



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de génie électrique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Automatique
Automatique et informatique industrielle

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Rahmouni Youcef

Le : Septembre 2020

Étude de système de palettisation automatique

Jury :

Dr.	Mechgougue Rihane	MCA	Université Biskra	Président
Dr.	Megharbi Hacina	MCA	Université Biskra	Examineur
Dr.	Nebbar Hanan	MCA	Université Biskra	Encadreur

Année universitaire : 2019/2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique



Université Mohamed Khider Biskra

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département de Génie Electrique

Filière : Automatique

Option : Automatique et informatique industriel

Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme :

MASTER

Thème

Étude de système de palettisation automatique

Présenté par :

Rahmouni Youcef

Avis favorable de l'encadreur :

Nebbar Hanan

Avis favorable du Président du Jury

Signature

Cachet et signature

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique



Université Mohamed Khider Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique
Filière : Automatique
Option : Automatique et informatique industriel

Thème :

Étude de système de palettisation automatique

Proposé par : Rahmouni Youcef

Dirigé par : Nebbar Hanane

RESUMES (Français et Arabe)

Ce travail réalisé au sein de l'usine Biskria cimenterie présente l'étude de la machine (palettiseur du ciment) qui empile des sacs de ciment, et la réalisation d'un programme qui assure la mise en marche de cette machine. Pour cela on a utilisé un programme sous l'environnement du logiciel TIA portal pour que l'automate SIMENS S7-300 assure le bon fonctionnement de cette machine. Le TIA portal contient un simulateur d'automate SIEMENS tel que le S7-300. Nous l'avons utilisé dans notre projet pour simuler des programmes et de

faire la communication vu l'absence de l'automate réel. Pour la supervision nous avons utilisé le logiciel WinCC.

في هذا العمل الذي تم انجازه في مصنع بسكرية قمنا بدراسة الآلة التي تقوم برص اكياس الاسمنت، وقمنا كذلك بإعداد وتقديم برنامج TIA portal الذي يضمن تشغيل آليا لهذه الآلة، برنامج TIA portal يضمن تشغيل الآلة . و من اجل هذا قمنا باستعمال برنامج قمنا باستعمال هذا في مثل هذا المشروع من أجل اجراء محاكاة للبرامج . S7-300 يحتوي على برنامج محاكاة الآلي مثل المبرمج Wincc. وعمل التوصيل نظرا لغياب المبرمج الآلي الحقيقي ومن أجل المراقبة استعملنا البرنامج

Dédicaces

À ma chère mère

À mon cher père

À mes frères

À toute ma famille

À tous mes amis

Remerciement

Je remercie Dieu le tout Puissant qui m'a donné la force et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Je tiens à remercier en premier lieu Prof. Nebbar Hanan d'avoir accepté d'être mon encadreur durant de ce travail, et pour la confiance qu'elle m'a donnée et ses précieux conseils.

Mes remerciements vont également aux membres de jury d'avoir accepté de juger mon travail .Prof mechgoug , Prof megharbi

Je remercie chaleureusement les travailleurs de l'usine Biskria cimenterie, qui m'a ouvert leurs portes et donner l'opportunité de réaliser ce projet et plus particulièrement Mr Azzeddin, Mr Seddik ,Mr ibrahim , Mr illyes et Mouhamed , Walid .. à tous ceux qui m'ont aidé durant mon stage pratique.

Je conclurai, en remerciant vivement toute ma famille qui m'a toujours

Supporté moralement et financièrement pendant toutes mes longues années d'étude.

Liste des figures

	Page
Figure I.1: Logo SPA BISKRIA CIMENT	1
Figure I.2: Cycle de fabrication de ciment	2
Figure I.3 : Extraction et transport de la matière première	3
Figure I.4: concasseur à marteaux	3
Figure I.5: stockage circulaire	4
Figure I.6: Atelier de dosage	4
Figure I.7: Broyeur cru	5
Figure I.8 : Préchauffeur ou cyclone	6
Figure I.9 : Four rotatif	6
Figure I.10: Refroidisseur a grilles	7
Figure I.11: Clinker	7
Figure I.12 : Broyeur ciment	8
Figure I.13 : Silo ciment	8
Figure I.14 : Expédition en sac.....	9
Figure I.15 : Les étapes et les procédés de fabrication du ciment	9
Figure I.16 : palettiseur NEWTEC	10
Figure I.17 : Les caractéristiques techniques d'un palettiseur	11
Figure I.18 : Détecteur émetteur récepteur.....	12
Figure I.19 : Capteur de proximité inductif	12
Figure I.20 : Moteur asynchrone triphasé	13
Figure II.1 : Automate compact (Mitsubishi)	16
Figure II.2 : Automate modulaire (Siemens)	16
Figure II.3 : Structure d'un API	17
Figure II.4 : présentation de la gamme de SIMATIC	20
Figure II.5 : Automate S7-200	20
Figure II.6 : Automate S7-300	21
Figure II.7 : Automate S7-400	21
Figure II.8 : Automate S7-1200	22
Figure II.9 : Automate S7-1500	22

