III.7 : Représentation graphique d'une temporisation.

III.2.6 Saut d'étape

Le saut d'étapes permet de sauter une ou plusieurs étapes lorsque les actions à réaliser deviennent inutiles.

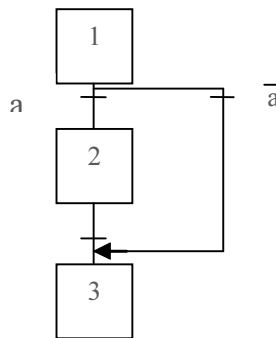


Figure III.8 : Représentation graphique d'un saut d'étape.

III.2.7 Reprise de séquence

Permet de recommencer une ou plusieurs fois la même séquence tant que la condition fixée n'est pas obtenue.

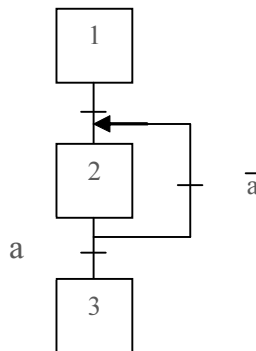


Figure III.9 : Représentation graphique d'une reprise de séquence.

III.2.8 Règles d'évolution d'un Grafcet

- Règle 1

Les étapes initiales sont celles qui sont actives au début du fonctionnement.

- Règle 2

Une transition est validée lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes reliées à cette transition sont actives. Le franchissement d'une transition se produit lorsque la transition est validée et que la réceptivité associée à cette transition est vraie.

- Règle 3

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

- **Règle 4**

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

- **Règle 5**

Si au cours d'une évolution² d'un Grafcet, une étape doit être à la fois activée et désactivée, reste active. [2]

III.2.8 Niveaux du Grafcet

- **Grafcet niveau1** : Appelé aussi niveau de la partie commande, il décrit l'aspect fonctionnel du système et les actions à faire par la partie commande en réaction aux informations provenant de la partie opérative indépendamment de la technologie utilisée. Les réceptivités sont écrites en mots et non en abréviation. [2]
- **Grafcet niveau2** : Appelé aussi niveau de la partie opérative, il tient compte des détails des actionneurs, des pré-actionneurs et des capteurs, la représentation des actions et réceptivité est écrite en abréviation et non en mots, on associe une lettre majuscule à l'action et une lettre minuscule à la réceptivité. [2]

III.2.9 Programmation en diagramme d'échelle (Ladder)

Il faut établir les équations logiques pour chaque étape et action du Grafcet pour qu'on puisse programmer en diagramme d'échelle. On utilise la notation proposée par la norme FC03-190 les conditions d'activation (CA) et les conditions de désactivations (CD), sachant que :

$X_n=1$ Si l'étape n est active.

$X_n=0$ Si l'étape n est inactif.

En introduisant les modes de marche (init), arrêt d'urgence dur (AUDur) Et arrêt d'urgence doux (AUDoux).

➤ **Pour les étapes initiales**

$$X_n = (CAX_n + X_n * \overline{CDX_n} + \text{Init}) * \overline{AUD}$$

Avec $CAX_n = (X_{n-1} * t_{n-1}) * \overline{AUD}$

$$CAX_n = \overline{X_{n+1}} * \text{Init} + \text{AUD}$$

Avec CAX_n est la condition d'activation de l'étape n.

CDX_n est la condition de désactivation de l'étape n.

➤ **Pour les étapes non initiales**

$$X_n = (CAX_n + X_n * \overline{CDX_n}) * \overline{\text{Init}} * \overline{AUD}$$

Avec

$$CDX_n = X_{n-1} * t_{n-1} + \overline{\text{Init}} + \overline{AUD}$$

$$CDX_n = X_{n+1} * \text{Init} + \text{AUD}$$

➤ **Pour les actions**

$$A = X_n * \overline{AUD}$$

III.3 Modélisation du palettiseur

Dans le but de faciliter la programmation et la compréhension de la succession des étapes du processus du palettiseur, nous avons réparti les tâches du palettiseur et établi un Grafcet de niveau 1 pour chaque partie.

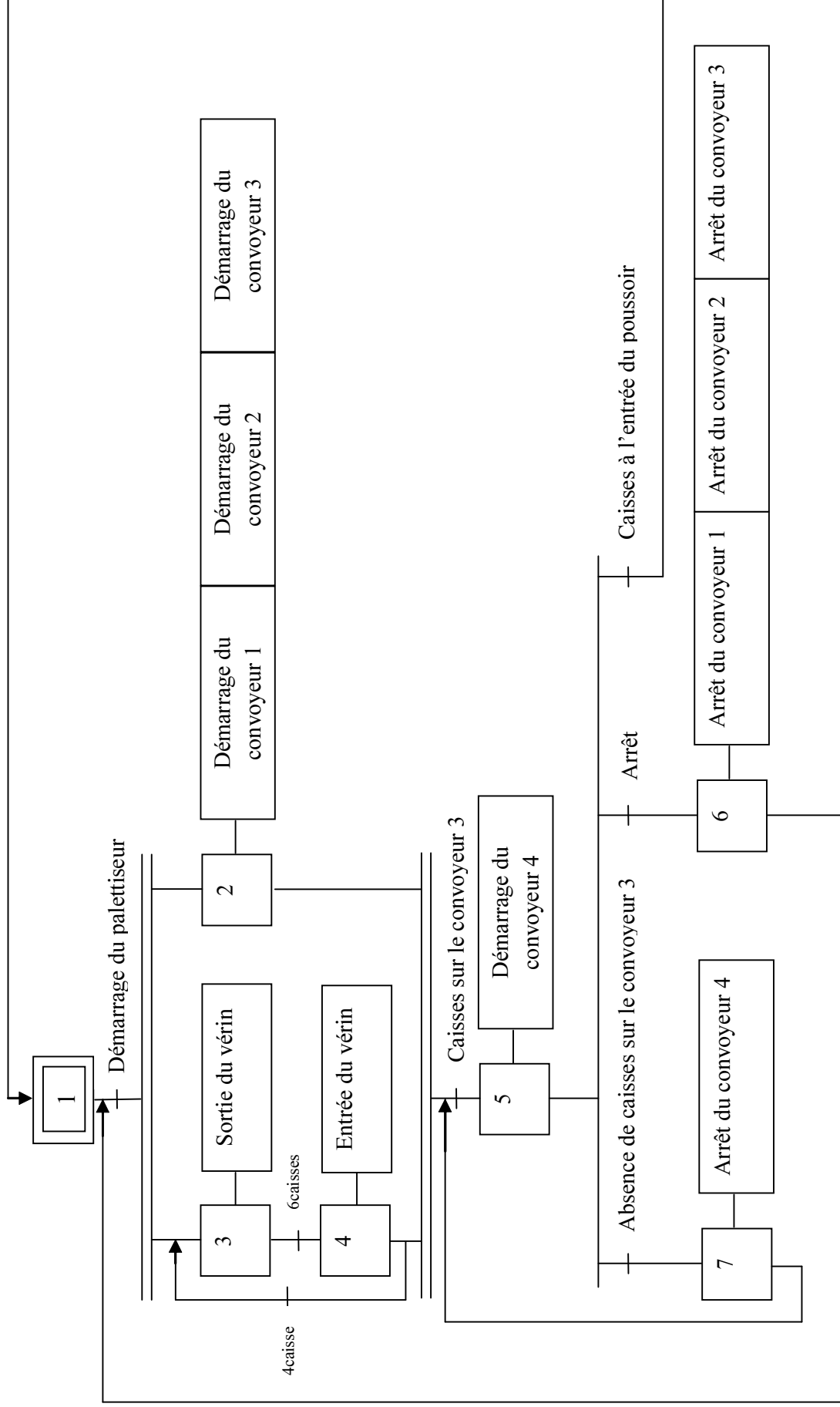
Ces parties sont :

- Convoyeur d'entrée.
- Poussoir.
- Elévateur.
- Convoyeur de sortie.

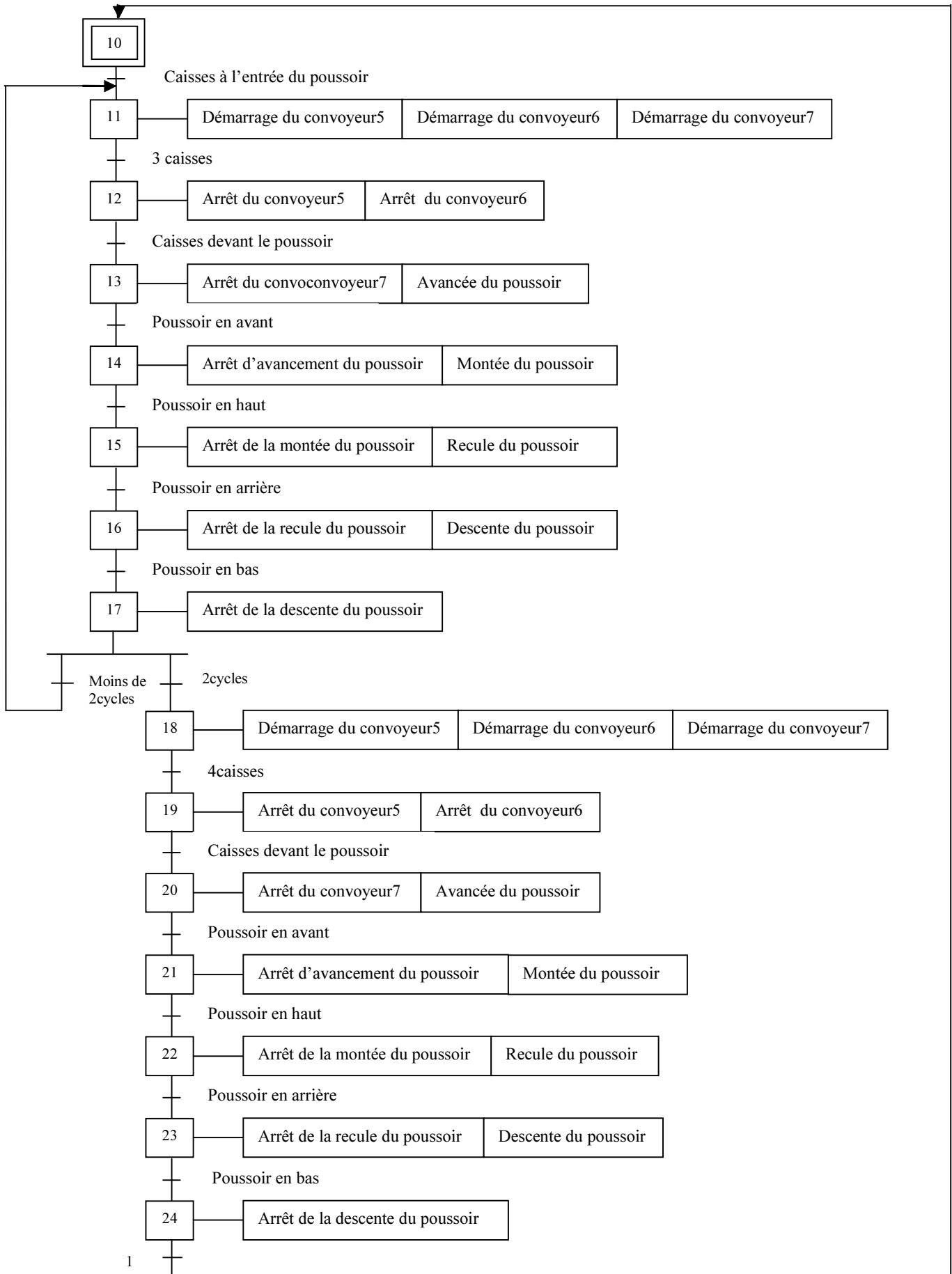
III.4 Conclusion

Au terme de ce chapitre, nous concluons que le GRAFCET est un outil très adapté pour la modélisation de notre machine. Il nous a facilités considérablement le passage de la description et le mode de fonctionnement à la modélisation.