Figure II.10 : Module du S7-300	23
Figure II.11 : mode de représentation des langages basiques de programmation TIA Portal.....	24
Figure II.12 : Vue de portal	26
Figure II.13 : Vue de projet	26
Figure II.14 : Création du projet	27
Figure II.15 : Paramétrage du matériel	28
Figure II.16 : Adressage des E/S	28
Figure II.17 : Adresse Ethernet de la CPU	29
Figure II.18 : Configuration matérielle.....	30
Figure II.19 : Mode de connexion	30
Figure II.20 : Table des variables API.....	31
Figure II.21 : Les différents blocs	32
Figure II.22: Vue de WINCC	33
Figure.III.1 : Grafcet 1/3	38
Figure.III.2 : Grafcet 2/3	39
Figure.III.3 : Grafcet 3/3	39
Figure.III.4 : Panneau de commande	40
Figure.III.5 : palettiseur New Tech	41
Figure.III.6 : Positions des capteurs 1/3	42
Figure.III.7 : Positions des capteurs 2/3	42
Figure.III.8 : Positions des capteurs 3/3	43
Figure.III.9 : Positions des actionneurs 1/2	45
Figure.III.10 : Positions des actionneurs 2/2	46
Figure.III.11 : Configuration automate s7-300	47
Figure.III.12 : Chargement le programme sans erreurs	49
Figure.III.13 : Compteur des sacs	53
Figure.III.14 : Compteur des couches	53
Figure.III.15 : Les temporisateurs de programme	54
Figure.III.16 : Comparaison des couches pair	55
Figure.III.17 : Comparaison des couches impaire... ..	55

Figure.III.18 : réseau de trois première convoyeur mode auto/man	56
Figure.III.19 : La sortie de trois premiers convoyeurs	56
Figure.III.20 : vue générale dans la station SIMATIC HMI	57
Figure.III.21 : Les variables de notre application	57
Figure.III.22 : La liaison entre HMI et la station	58
Figure.III.23 : Exécution du programme de simulation Le système	58

Liste des tableaux

	Page
Tableau III.1 : Panneau de commande	40
Tableau III.2 : Liste des capteurs	41
Tableau III.3 : Liste des actionneurs	44
Tableau III.4 : Table de mnémonique 1/3	48
Tableau III.5 : Table de mnémonique 2/3	49
Tableau III.6 : Table de mnémonique 3/3	50

Liste des abréviations

SPA : Société par action

API : Automate Programmable industriel.

CPU: Central Processing Unit.

BUS: Acronyms and abbreviations

ROM: Read Onlay Memory

RAM: Rando Access Memory

EPROM: Ecrasable and Programmable Read Onlay Memory

CONT : Le langage a base de schémas de contacts.

FB : Bloc de fonction.

FC : Fonction.

FM : Modules de fonction.

HMI : Interface homme/machine.

LIST : Le langage de liste d'instructions.

MPI : Multi Point Interface.

OB : Bloc d'organisation.

SIMATIC : Siemens Automatique.

SM : Modules de signaux.

S7 : Step 7.

TOR : Tout ou rien.

CP : processeurs de communication

TIA : Totally Integrated Automation

SOMMAIRE

Introduction générale

Chapitre I : Processus de fabrication du ciment et description de la machine

I.1 Introduction.....	1
I.2 Définition SPA BISKRIA CIMENT	1
I.3 Processus de fabrication du ciment.....	1
I.3.1 Définition du ciment.....	1
I.3.2 Zone de carrière : Préparation des matières premières.....	2
I.3.2.1 Exploitation Carrière	2
I.3.2.2 Concassage	3
I.3.2.3 Stockage.....	3
I.3.3 Zone de cru.....	4
I.3.3.1 dosage	4
I.3.3.2 Broyage du cru.....	5
I.3.4 Zone cuisson : Production du clinker	5
I.3.4.1 Homogénéisation et préchauffage	5
I.3.4.2 Four rotatif.....	6
I.3.4.3 Refroidisseur.....	7
I.3.4.4 Stockage du clinker	7

I.3.5 Zone ciments : Production de ciment	7
1.3.5.1 Broyage Ciment	7
1.3.5.2 Stockage du ciment	8
I.3.6 Zone expédition de ciment	9
I.4 Palettiseur NEWTEC	10
I.4.1 Définition de la machine	10
I.4.2. Composition de l'équipement.....	10
I.4.3 Principe de fonctionnement [8]	10
I.4.3 Caractéristique technique de la machine :.....	11
I.4.4 Instrumentation de palettiseur	12
I.4.4.1 Les capteurs :	12
I.4.4.2 Les actionneurs	13
I.5 Conclusion	13

Chapitre II : Les automates programmables Industriels et logiciel TIA Portal

II.1 Introduction	15
II.2 Généralité sur l'automate programmable industriel	15
II.2.1 Définition	15
II.2.2 Domaines d'emploi des automates	15
II.2.3 Types d'automates.....	15

II.2.3.1 Type compact.....	15
II.2.3.2 Type modulaire.....	16
II.2.4 Structure d'un automate programmable industriel	16
II.2.5 Architecture interne d'un API	17
II.2.5.1 L'alimentation.....	17
II.2.5.2 La CPU	17
II.2.5.3 Les BUS	18
II.2.5.4 La mémoire	18
II.2.5.5 Unité d'entrées /Sorties	19
II.2.6 Choix d'un automate programmable industriel	19
II.3 Présentation de la gamme SIMATIC de SIEMENS	19
II.3.1 SIMATIC S7	20
II.3.2 Présentation générale de l'automate S7-300 Siemens	22
II.3.2.1 Caractéristiques de l'automate S7-300.....	22
II.3.2.2 Présentation des modules de l'automate S7-300.....	23
II.4 Partie programmation	24
II.4.1 Présentation de logiciel TIA Portal	24
II.4.1.1 Description du TIA Portal	24
II.4.1.2 Langages de programmation	24
II.4.2 Création d'un projet et configuration d'une station de travail	25
II.4.2.1 Vue du portal et vue du projet :	25
II.4.2.1Création d'un projet	26

II.4.2.2 Configuration et paramétrage du matériel.....	27
II.4.2.3 Adressage des E/S	28
II.4.2.4 Adresse Ethernet de la CPU	29
II.4.2.5 Compilation et chargement de la configuration matérielle	29
II.4.3 Les variables API	30
II.4.3.1 Adresse symbolique et absolue	30
II.4.3.2 Table des variables API	31
II.5. Blocs de programme	31
II.6. WINCC sur TIA PORTAL.....	32
II.6.1 Définitions.....	32
II.6.2 Description générale sur la supervision	33
II.6.2.1 Définitions de la supervision	33
II.6.2.2 Objectifs de la supervision	33
II.6.2.3 La surveillance et le diagnostic dans le cadre de la supervision	34
II.6.4 Principales fonctionnalités des outils de supervision.....	34
II.7 Conclusion	35

Chapitre III : Automatisation de palettiseur

III.1 Introduction :	37
----------------------------	----

III.2 But de mon projet :	37
III.3 Automatisation du palettiseur	37
III.3.1 Cahier de charge :	37
III.3.2 Grafset correspondant au cahier de charge :	38
III.3.3 Panneau de commande :	40
III.3.3.1 Définition :	40
III.3.3.2 Structure du panneau de commande :	40
III.4 Système de palettisation	41
III.4.1 Simulation sur TIA portal	47
III.4.2 Programmation en TIA Portal	52
III.4.3 Création de station HMI	56
III.5 Conclusion	58

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Si l'on considère les changements technologiques rapides et la présence croissante des économies émergentes sur le marché manufacturier mondial, les entreprises subissent une pression sur de nombreux fronts. Pour cela, les entreprises à tous les niveaux de la chaîne de valeur ont l'opportunité de se positionner pour stimuler la croissance grâce à leur solide expérience de fabrication, un moteur d'innovation robuste, une réputation de qualité et d'innovation.

Afin d'améliorer la position concurrentielle de chaque pays et d'accroître sa viabilité à long terme, il est essentiel d'envisager des changements dans les méthodes de fabrication. Cela nous amène à réfléchir à des plans qui peuvent bénéficier des progrès du secteur manufacturier et d'autres grandes tendances émergentes de l'industrie.

De nos jours, l'utilisation de machines automatisées dans l'industrie où la recherche est de plus en plus importante. En effet, l'automatisation des systèmes permet une conception plus rapide et plus sûre que certains ouvrages.

Dans le domaine de la recherche, on constate que l'utilisation de machines automatisées est en constante évolution, car elle permet de manipuler avec beaucoup de précision et donc plus en toute sécurité divers produits ou objets, neutres ou dangereux. En outre, les machines automatisées peuvent aider l'homme dans des tâches difficiles, répétitives et douloureuses.

Il constitue le rêve de substituer l'humain par la machine à ces tâches. C'est la raison du choix du cas de l'entreprise exquise où l'intégration d'un palettiseur pour une application de palettisation et d'un entrepôt automatisé pour le stockage est proposée. C'est à partir de là que l'initiation au ciment BISKRIA relève le défi d'améliorer cette performance, en proposant des solutions correctives de l'état, presque classiques, visant à doubler la capacité de production de l'usine [1].

C'est dans ce sens que notre thème de projet de fin d'étude a été orienté. L'objectif de ce travail est de mettre en œuvre l'automatisation d'une ligne de composant ciment système de palettisation, tout en assurant la production maximale et le minimum de pannes avec un temps d'attente réduit.

La nouvelle génération de logiciel de simulation de bloc opératoire développé récemment pour l'automatisation de l'apprentissage, permet une conception simple et rapide de notre ligne de production par simple assemblage de sous-systèmes disponibles dans la bibliothèque fournie par ces programmes [1].

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Pour atteindre notre objectif, nous avons utilisé le logiciel de programmation TIA PORTAL V13 fourni par SIEMENS. Le TIA PORTAL V13 contient un simulateur d'automate SIEMENS tel que le S7 300, tandis que pour la supervision, nous avons utilisé Wincc.

Notre projet comprendra trois chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à la compréhension du processus de fabrication du ciment et du système de palettisation.
- Le deuxième chapitre consiste en la présentation des automates programmables et des logiciels TIA PORTAL V13
- Le troisième chapitre, nous avons fait la simulation sur le logiciel TIA PORTAL V13. Nous terminons ce travail par une conclusion générale.

Chapitre I :

Processus de fabrication du ciment et description de la machin

I.1 Introduction

Dans le cadre de mon projet de fin d'étude, qui consiste à l'étude et l'automatisation d'un processus de fabrication du ciment, au sein de l'usine de Cimenterie à Biskra, Ce chapitre a pour but d'expliquer le processus de fabrication du ciment et l'étude théorique des systèmes automatisés de la production.

I.2 Définition SPA BISKRIA CIMENT :

La société **SPA BISKRIA CIMENT** est une entreprise de fabrication et vente des ciments au Capital social : **870.000.000,00 DA.**

Le ciment est le plus important matériau de construction de notre temps. C'est un produit « high-tech » issu de la nature, qui a bénéficié d'un développement s'étendant sur des siècles. Le ciment est plus précisément un liant. Le matériau de construction proprement dit, c'est le béton, qui base sur sa composition / qualité sur le ciment ce dernier est les composants le plus chère du béton.