III.3.1 Grafset niveau 1 du convoyeur d'entrée



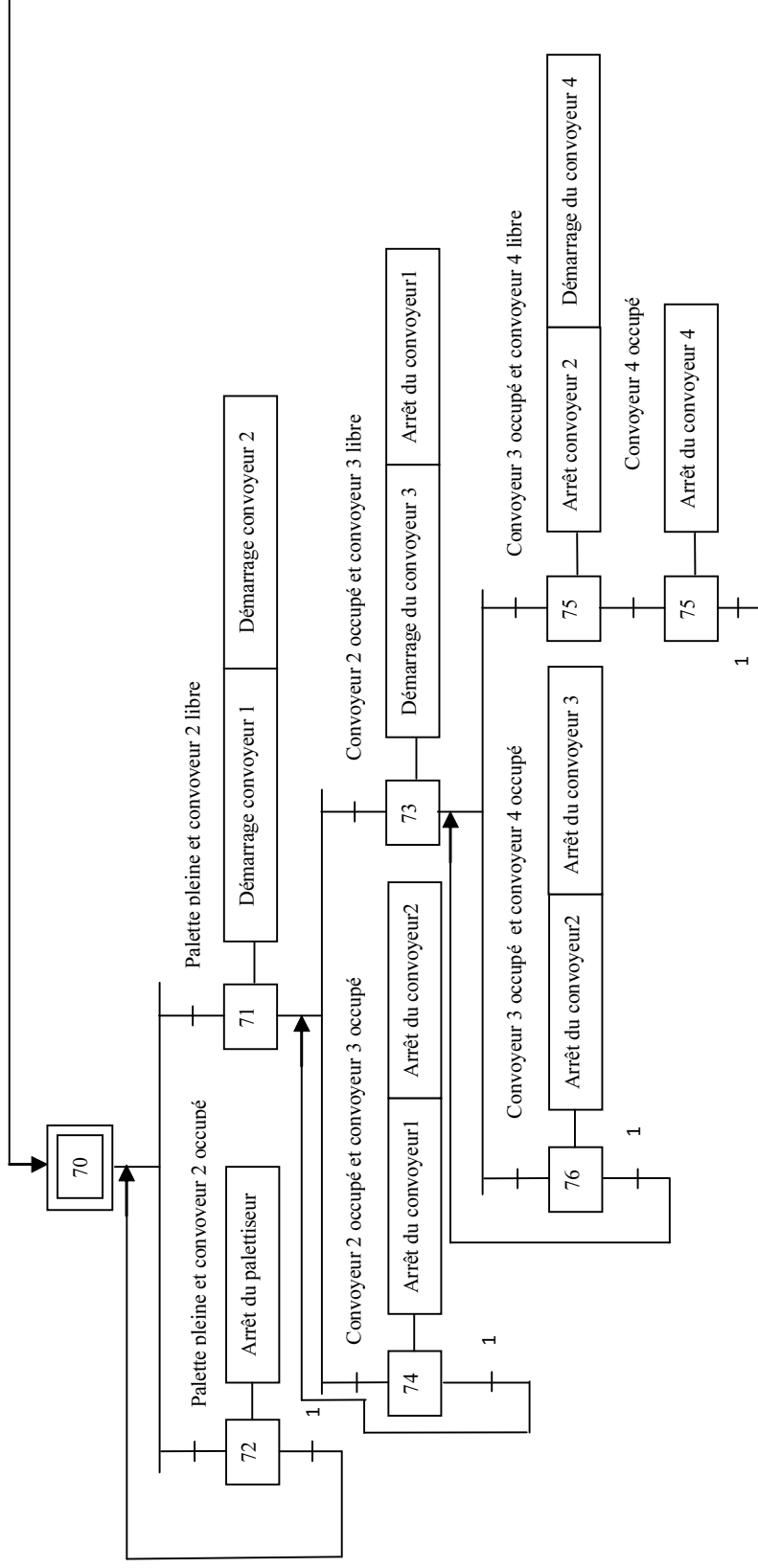
III.3.2 Grafset niveau 1 du poussoir



III.3.3 Grafset niveau 1 de l'élévateur



III.3.4 Grafset niveau 1 du convoyeur de sortie



Chapitre IV

IV.1 Introduction

Dans ce chapitre nous allons continuer la conception de notre solution programmable et cela à l'aide du logiciel Step7 et nous réaliserons aussi une supervision avec le logiciel WinCC flexible 2008.

IV.2 Programmation du palettiseur avec STEP 7

IV.2.1 Création d'un projet sur STEP 7

Un projet sur STEP 7 comprend deux données essentielles : la configuration matérielle et le programme. Afin de créer un projet, il faut tout d'abord lancer le logiciel SIMATIC Manager.

Une fois que cette fenêtre soit ouverte, il suffit de cliquer sur l'icône Nouveau projet, une autre fenêtre s'ouvre dans laquelle il faut attribuer un nom au projet puis valider avec OK. (Figure IV.1)

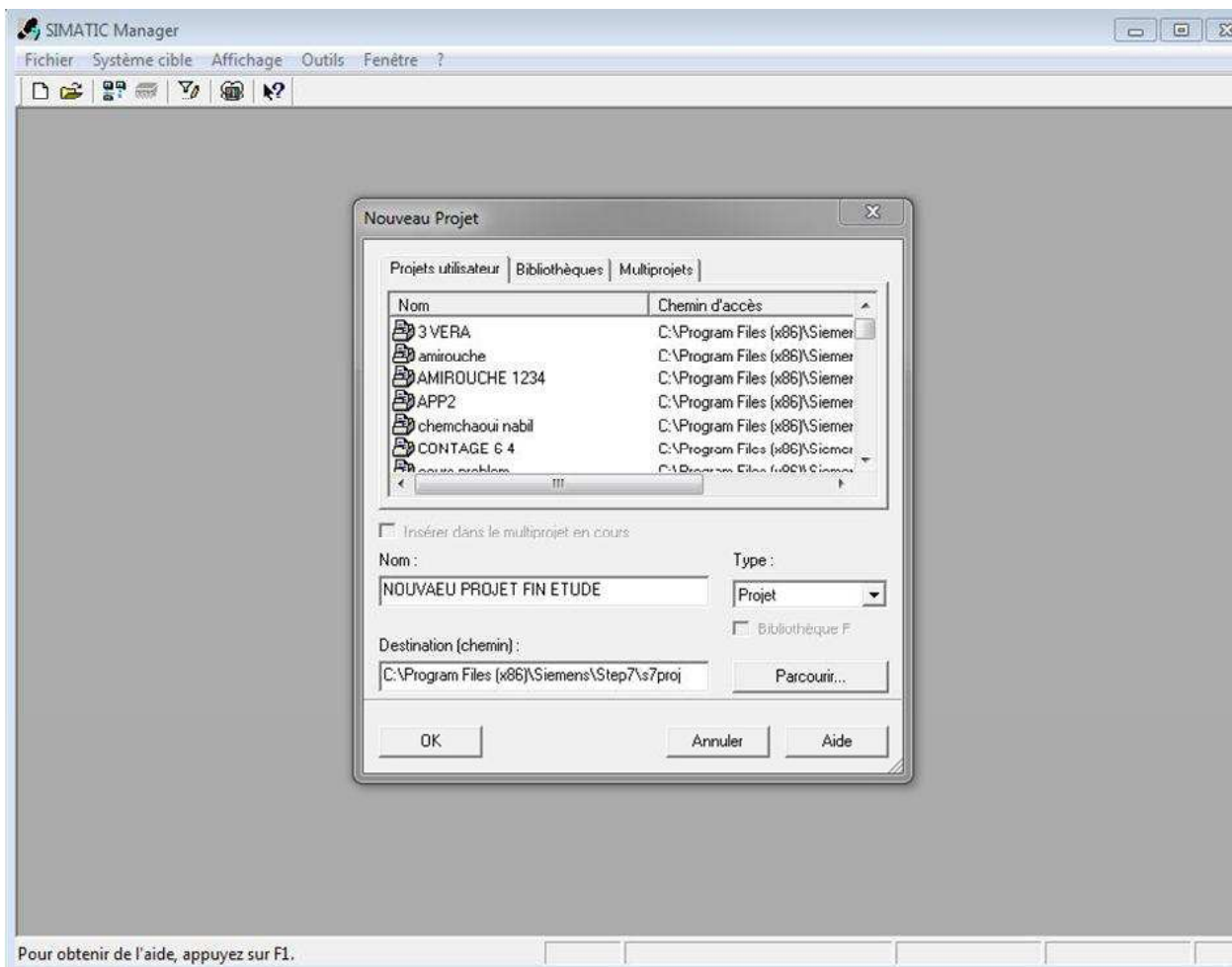


Figure IV.1 : Création d'un projet sur STEP7.

Il faut en suite choisir le type de la station de travail parmi les différents types existants : SIMATIC 300, SIMATIC 400...etc. Pour choisir une station cliquer sur le bouton droit de la

souris sur le nom du projet puis sélectionné insérer un nouvel objet et choisir la station voulue. Dans notre projet nous avons opté pour une station SIMATIC 300.

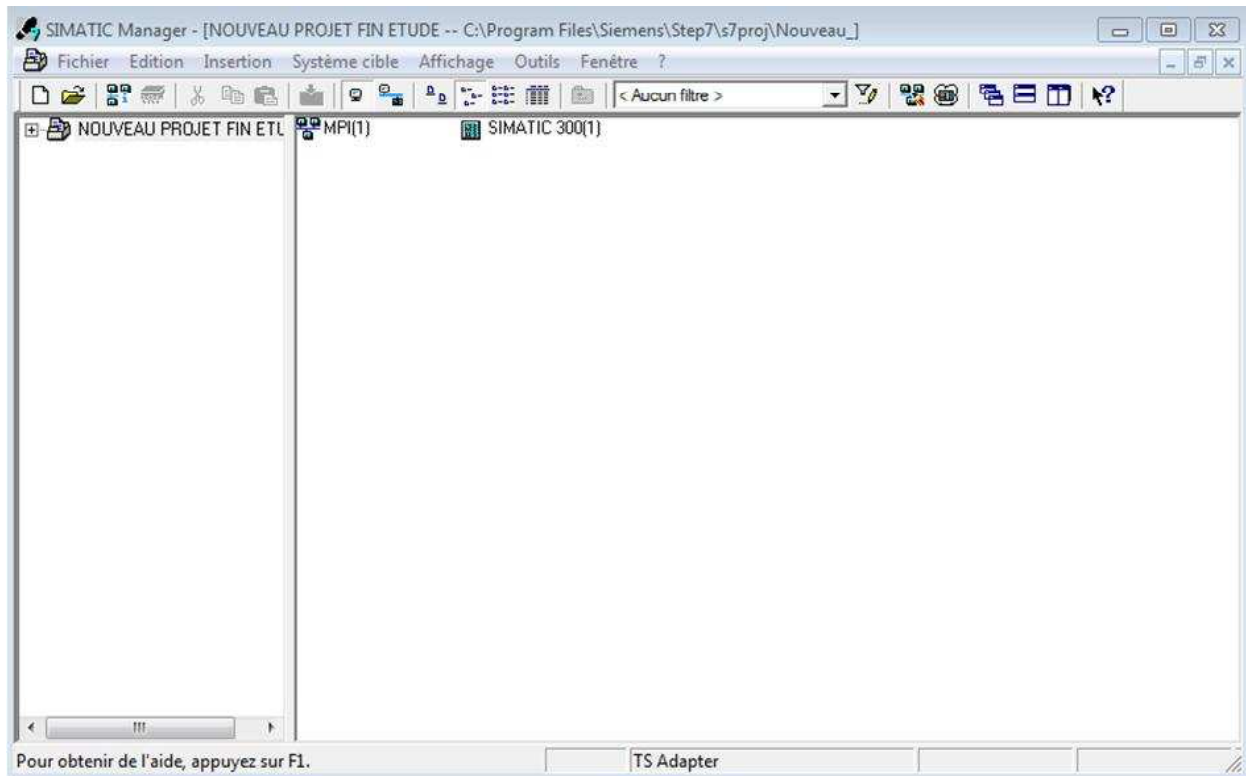


Figure IV.2 : Insertion d'une station en STEP7.

Après le choix d'une station, nous allons passer à la configuration matérielle. Celle-ci est réalisée à l'aide de l'outil HW Config de SIMATIC Manager.

IV.2.2 Configuration matérielle

C'est l'étape du projet qui nous permet d'arranger des différents modules et constituants de notre configuration choisie, comme elle nous permet de :

- Modifier les paramètres ou les adresses pré-réglés d'un module.
- Configurer les liaisons de communication.

La configuration matérielle est illustrée dans la figure IV.3 :

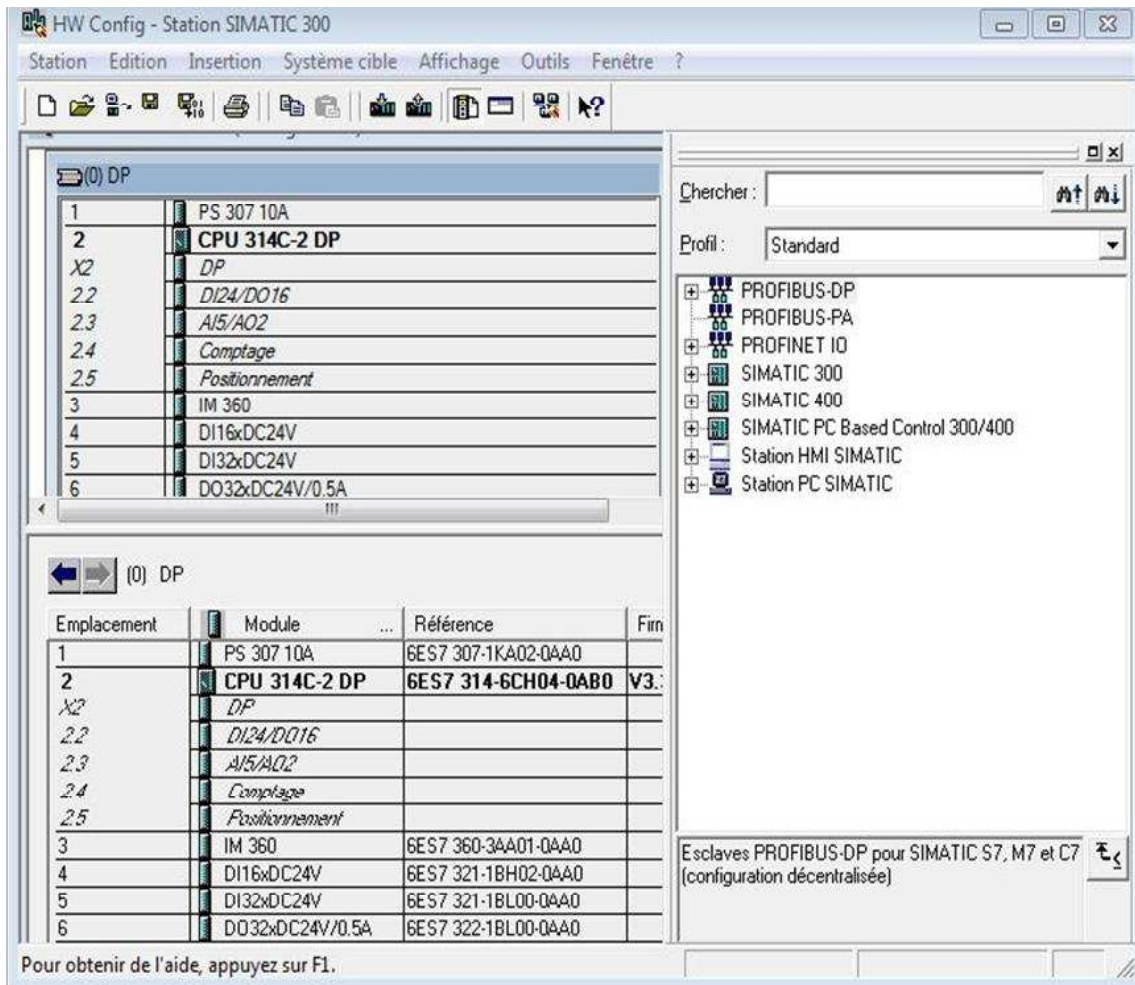


Figure IV.3 : Configuration matérielle.

- Module d'alimentation externe PS 307 10A 6 E S7 307-1KA02-0AA0.
- CPU314C-2DP 6ES7 314-6CH04-0A B0.
- IM360E S7 360-3AA01-0AA0.
- Deux modules d'entrées TOR DI16*DC24V 6ES7 321-1BH02-0AA0 DI32*DC24V 6ES7 321-1BL00-0AA0.
- Module de sortie TOR DO32*DC24V0.5A 6ES7 322-1BL00-0AA0.

La configuration matérielle choisie est justifiée par le nombre et le type d'entrées/sorties du palettiseur. On compte 38 entrées TOR et 21 sorties TOR.

IV.2.3 Création de la table des mnémoniques

Dans la fenêtre SIMATIC Manager du projet fin d'études, on trouve l'icône des mnémoniques dans l'icône Programme. En l'éditeur de Mnémonique s'ouvre ce qui nous permettra d'écrire les Mnémoniques que nous avons utilisé dans notre programme.

| | Etat | Mnémonique / | Opérande | Type de d | Commentaire |
|---|------|-----------------|----------|-----------|---|
| 1 | | Arrêt | E 0.1 | BOOL | arrêt normal de la machine |
| 2 | | Arrêt d'urgence | E 0.2 | BOOL | arrêt d'urgence |
| 3 | | B_D | E 0.0 | BOOL | bouton de démarrage |
| 4 | | C1 | E 0.3 | BOOL | photocellule, détection des caisses à l'entrée du système |
| 5 | | C10 | E 1.4 | BOOL | capteur inductif, position du poussoir en haut |
| 6 | | C11 | E 1.5 | BOOL | capteur inductif, position du poussoir en avant |
| 7 | | C12 | E 1.6 | BOOL | capteur inductif, position du poussoir en arrière |
| 8 | | C13 | E 1.7 | BOOL | photocellule, compteur de lignes |
| 9 | | C14 | E 2.0 | BOOL | photocellule, présence de caisses sur la zone de regroupement |
| 1 | | C15 | E 2.1 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 1 |
| 1 | | C16 | E 2.2 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 2 |
| 1 | | C17 | E 2.3 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 3 |
| 1 | | C18 | E 2.4 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 4 |
| 1 | | C19 | E 2.5 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 5 |
| 1 | | C2 | E 0.4 | BOOL | photocellule, comptage des caisses au verin d'ordonnement |
| 1 | | C20 | E 2.6 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 6 |
| 1 | | C21 | E 2.7 | BOOL | capteur mécanique, fermeture des pinces |
| 1 | | C22 | E 3.0 | BOOL | capteur inductif, élévateur en avant |
| 1 | | C23 | E 3.1 | BOOL | capteur inductif, élévateur en arrière |
| 2 | | C24 | E 3.2 | BOOL | photocellule, présence palette |
| 2 | | C25 | E 3.3 | BOOL | photocellule, cadre de positionnement |
| 2 | | C26 | E 3.4 | BOOL | photocellule, détection de couches |
| 2 | | C27 | E 3.5 | BOOL | capteur mécanique, sur convoyeur de sortie 2 |
| 2 | | C28 | E 3.6 | BOOL | capteur mécanique, sur convoyeur de sortie 3 |
| 2 | | C29 | E 3.7 | BOOL | capteur mécanique, sur convoyeur de sortie 4 |
| 2 | | C3 | E 0.5 | BOOL | capteur fin de course de verin de positionnement |
| 2 | | C30 | E 4.0 | BOOL | photocellule réfléchie, sécurité de face |
| 2 | | C31 | E 4.1 | BOOL | photocellule réfléchie, sécurité du côté |
| 2 | | C32 | E 4.2 | BOOL | capteur mécanique, sécurité porte de la cage de sécurité |
| 3 | | C33 | E 4.3 | BOOL | capteur fin de course, verins des pinces |
| 3 | | C34 | E 4.4 | BOOL | capteur début de course, verins des pinces |

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. MAJ NUM

Figure IV.4 : Table des mnémoniques.