La cimenterie possède 3 lignes de productions avec une capacité totale de **4 millions T/an.** [1]



Figure I.1: Logo SPA BISKRIA CIMENT

I.3 Processus de fabrication du ciment

I.3.1 Définition du ciment

Les usines de Ciments en l'Algérie sont installées à proximité des carrières dont les réserves leur permettent de faire face aux besoins d'exploitation à long terme. La durée de vie moyenne de ces carrières est de l'ordre de 50 ans. Les matières premières prélevées dans la carrière (calcaire 80 % et argile 20 %) sont concassées, séchées puis broyées finement, elles donnent le « cru ». Porter à une température avoisinant les 1 450 °C dans un four rotatif, ce cru subit ensuite des réactions chimiques complexes qui le transforment en clinker. Étape finale, le ciment est obtenu en broyant finement le clinker avec divers ajouts qui déterminent les qualités attendues du produit final. [2]

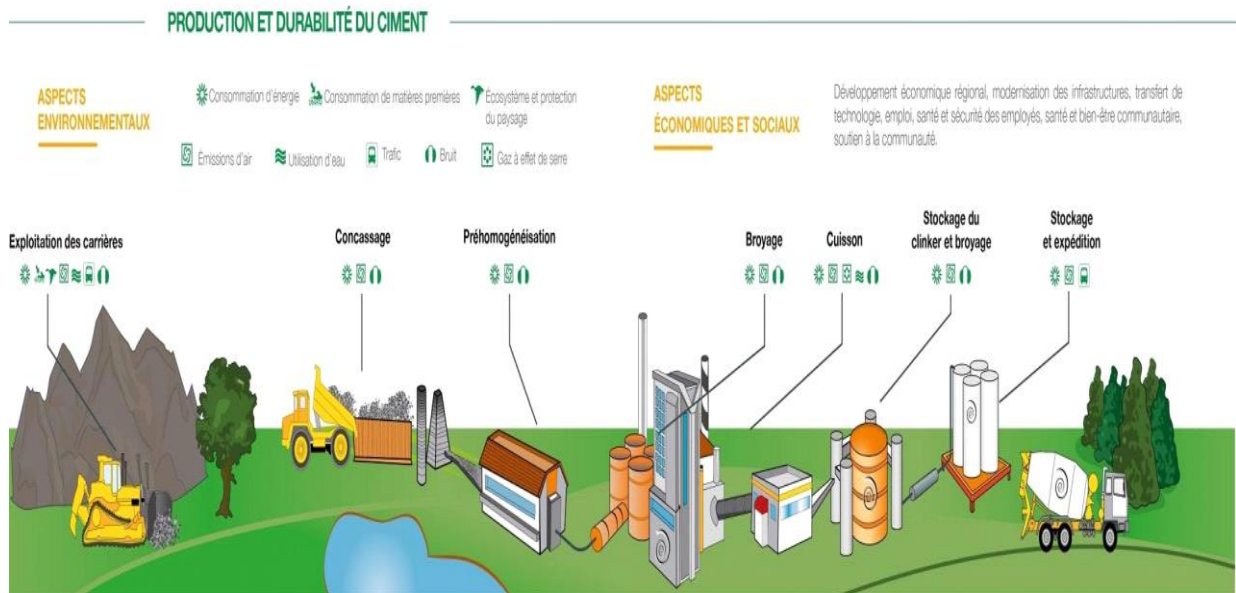


Figure I.2: Cycle de fabrication de ciment [2]

La société **SPA BISKRIA CIMENT** Se compose de 5 zones, pour produire le ciment:

I.3.2 Zone de carrière : Préparation des matières premières

I.3.2.1 Exploitation Carrière

Les matières premières nécessaires à la fabrication du ciment, le calcaire **et** l'argile, sont extraites de carrières à ciel ouvert, à proximité de la cimenterie. Le calcaire cimentier est abattu par tirs de mines et les blocs de roches, sont transportés par dumper vers le hall de concassage. [3]



Figure I.3: Extraction et transport de la matière première

I.3.2.2 Concassage

L'opération de concassage a pour objectif la réduction des blocs de pierres en fragments de faibles, cette opération est assurée par un concasseur à marteaux. [1]



Figure I.4: concasseur à marteaux

I.3.2.3 Stockage

Après l'opération de concassage de ces constituants de base on obtient une granulométrie de 0 à 25 mm, les constituants sont acheminés vers l'usine par des tapis roulant couvert, puis stockés

Chapitre I : Processus de fabrication du ciment et description de la machine

dans deux halls de pré homogénéisation, un hall avec un stockage circulaire pour le calcaire et un hall a stockage linéaire pour l'argile et le sable et minerai de fer. [1]



Figure I.5: stockage circulaire

I.3.3 Zone de cru

I.3.3.1 dosage

La matière crue est constituée d'un mélange des matières premières de correction dans des proportions qui sont définies suivant les valeurs des modules chimiques de cru, en général la matière crue est constituée de 70% de calcaire, 20% d'argile et 10% entre le sable et le minerai de fer, quatre doseurs sont installés sous les trémies, le calcaire et l'argile et le minerai de fer et le sable sont respectivement extraits par ces doseurs, chaque doseur est systématisé d'une manière automatique. [1].