IV.2.4 Elaboration du programme Step7

Le programme qu'on a élaboré pour le fonctionnement de palettiseur est organisé comme suit

- Le bloc d'organisation cyclique OB1 comportera essentiellement l'appel aux blocs :
 - ✓ FB1 : comporte le programme de convoyeur d'entrée et la zone près regroupement.
 - ✓ FB2 : comporte le programme de vérin de positionnement des caisses.
 - ✓ FB3 : comporte le programme de l'élévateur avec le convoyeur de sortie

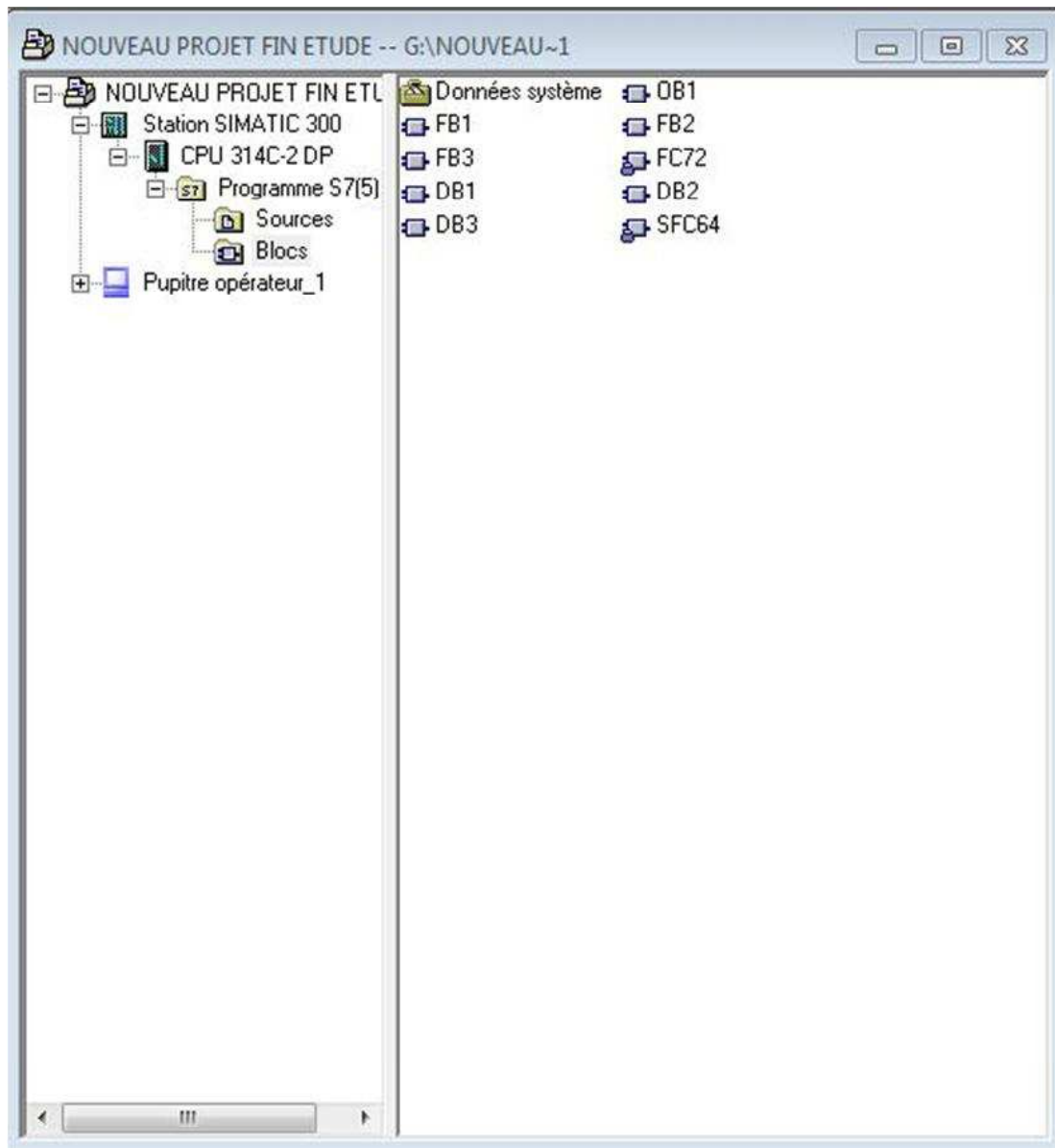


Figure IV.5 Les différents blocs du programme.

- Les blocs de données (BD) qui servent à l'enregistrement des données utiles pour la supervision, gestion des alarmes.
 - ✓ BD10 : C'est un DB globale ou nous avons sauvegardé les variables qui on va utiliser dans la supervision.
 - ✓ BD20 : C'est un DB globale ou nous avons sauvegardé toutes les alarmes.
 - ✓ BD41 : C'est un DB d'instance du FB41, ou nous avons sauvegardé les différentes E/S.
- Instruction des blocs d'organisations (OB) D'alarmes : les différentes alarmes utilisées dans le programme sont :
 - ✓ l'erreur de temps (OB80).
 - ✓ L'erreur d'alimentation (OB81).
 - ✓ L'alarme de diagnostic pour module avec fonction de diagnostic(OB82).
 - ✓ L'erreur matérielle sur CPU (OB84).
 - ✓ L'erreur d'exécution d'un programme (OB85).

IV.2.5 Quelques parties du programme établi

Réseau 1): Titre :

Commentaire :

```

U   "C3"                E0.5      -- capteur fin de course de verin de positionnement
L   C#6
S   Z      1

```

Réseau 2): Titre :

Commentaire :

```

U(
O   "Arrêt d'urgence"   E0.2      -- arrêt d'urgence
O   "C30"               E4.0      -- photocellule réfléchie, sécurité de face
O   "C31"               E4.1      -- photocellule réfléchie, sécurité du côté
O   "C32"               E4.2      -- capteur mécanique, sécurité porte de la cage de sécurité
)
S   M      0.2
U   "reset"             E4.5      -- reset
R   M      0.2
U   M      0.2
=   "Lampe rouge"      A7.1      -- arrêt anormal, panne
=   "Sireine"          A7.2      -- alarme sonore

```

Figure IV.6 : Programme des signalisations.

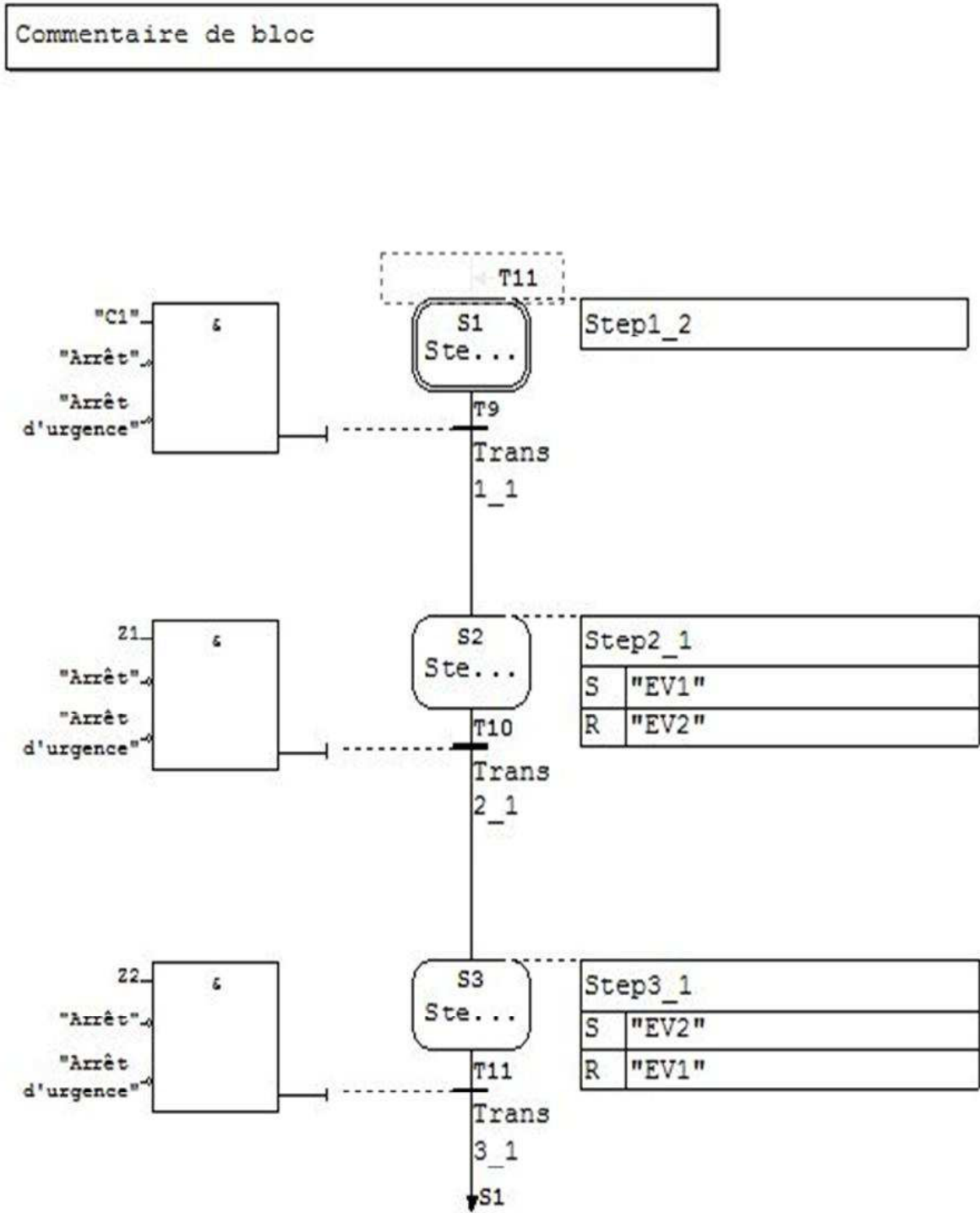


Figure IV.7 : Programme du vérin d'ordonnancement des caisses.