Figure I.6: Atelier de dosage

I.3.3.2 Broyage du cru

Après l'opération de dosage, les matières premières extraites sont chargées sur un seul convoyeur à bande puis transportées au broyeur cru.

une fois concassés, les matériaux subissent un pré mélange dans des halls de pré-homogénéisation ce qui permet d'obtenir une plus grande régularité de composition. Ils sont ensuite séchés et broyés dans un broyeur (à boulets ou à galets) afin de réduire leur taille à quelques dizaines de microns. Le passage des gaz du four dans le broyeur permet le séchage de la matière et une captation partielle du soufre – SO₂ de ces gaz par la matière broyée. La poudre fine alors obtenue et appelée farine crue, d'où l'expression de broyeur a cru. [1]



Figure I.7 : Broyeur de cr

I.3.4 Zone cuisson : Production du clinker

I.3.4.1 Homogénéisation et préchauffage

Ensuite, le cru est transporté dans le silo d'homogénéisation. Dans le fond de ce silo, la chambre de mélange homogénéise la matière qui est envoyée directement dans la tour de préchauffage à travers un élévateur. La tour de préchauffage est équipée de cinq étages de Cyclones qui permettent de préchauffer la matière à environ 800°C, de la déshydrater car la farine (autre nom donné à la matière) tombe par gravité tandis que les gaz remontent la tour pour se diriger vers le filtre.[1]



Figure I.8 : Préchauffeur ou cyclones

I.3.4.2 Four rotatif

Les systèmes des fours sont conçus, pour la cimenterie, pour répondre aux exigences chimiques du procédé durant lequel la matière crue est transformée en clinker. Le four rotatif est un cylindre en acier reposant sur des stations de roulement, il est garni intérieurement par des produits réfractaires. Durant la cuisson, le four rotatif est animé d'un mouvement de rotation, la disposition en pente du four permet le mouvement de la matière première qui est injectée de l'autre extrémité par rapport à la flamme de chauffe. Durant ce déplacement, la matière se transforme par cuisson tout en avançant de son état initial jusqu'à ce qu'elle devienne clinker à la température de 1450 °C. [1]



Figure 1.9 : Four rotatif

I.3.4.3 Refroidisseur

Le clinker est finalement refroidi jusqu'à une température de l'ordre de 100°C et acheminé dans le hall de **stockage**. Pour les refroidisseurs les plus performants, l'énergie thermique est ainsi restituée aux trois-quarts et réutilisée pour le préchauffage de la farine crue, ce qui améliore considérablement l'impact environnemental du produit. [3]



Figure I.10: Refroidisseur a grilles

I.3.4.4 Stockage du clinker

Le clinker transporté est stocké dans un hall de plusieurs dizaines de milliers de tonnes, permettant ainsi d'assurer une continuité de la production du ciment, y compris lors des arrêts de la ligne de cuisson pour la maintenance annuelle, par exemple [3]



Figure I.11: Clinker

I.3.5 Zone ciments : Production de ciment

I.3.5.1 Broyage Ciment

Le clinker est ensuite broyé avec du gypse, qui joue le rôle de régulateur de prise, et un ou plusieurs constituants principaux autre que le clinker : des constituants naturels comme les fillers calcaire ou pouzzolanes, ou de valorisation industrielle, comme les laitiers de haut fourneau ou les cendres volantes [3].



Figure I.12: Broyeur ciment

1.3.5.2 Stockage du ciment

Le ciment enfin obtenu est stocké dans des silos de plusieurs milliers de tonnes, parfois divisés en compartiments permettant la conservation de plusieurs qualités de ciment. Il est ensuite livré en vrac ou en sac.



Figure I.13: Silo ciment

I.3.6 Zone expédition de ciment

Pour la livraison en vrac, les camion-citerne sont placés sur un pont bascule et remplis à l'aide de manches télescopiques situées à la base des silos. Le remplissage est contrôlé et les données nécessaires à l'établissement des documents d'expédition et de facturation sont transmises à l'ordinateur central.

Quant à l'ensachage du ciment (la livraison en sacs), il s'effectue sur des machines dans des sacs de 50 kg. Les sacs sont acheminés vers des palettiseurs qui constituent des palettes de 2200 kg transportées par camion.



Figure I.14: Expédition en sac

Cette image résume tous les procédés de fabrication du ciment.