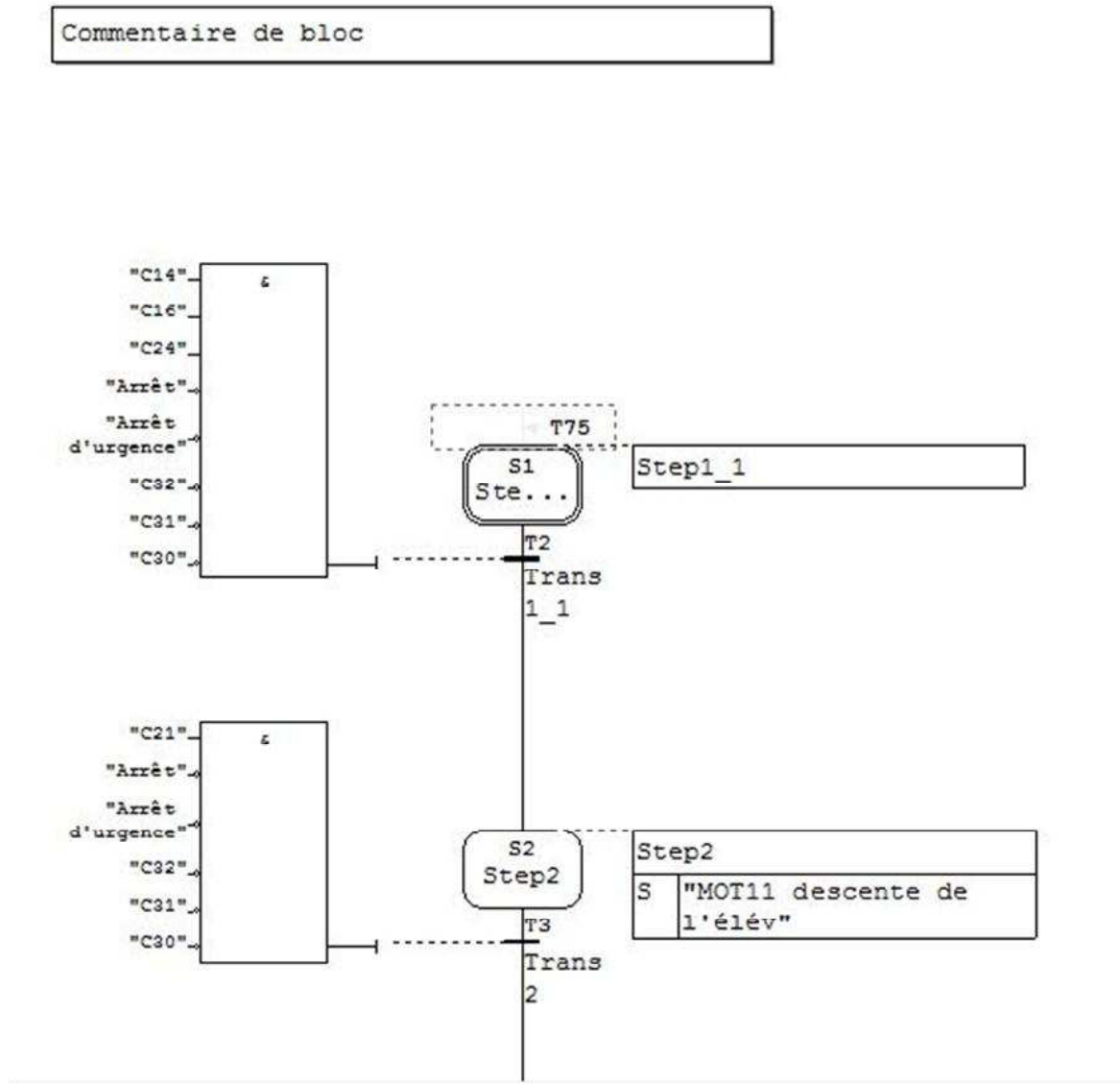


Figure IV.8 : Partie du programme de l'élévateur.

IV.3 Supervision

Après la programmation du fonctionnement, on passe à la supervision qui nous permet de commander et de visualiser les différentes parties de la machine palettiseur à travers une Interface Homme Machine(IHM). La supervision est ainsi utilisée pour :

- Faciliter les tâches à l'opérateur.
- Diminuer le temps de maintenance.
- L'acquisition de données (visualiser les différentes mesures, alarmes ...).

IV.3.1 Logiciel WinCC flexible

SIMATIC WinCC flexible (Windows Control Center) est un progiciel partagé dans l'environnement STEP7. C'est l'interface Homme/Machine graphique (l'interface entre l'opérateur et le processus). Il permet la création de l'interface graphique des variables, la lecture et l'affichage des valeurs du processus via l'automate pour que l'opérateur puisse les interpréter et ajuster éventuellement le processus. En effet, il permet à l'opérateur de

visualiser, surveiller et intervenir rapidement dans les événements bloquant le fonctionnement du procédé.

IV.3.2 Etapes de création de l'interface H/M

Le projet est à la base de la configuration d'interface graphique. On crée puis on configure dans le projet tous les objets indispensables à la commande et au contrôle de la machine. Dans notre cas les objets nécessaires sont :

- Les variables qui transmettent les données entre la machine et le pupitre opérateur.
- Les alarmes qui affichent au pupitre les états du fonctionnement de la machine.
- Les vues pour représenter et commander le palettiseur.

IV.3.2.1 Choix du pupitre opérateur

Notre choix du pupitre opérateur pour la supervision de la machine palettiseur s'est posé sur un pupitre de marque siemens, le multi panel MP27010 Touch version 7.2.4.0.

IV.3.2.2 Liaison avec la CPU

La communication entre la CPU 314C-2DP et l'écran de supervision <MP27010> est réalisée via une interface PROFIBUS IMP (figure IV-9).

The screenshot shows the WinCC flexible Advanced software interface. The main window is titled "LIAISONS" and displays a table of communication links. The table has the following data:

| Nom | Actif | Pilote de communication | Station | Partenaire | Noeud | En ligne | Commentaire |
|----------------|--------|-------------------------|-----------------|--------------|--------------|----------|-------------|
| CPU 314C-2DP_0 | Activé | SIMATIC S7 300/400 | | | | Activé | |
| CPU 314C-2DP | Activé | SIMATIC S7 300/400 | NAUVAU PROJE... | CPU 314C-2DP | CPU 314C-2DP | Activé | |

Below the table, there are three configuration panels:

- MP 270 10" Touch**: Interface set to "IF1 B".
- Pupitre opérateur**: Type set to "Simatic", Débit set to "1500000", Adresse set to "1", Point d'accès set to "S7ONLINE", and "Unique maître sur le bus" checked.
- Réseau**: Profil set to "MPI", Adresse station la plus élevée set to "31", and Nombre de maîtres set to "1".
- Automate**: Adresse set to "2", Emplacement set to "2", Châssis set to "0", and "Exécution cyclique" checked.

Figure IV.9 Liaison entre le pupitre et l'automate.

IV.3.2.3 Création des variables

Nous distinguons deux types de variables, les variables externes et les variables internes (figure IV.10).

- La variable externe est l'image d'une cellule mémoire définie de l'automate, on peut déterminer son type, sa liaison et son adresse.
- La variable interne ne possède aucun lieu avec l'automate elle est enregistrée dans la mémoire du pupitre, on ne peut déterminer que son type. Elle est créée pour commander l'affichage des vues par exemple après un clic sur un bouton.

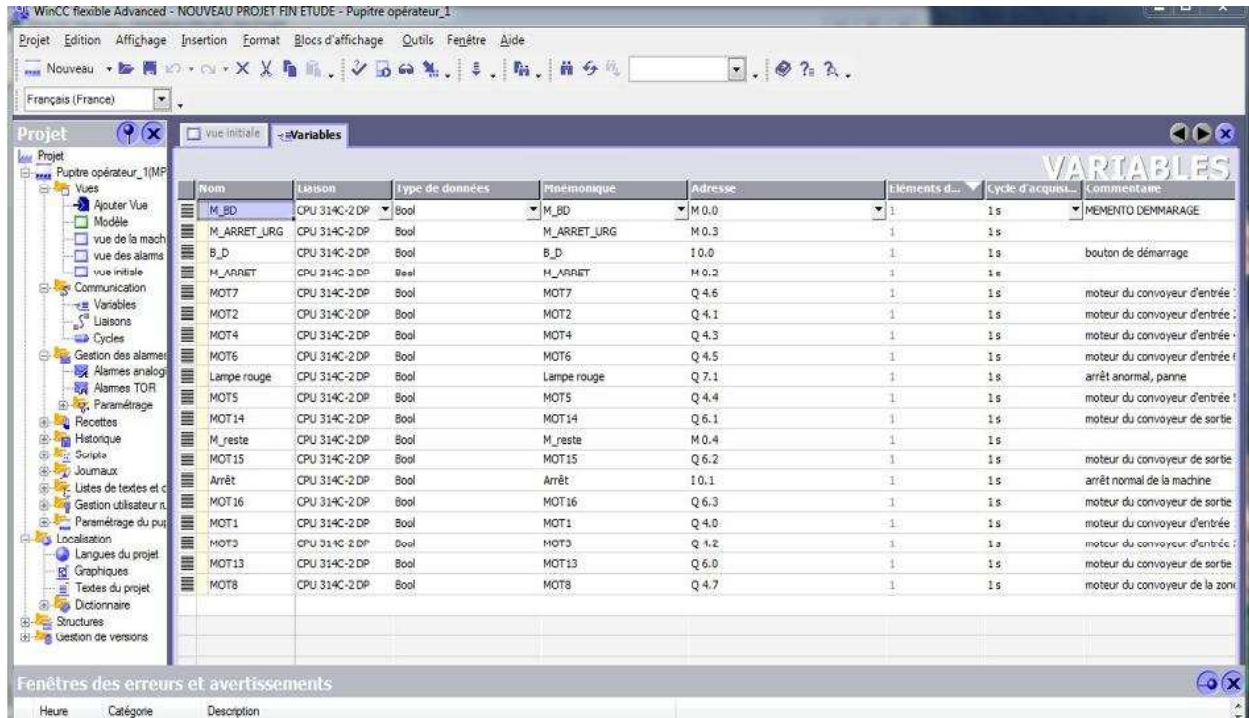


Figure IV.10 Editeur des variables

IV.3.2.4 Création des alarmes

Les alarmes affichent les événements ou les états de fonctionnement qui se produisent sur la machine palettiseur. On distingue deux types d'alarmes :

- **Alarmes TOR** : Elles indiquent les modifications d'état indésirable dans la machine palettiseur.
- **Alarmes analogique** : elles indiquent le dépassement de limites. Une alarme analogique est déclenchée par exemple si le régime d'un moteur est inférieur ou supérieur à une valeur donnée.

Les alarmes TOR programmées dans la supervision de la machine palettiseur sont configurées dans l'éditeur d'alarmes TOR (Figure IV-11).

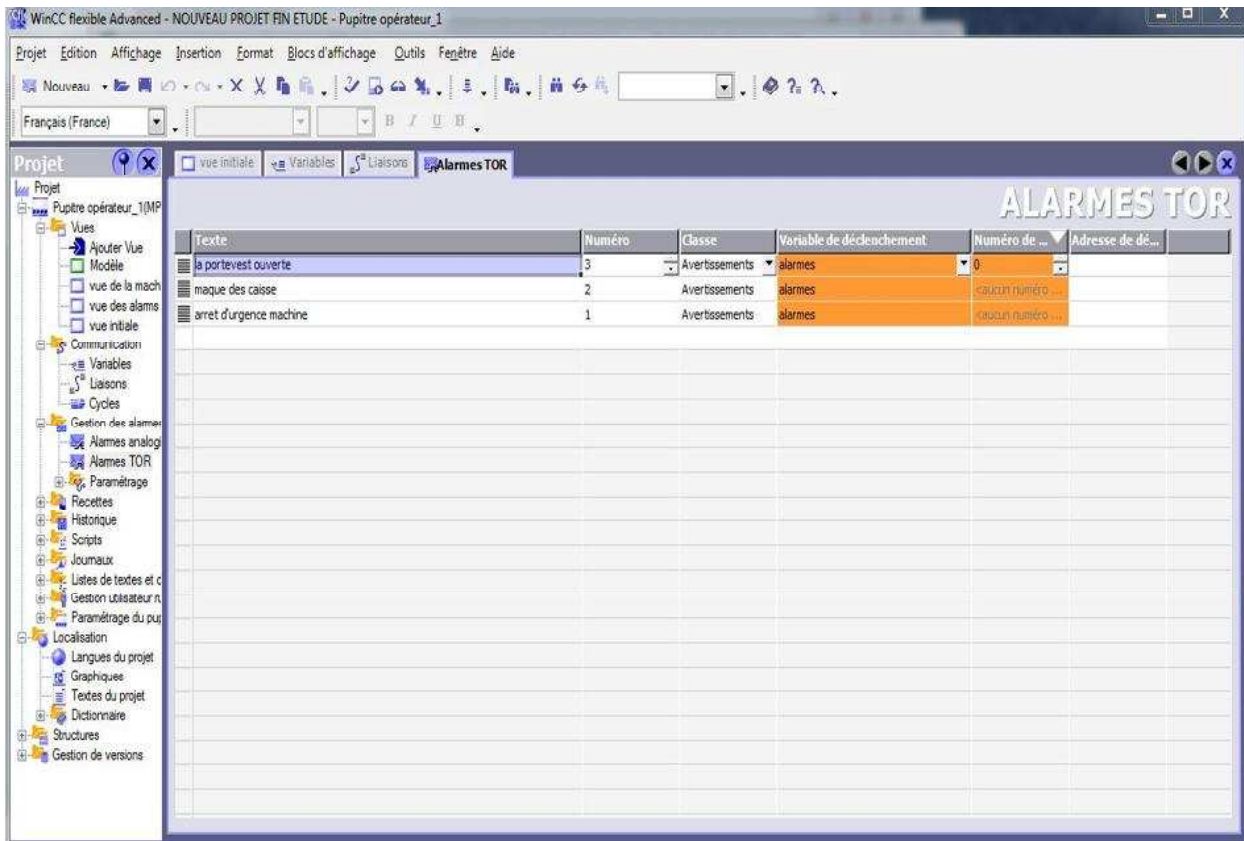


Figure IV.11 : Editeur des alarmes TOR.

IV.3.2.5 Création des vues

Les vues sont les éléments principaux du projet .Elles permettent de commander et de contrôler le palettiseur.

L’interface graphique de notre machine se compose de trois vues :

➤ **Vue initial (vue1) :**

Cette vue représente la vue principale a des utilisateurs, on peut le protéger avec un mot de passe, en cliquant dans cette dernière on obtiendra la boite de dialogue de connexion, ou l’operateur va introduire son mot de passe pour accéder aux autres vues (Figure IV-12).



Figure IV.12 : Vue initiale.

➤ **Vue de la machine :**

Dans cette vue, un schéma synoptique du palettiseur, elle englobe les moteurs, les convoyeurs d'entrée et de sortie et les différentes zones de la machine.

Elle comporte aussi le champ de commande de la machine et deux boutons qui permettent soit le retour à la vue initiale soit le passage à la troisième vue (FigureIV-13).

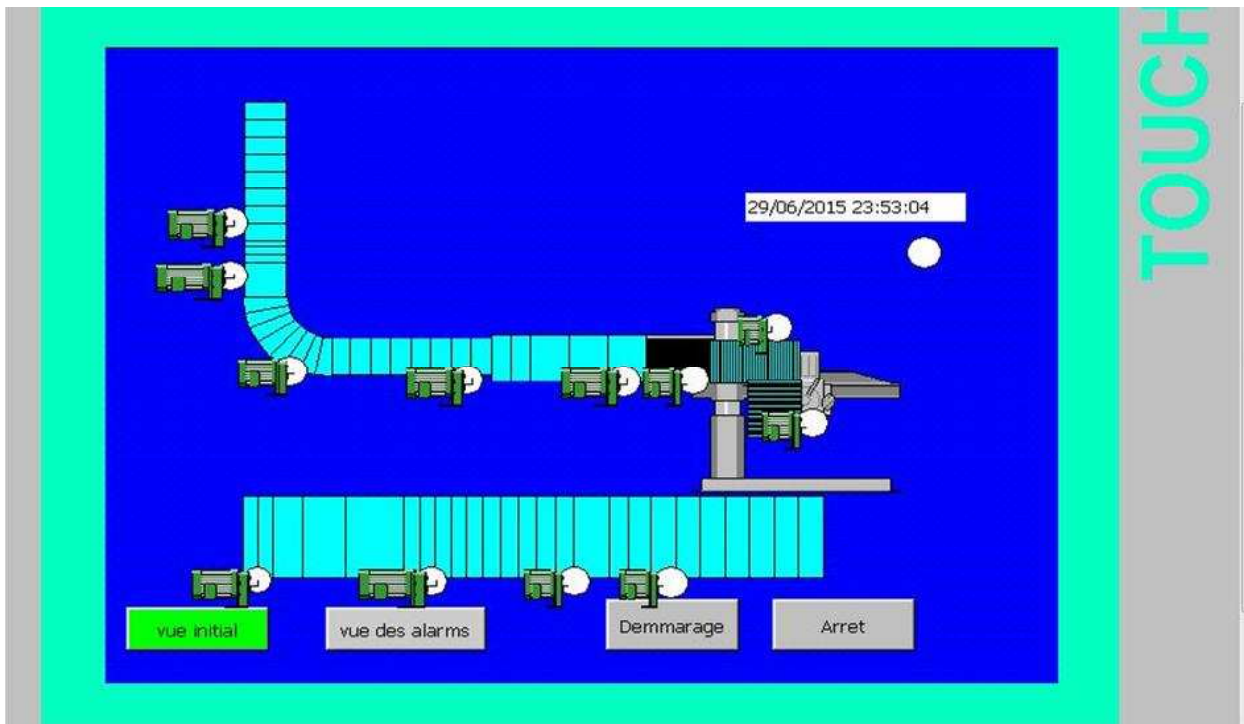


Figure IV.13 : Vue du palettiseur.

➤ **Vue des alarmes :**

Cette vue contient une fenêtre d’alarmes qui signalent d’éventuelles perturbations survenant au cours du fonctionnement de la machine. En plus ,elle contient un bouton de remise à zéro des alarmes après avoir éliminé la cause d’alarme et deux boutons pour le retour aux les autres vues (Figure IV-14).

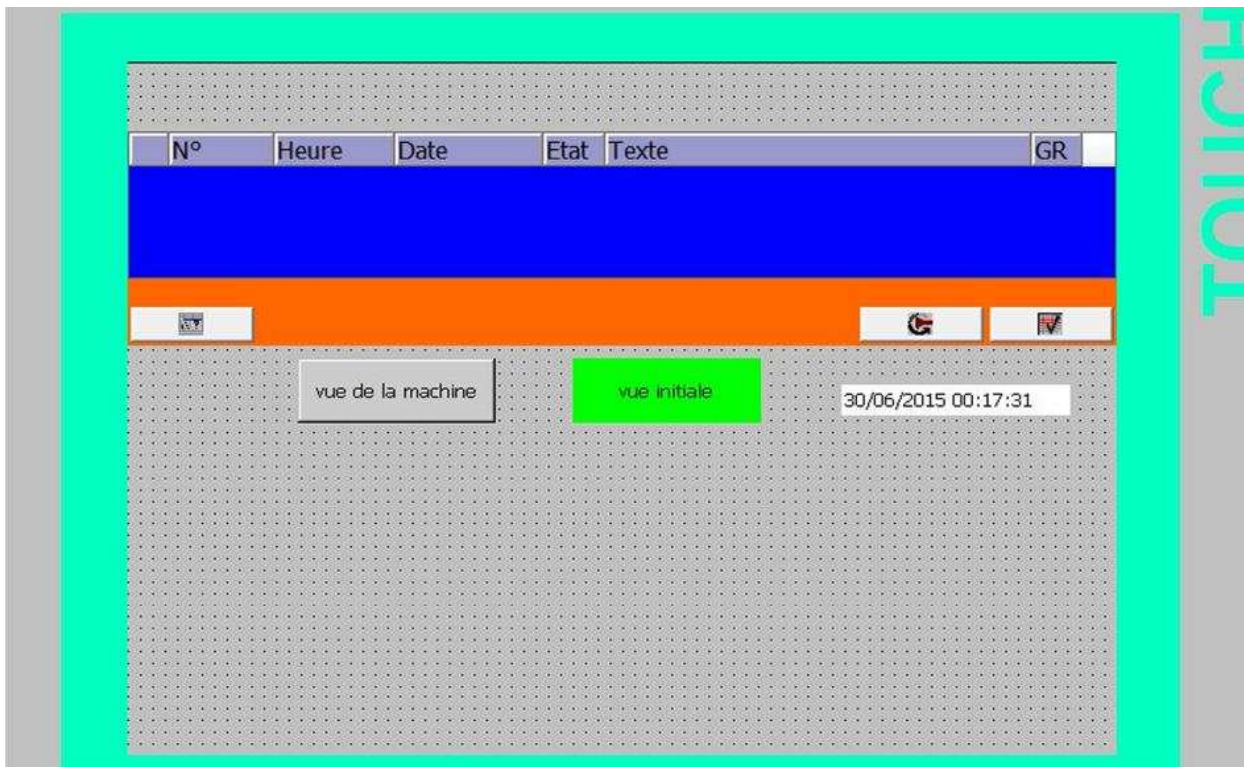


Figure IV.14 : Vue des alarmes.

IV.4.Simulation

A l'aide des outils de simulation offerts par les logiciels STEP7 et WinCC flexible, nous avons effectué des simulations sur le travail que nous avons réalisé. Des exemples de ces simulations sont présentés dans ce qui suit.

Après avoir chargé le programme réalisé dans la CPU, et mis cette dernière en mode RUN-P nous pouvons maintenant tester à l'aide du logiciel STEP7 qui nous permet l'exécution du programme, et aussi avec le winCC flexible qui nous permet de visualiser l'état de cette exécution.

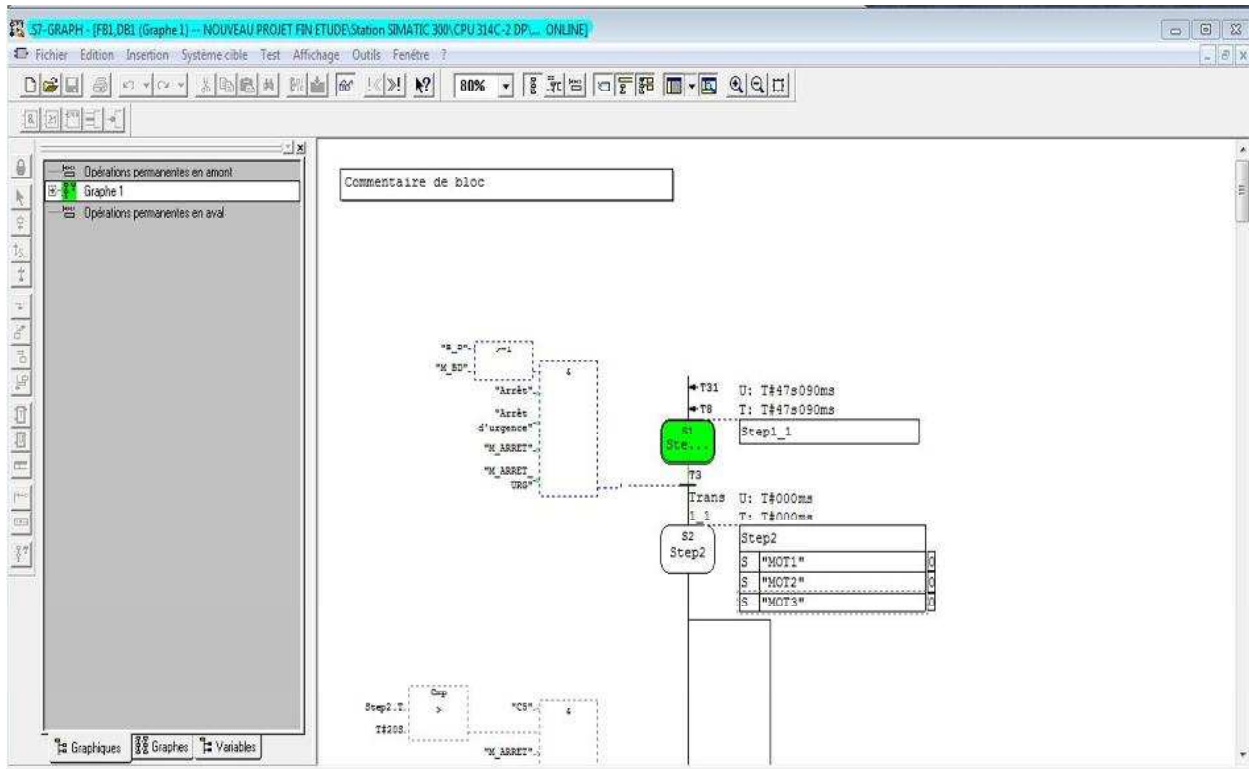


Figure IV.15 : Simulation de la zone de près groupage des caisses.