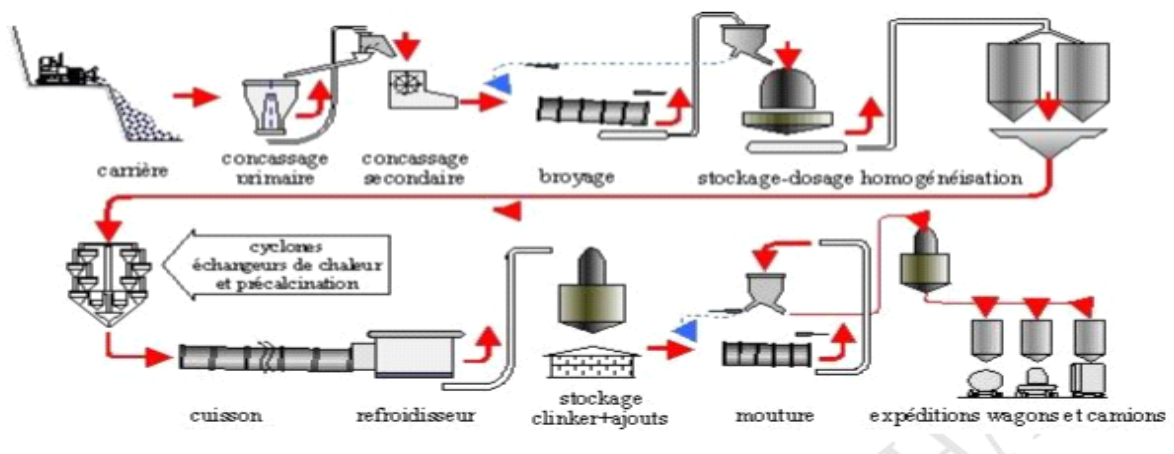


Figure I.15: Les étapes et les procédés de fabrication du ciment

I.4 Palettiseur NEWTEC

I.4.1 Définition de la machine

Palettiseur de sac pour un taux de 4000 sacs/heure, cette gamme est surtout conçu pour les hauts débits de palettisation dans le secteur des matériaux de construction. Les sacs sont orientés par une butée amovible. Les couches sont construites rangée par rangée par rapport au sac forme. Chaque couche est carrée et pressée pour optimiser la géométrie de la palette. Les composants des palettiseurs de sac NEWTEC sont soigneusement choisis pour abrasivité des produits en compte



Figure I.16 : palettiseur NEWTEC

I.4.2. Composition de l'équipement

Le palettiseur de sac se compose d'un gravitaire et cinq bandes, chaque bande se compose d'un moteurs asynchrone triphasé, Tourneur qui fait tourner les sacs, un râteau qui passe les sacs aux fausses palettes avec deux moteurs de deux sens de rotation, quatre buttée A, B, C, D chaque buttée a un moteur à deux sens de rotation,

I.4.3 Principe de fonctionnement [8]

La machine a pour but de constituer automatiquement des empilages de sacs pleins, provenant d'une chaîne de fabrication, en les agençant et en les déposant couche par couche.

Convoyeur de sac : Il assure le transport des sacs depuis la bande jusqu'à la partie haute du palettiseur.

- Aplatisseur de sac, avec ou sans relevage : L'aplatisseur de sac, avec rouleaux ou bande, réduit l'épaisseur du sac. Le relevage, manuel ou motorisé, répartit le produit dans le sac.

Chapitre I : Processus de fabrication du ciment et description de la machine

- Convoyeur pour orientation de sac / Bande pour pré-groupage de sac : Il regroupe les sacs orientés ou non.
- Convoyeur pour orientation de sac : L'orientation des sacs se fait à l'aide d'un butoir tourneur, sans déformation, sur un convoyeur d'orientation. La programmation pilote l'orientation du sac 90° à gauche, 90° à droite, 180° ou laissera passer le sac tout droit. Ce procédé permet l'orientation des coutures ou valves à l'intérieur de l'empilage.
- Empilage : La formation de l'empilage
 - La bande pour groupage prépare les rangées de sacs
 - Le pousseur de rangées assure le transfert des rangées sur la fausse-palette pour constituer la couche
- Après conformation sur les quatre côtés de la couche, les fausses palettes déposent celle-ci sur la palette
 - L'élévateur de palette assure l'empilage et le pressage de chaque couche en descendant au fur et à mesure de la dépose des couches.
 - Accès : La course permet l'accès aux éléments importants de la machine. Cette course permet d'assurer la surveillance, le pilotage manuel et l'entretien

I.4.3 Caractéristique technique de la machine :

Voici les caractéristiques de l'environnement et les caractéristiques électrique

1.2. Caractéristiques techniques

➤ CARACTERISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT DE FONCTIONNEMENT

Température de fonctionnement	:	entre +5° et +40°C
Température de stockage	:	entre -25°C et +55°C
Humidité	:	entre 30% et 95%

➤ CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Tension d'alimentation	:	380 V
Nombre de phases	:	3
Fréquence du réseau	:	50 Hz
Type de fusible	:	gG
Calibre	:	50 A
Pouvoir de coupure	:	100 KA
Puissance nominale	:	50 KW
Courant nominal	:	100 A
Tension des prises électriques	:	230 V
Courant nominal des prises électriques	:	2 A
<i>Contacts disponibles pour liaisons externes</i>		
Tension maximale	:	250 V
Courant nominal	:	5 A
Fréquence du réseau	:	50 Hz
Pouvoir de coupure de contact	:	1250 VA

Figure I.17 : Les caractéristiques technique d'un palettiseur

I.4.4 Instrumentation de palettiseur

I.4.4.1 Les capteurs :

- Détecteur émetteur récepteur : est un détecteur photoélectrique réalise la détection des sacs de ciments, la détection est effective quand la cible pénètre dans le faisceau lumineux et modifie suffisamment la quantité de lumière reçue par le récepteur pour provoquer un changement d'état de la sortie



Figure I.18 : Détecteur émetteur récepteur

- Capteur de proximité inductif : Les capteurs de proximité inductifs détectent l'ensemble des métaux à une distance définie. Si un métal se trouve dans le champ de la zone de couverture active, la sortie PNP du capteur est activée



Figure I.19 : Capteur de proximité inductif

I.4.4.2 Les actionneurs

- **Moteur asynchrone :** Le moteur asynchrone triphasé est largement utilisé dans l'industrie grâce à la simplicité de construction, en fait, c'est un matériel très fiable et qui 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 bobinée, à 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.20 : Moteur asynchrone triphasé

I.5 Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons donné les zones de l'usine de ciment et des étapes de fabrication de ciment, Tout d'abord, nous avons présenté le processus de la fabrication du ciment de l'usine BISKRIA CIMENT et l'explication du fonctionnement de ces zones principales, ensuite nous avons présenté le système de palettisation

|

Chapitre II :

Les automates programmables Industriels et logiciel TIA Portal

II.1 Introduction

Dans ce chapitre on parlera sur la description des automates programmables industriels d'une façon générale et d'une manière plus détaillée de l'automate S7-300, ainsi que le logiciel de programmation TIA PORTAL, est le nouvel environnement de travail siemens, qui permet de mettre en œuvre des solutions d'automatisation avec un système d'ingénierie intégré comprenant les logiciels SIMATIC STEP 7, SIMATIC WINCC et PLC SIM.