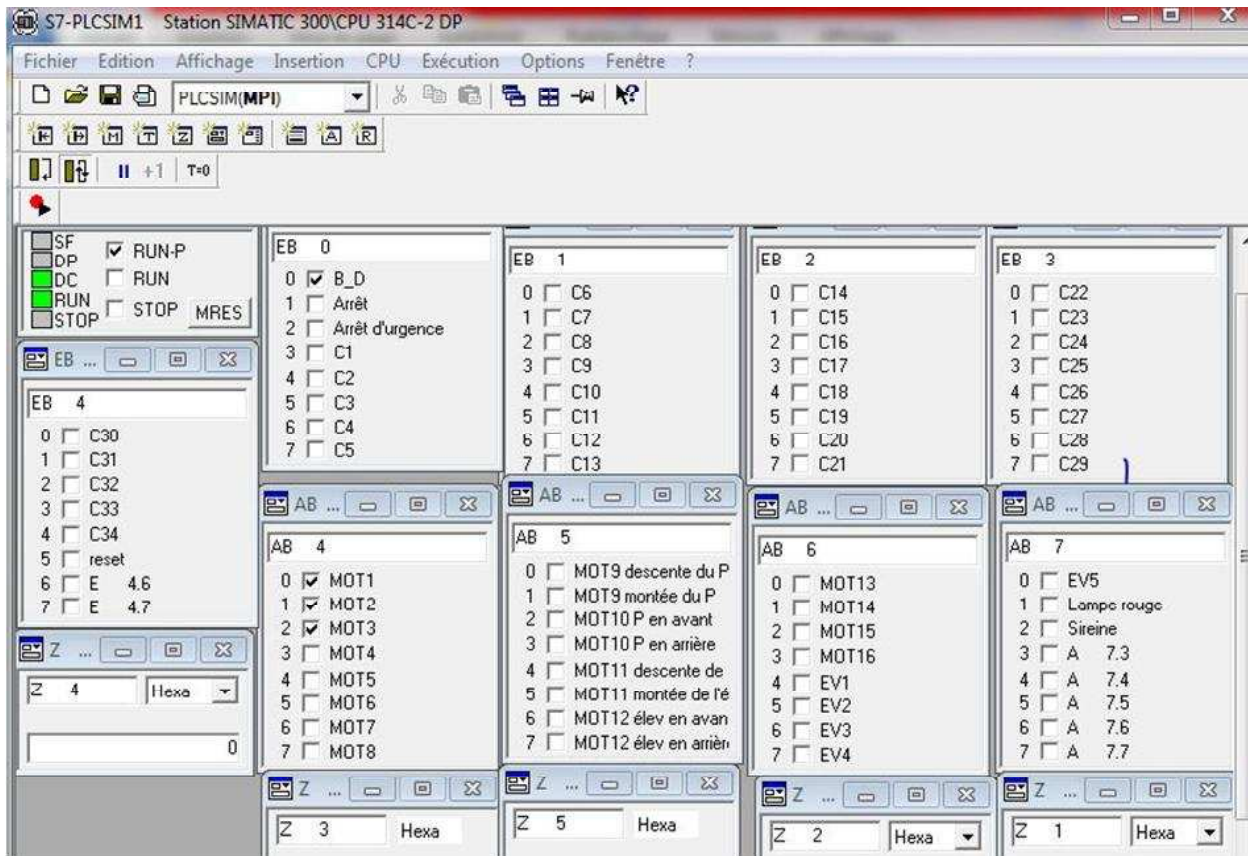


Figure IV.16 : Simulation avec PLC SIM du palettiseur.

Après l'insertion des graphismes, champs d'entrée/sortie, ...etc., nous sommes passés à la compilation du projet HMI créés. Nous avons procédé à la génération de contrôle de cohérence pour trouver les erreurs de configuration. Les résultats de contrôle de cohérence s'affichent dans la fenêtre des erreurs et avertissements.

Dans le winCC flexible Runtime (Figure IV.17), grâce au PLC SIM, nous avons testé le bon fonctionnement de la supervision avec l'automate.

Lors de la mise en marche des moteurs, l'état des moteurs 1,2 et 3 Clignotent vert sur la vue de la machine.

La lampe se clignote rouge sur la vue de la machine en cas d'arrêt d'urgence.

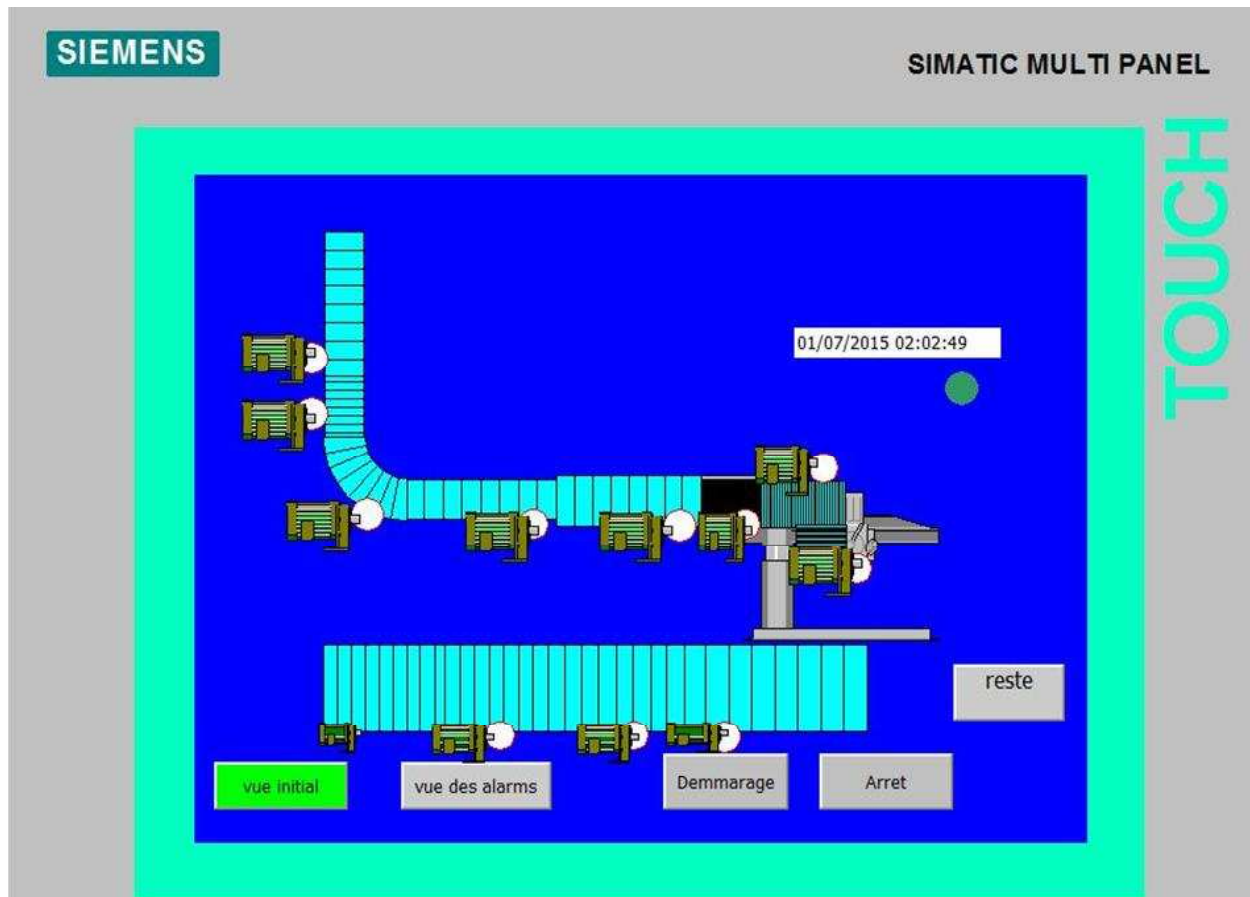


Figure IV.17 : Exemple de simulation sur le winCC flexible Runtime.

IV.5 Conclusion

Le contexte de ce chapitre est la démonstration avec des figures les étapes suivies au cours de la programmation du palettiseur avec Step7.

Aussi, nous avons placé des figures explicites qui montrent les étapes suivies lorsque nous avons réalisé l'interface homme/machine.

A la fin, après que nous avons eu recours à la simulation pour tester et valider notre solution programmable, nous pouvons constater que notre solution est apte à être appliquée sur la machine

conclusion générale

Conclusion générale

L'étude effectuée sur le palettiseur nous a permis de comprendre son fonctionnement, connaître ses parties, leurs composants de commande ainsi que leurs composants opératifs. constater les améliorations apportées.

Certes, plusieurs modifications peuvent être encore apportées à ce palettiseur, mais nous nous sommes contentés de répondre au cahier des charges de l'entreprise.

Notre travail a porté sur :

- L'addition d'une clôture en grille au long des convoyeurs de sortie 1,2 et 3 avec une porte sécurisée par un capteur mécanique (C32 sur le table des mnémoniques) pour accéder à la zone de chargement en cas de nécessité.
- La modélisation de fonctionnement du palettiseur avec l'outil graphique Grafset, ce qui nous a facilité la programmation en Step7 avec la modification proposée.
- La réalisation d'une solution de supervision avec WinCC flexible dans le but de suivre le déroulement du processus de palettisation par l'intermédiaire de graphisme et de schémas en temps réel, ce qui facilitera à l'opérateur de cibler, en cas de panne, l'élément défectueux pour le remédier.

Les résultats de la simulation avec l'application PLCsim du programme en Step7 combiné avec l'interface homme machine ont été satisfaisants.

Le stage que nous avons effectué au sein d'ABC PEPSI DZA, nous a permis d'acquérir de nouvelles connaissances et de nous intégrer dans le domaine industriel tout en mettant en œuvre nos connaissances théoriques acquises au préalable.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

[1] : Manuel de service palettiseur PRESSANT SUPER INT 99-1166002 de marque KITTNER, 1999.

[2] : Bossy.P, Brard.P, P.Faugere et C. Merlaud, «LE GRAFCET», Edition Educativre Paris, 1979.

[3] : Siemens, «Système d'automatisation S7-300 caractéristiques des modules», 2013

[4] : RENE. D, HASSANE. A «Du Grafcet aux réseaux de pétri» deuxième édition revue et augmentée, Edition HERMEX, Paris, 1997.

[5] : SIMATIC HMI, WinCC flexible 2008, «Manuel d'utilisation», 2008.

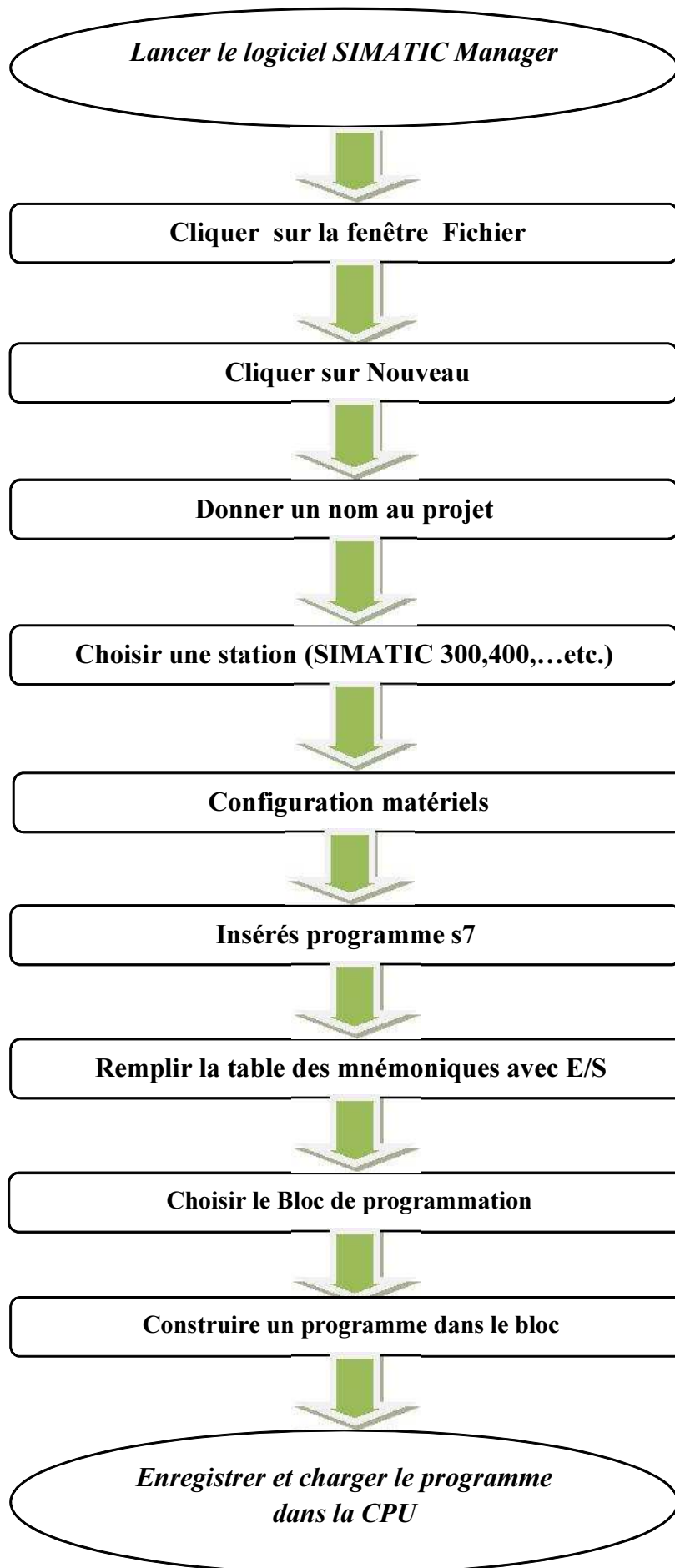
Annexes

Propriétés de la table des mnémoriques

Nom : Mnémoriques
Auteur :
Commentaire :
Date de création : 07/07/2015 09:58:27
Dernière modification : 01/07/2015 01:48:44
Dernier filtre sélectionné : Tous les mnémoriques
Nombre de mnémoriques : 71/71
Dernier tri : Mnémorique ordre croissant

| Etat | Mnémorique | Opérande | Type de données | Commentaire |
|------|--------------------------|----------|-----------------|--|
| | Arrêt | E 0.1 | BOOL | arrêt normal de la machine |
| | Arrêt d'urgence | E 0.2 | BOOL | arrêt d'urgence |
| | B_D | E 0.0 | BOOL | bouton de démarrage |
| | C1 | E 0.3 | BOOL | photocellule, détection des caisses à l'entrée du système |
| | C10 | E 1.4 | BOOL | capteur inductif, position du poussoir en haut |
| | C11 | E 1.5 | BOOL | capteur inductif, position du poussoir en avant |
| | C12 | E 1.6 | BOOL | capteur inductif, position du poussoir en arrière |
| | C13 | E 1.7 | BOOL | photocellule, compteur de lignes |
| | C14 | E 2.0 | BOOL | photocellule, présence de caisses sur la zone de regroupement |
| | C15 | E 2.1 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 1 |
| | C16 | E 2.2 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 2 |
| | C17 | E 2.3 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 3 |
| | C18 | E 2.4 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 4 |
| | C19 | E 2.5 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 5 |
| | C2 | E 0.4 | BOOL | photocellule, comptage des caisses au verin d'ordonnement |
| | C20 | E 2.6 | BOOL | capteur inductif, élévateur au niveau 6 |
| | C21 | E 2.7 | BOOL | capteur mécanique, fermeture des pinces |
| | C22 | E 3.0 | BOOL | capteur inductif, élévateur en avant |
| | C23 | E 3.1 | BOOL | capteur inductif, élévateur en arrière |
| | C24 | E 3.2 | BOOL | photocellule, présence palette |
| | C25 | E 3.3 | BOOL | photocellule, cadre de positionnement |
| | C26 | E 3.4 | BOOL | photocellule, détection de couches |
| | C27 | E 3.5 | BOOL | capteur mécanique, sur convoyeur de sortie 2 |
| | C28 | E 3.6 | BOOL | capteur mécanique, sur convoyeur de sortie 3 |
| | C29 | E 3.7 | BOOL | capteur mécanique, sur convoyeur de sortie 4 |
| | C3 | E 0.5 | BOOL | capteur fin de course de verin de positionnement |
| | C30 | E 4.0 | BOOL | photocellule réfléchie, sécurité de face |
| | C31 | E 4.1 | BOOL | photocellule réfléchie, sécurité du coté |
| | C32 | E 4.2 | BOOL | capteur mécanique, sécurité porte de la cage de sécurité |
| | C33 | E 4.3 | BOOL | capteur fin de course, verins des pinces |
| | C34 | E 4.4 | BOOL | capteur début de course, verins des pinces |
| | C4 | E 0.6 | BOOL | capteur début de course, verin de positionnement |
| | C5 | E 0.7 | BOOL | photocellule réfléchie sur coneyeur 3 |
| | C6 | E 1.0 | BOOL | photocellule réfléchie sur coneyeur 4 |
| | C7 | E 1.1 | BOOL | photocellule réfléchie, comptages des caisses à l'entrée du poussoir |
| | C8 | E 1.2 | BOOL | photocellule unidirectionnelle, présence des caisses sur la zone de prèsgroupage |
| | C9 | E 1.3 | BOOL | capteur inductif, position du poussoir en bat |
| | EV1 | A 6.4 | BOOL | electrovanne, sortie du verin d'ordonnement |
| | EV2 | A 6.5 | BOOL | electrovanne, entrée du verin d'ordonnement |
| | EV3 | A 6.6 | BOOL | electrovanne, sortie des verins des pinces |
| | EV4 | A 6.7 | BOOL | electrovanne, entrée des verins des pinces |
| | EV5 | A 7.0 | BOOL | electrovanne, sortie des verins du cadre |
| | G7_STD_3 | FC 72 | FC 72 | |
| | Lampe rouge | A 7.1 | BOOL | arrêt anormal, panne |
| | M_ARRET | M 0.2 | BOOL | |
| | M_ARRET_URG | M 0.3 | BOOL | |
| | M_BD | M 0.0 | BOOL | MEMENTO DEMMARRAGE |
| | M_reste | M 0.4 | BOOL | |
| | MOT1 | A 4.0 | BOOL | moteur du convoyeur d'entrée 1 |
| | MOT10 P en arrière | A 5.3 | BOOL | moteur du poussoir, arrière |
| | MOT10 P en avant | A 5.2 | BOOL | moteur du poussoir, avant |
| | MOT11 descente de l'élév | A 5.4 | BOOL | moteur du l'élévateur, descente |
| | MOT11 montée de l'élév | A 5.5 | BOOL | moteur du l'élévateur, montée |
| | MOT12 élév en arrière | A 5.7 | BOOL | moteur du l'élévateur, arrière |
| | MOT12 élév en avant | A 5.6 | BOOL | moteur du l'élévateur, avant |
| | MOT13 | A 6.0 | BOOL | moteur du convoyeur de sortie 0 |
| | MOT14 | A 6.1 | BOOL | moteur du convoyeur de sortie 1 |

| Etat | Mnémonique | Opérande | Type de données | Commentaire |
|------|--------------------|----------|-----------------|--|
| | MOT15 | A 6.2 | BOOL | moteur du convoyeur de sortie 2 |
| | MOT16 | A 6.3 | BOOL | moteur du convoyeur de sortie 3 |
| | MOT2 | A 4.1 | BOOL | moteur du convoyeur d'entrée 2 |
| | MOT3 | A 4.2 | BOOL | moteur du convoyeur d'entrée 3 |
| | MOT4 | A 4.3 | BOOL | moteur du convoyeur d'entrée 4 |
| | MOT5 | A 4.4 | BOOL | moteur du convoyeur d'entrée 5 |
| | MOT6 | A 4.5 | BOOL | moteur du convoyeur d'entrée 6 |
| | MOT7 | A 4.6 | BOOL | moteur du convoyeur d'entrée 7 |
| | MOT8 | A 4.7 | BOOL | moteur du convoyeur de la zone de groupage |
| | MOT9 descente du P | A 5.0 | BOOL | moteur du poussoir, descente |
| | MOT9 montée du P | A 5.1 | BOOL | moteur du poussoir, montée |
| | reset | E 4.5 | BOOL | reset |
| | Sireine | A 7.2 | BOOL | alarme sonore |
| | TIME_TCK | SFC 64 | SFC 64 | Read the System Time |



Création d'un projet sur step7