II.2 Généralité sur l'automate programmable industriel

II.2.1 Définition

Un API est une forme particulière de contrôleur à microprocesseur qui utilise une mémoire programmable pour stocker les instructions et qui implémente différentes fonctions, qu'elles soient logiques, de séquençement, de temporisation, de comptage ou arithmétiques, pour commander les machines et les processus. Il est conçu pour être exploité par des ingénieurs, dont les connaissances en informatique et langages de programmation peuvent être limitées [8]

II.2.2 Domaines d'emploi des automates

On utilise les API dans tous les secteurs industriels pour la commande des machines (convoyage, emballage ...) ou des chaînes de production (automobile, agroalimentaire, ...) ou il peut également assurer des fonctions de régulation de processus (métallurgie, chimie ...). Il est de plus en plus utilisé dans le domaine du bâtiment (tertiaire et industriel) pour le contrôle du chauffage, de l'éclairage, de la sécurité ou des alarmes.

II.2.3 Types d'automates

Les automates peuvent aller de petits blocs de construction (compact) avec des dizaines d'entrées et sorties (E/S), dans un boîtier intégré au processeur, à de grands dispositifs modulaires montés en rack avec un nombre de milliers d'E/S, et qui sont souvent en réseau avec d'autres systèmes PLC et SCADA.

II.2.3.1 Type compact

On distinguera les modules de programmation (LOGO de Siemens, ZELIO de Schneider.) des micro-automates. 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, ils sont généralement destinés à la commande de petits automatismes [9].



Figure II.1 : Automate compact (Mitsubishi)

II.2.3.2 Type modulaire

Le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrées / sorties résident dans des unités séparées (modules) et sont fixées sur un ou plusieurs racks.

Ces automates sont intégrés dans les automatismes complexes [9], l'automate modulaire se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Vitesse élevée
- Multiples possibilités de mise en réseau
- Mémoire importante
- Plus souple pour les chaînes industrielles



Figure II.2 : Automate modulaire (siemens)

II.2.4 Structure d'un automate programmable industriel

De manière générale, un API est structuré autour de plusieurs éléments de base qui sont l'unité de traitement, la mémoire, l'unité d'alimentation, les interfaces d'entrées-sorties l'interface de communication et le périphérique de programmation. Ceci est illustré par la figure ci-dessous [8]

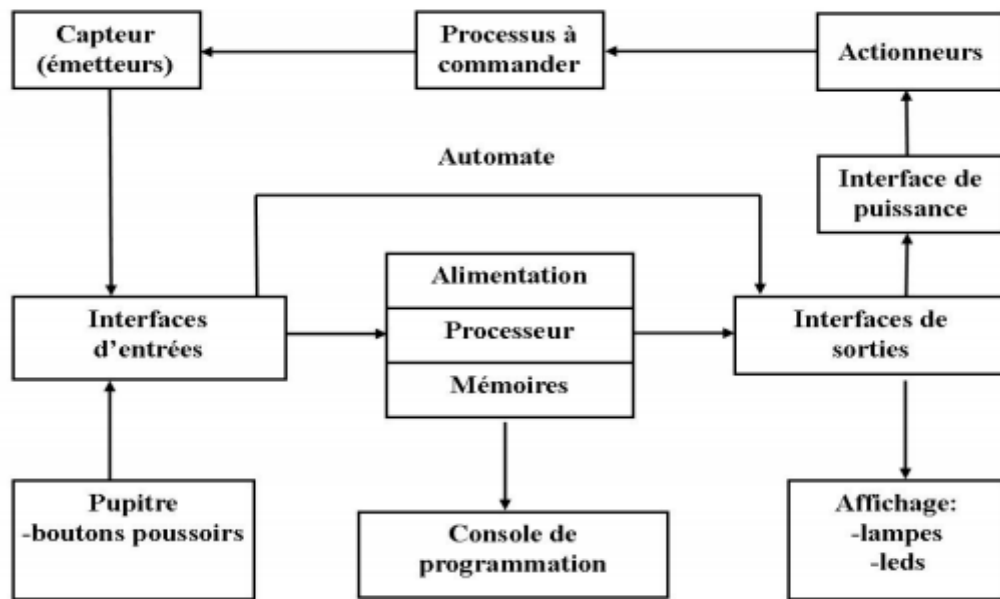


Figure II.3 : Structure d'un API [10]

II.2.5 Architecture 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, il est constitué d'une unité centrale de traitement qui comprend le microprocesseur, la mémoire et les entrées-sorties du système [10].

II.2.5.1 L'alimentation

Elle est élaborée à partir d'un réseau 220V en courant alternatif, ou d'une source 24V en courant continu, elle fournit les tensions internes distribuées aux modules de l'automate [10]. Afin d'assurer le niveau de sûreté requis, celle-ci comporte des dispositifs de détection de baisse ou de coupure de la tension réseau, et de surveillance des tensions internes. En cas de défaut, ces dispositifs peuvent lancer une procédure prioritaire de sauvegarde [8].

II.2.5.2 La CPU

La CPU (l'unité centrale de traitement), contrôle et exécute toutes les opérations de l'automate. Il est muni d'une horloge dont la fréquence se situe généralement entre 1 et 8 mhz [10].

Cette fréquence détermine la rapidité de fonctionnement de l'API et sert de base au minutage et à la synchronisation pour tous les éléments du système au sein de l'API. Toutes les informations sont transmises au moyen de signaux numériques. Les chemins par lesquels passent ces signaux sont appelés bus.

L'architecture interne de la CPU dépend du microprocesseur employé [11]. En général, les CPU sont constitués des éléments suivants :

- L'unité arithmétique et logique

- La mémoire.
- Une unité de commande

II.2.5.3 Les BUS

Au sens physique, un bus n'est qu'un ensemble de conducteurs sur lesquels circulent les signaux électriques. Il peut s'agir de pistes sur un circuit imprimé ou de fils dans un câble plat qui réalise la liaison entre les différents éléments de l'automate [10]. Dans un API, il se présente sous forme d'un circuit imprimé situé à l'intérieur de l'API et supporte des connecteurs sur lesquels viennent se brancher les différents modules : Processeur, extension mémoire, interfaces et coupleurs.

Le bus est organisé en plusieurs sous-ensembles destinés chacun à véhiculer un type d'informations bien défini :

- Bus de données : Il transporte les données utilisées dans les traitements effectués par la CPU. Il peut donc réaliser des opérations entre des nombres et fournir des résultats sous forme de valeurs sur un nombre de bits bien défini.
- Bus d'adresses : Celui-ci transporte les adresses des emplacements mémoire. Pour que chaque mot puisse être localisé en mémoire, chaque emplacement possède une adresse unique que la CPU utilise pour accéder aux données enregistrées à cet emplacement que ce soit pour les lire ou pour y écrire.
- Bus de contrôle : Il transporte les signaux utilisés par la CPU pour le contrôle. Il sert, par exemple, à informer les dispositifs mémoires s'ils vont recevoir des données à partir d'une entrée ou s'ils vont envoyer des données.
- Bus système : sert aux communications entre les ports d'entrées/sorties et l'unité d'entrées/sorties.

II.2.5.4 La mémoire [10]

L'API accède aux données à traiter et aux instructions, c'est-à-dire au programme, qui lui explique comment traiter ces données. Ces informations sont stockées dans la mémoire de l'API qui est composée :

- D'une mémoire morte (ROM, Read Only Memory) du système qui représente un espace de stockage permanent pour le système d'exploitation et les données figées utilisées par la CPU.
- D'une mémoire vive (RAM, Random Access Memory), utilisée pour le programme de l'utilisateur, et également pour les données. C'est à ce niveau que sont stockées les informations sur l'état des entrées et des sorties, ainsi que les valeurs des temporisateurs, des compteurs et des autres dispositifs internes. Une partie de cet espace est réservée aux adresses d'entrées et de sorties, ainsi qu'à leurs états.
- D'une mémoire morte reprogrammable (EPROM, Erasable and Programmable Read Only Memory). Elle est parfois employée pour stocker de

Manière permanente les programmes. [10]

II.2.5.5 Unité d'entrées /Sorties

L'unité d'entrées /sorties apporte l'interface entre le système et le monde extérieur. Au travers de canaux d'entrées/ sorties, elle permet d'établir des connexions avec des dispositifs d'entrée, comme des capteurs, et des dispositifs de sortie, comme des moteurs et des solénoïdes (bobine) [8]. C'est également par l'intermédiaire de cette unité que se fait la saisie des programmes depuis un terminal. Chaque point d'entrée/sortie dispose d'une adresse unique que la CPU peut utiliser.

II.2.6 Choix d'un automate programmable industriel

Le choix d'un automate programmable est en premier lieu le choix d'une société ou d'un groupe et les expériences vécues sont déjà un point de départ.

Les grandes sociétés privilégieront deux fabricants pour faire jouer la concurrence et pouvoir "se retourner" en cas de "perte de vitesse" de l'une d'entre elles.

Le personnel de maintenance doit toutefois être formé sur ces matériels et une trop grande diversité des matériels peut avoir de graves répercussions. Un automate utilisant des langages de programmation de type GRAFCET est également préférable pour assurer les mises au point et dépannages dans les meilleures conditions.

La possession d'un logiciel de programmation est aussi source d'économies (achat du logiciel et formation du personnel). Des outils permettant une simulation des programmes sont également souhaitables. Il faut ensuite quantifier les besoins :

- Nombre d'entrées / sorties : le nombre de cartes peut avoir une incidence sur le nombre de racks dès que le nombre d'entrées / sorties nécessaires devient élevé.
- Type de processeur : la taille mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettront le choix dans la gamme souvent très étendue.
- Fonctions ou modules spéciaux : certaines cartes (commande d'axe, pesage ...) permettront de "soulager" le processeur et devront offrir les caractéristiques souhaitées (résolution, ...).
- Fonctions de communication : l'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision ...) et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisés (Profibus ...) [9].

II.3 Présentation de la gamme SIMATIC de SIEMENS

Siemens propose une gamme complète de produit pour l'automatisation industrielle, par le biais de sa gamme SIMATIC. L'intégration globale de tout l'environnement d'automatisation est réalisée grâce à :

- Une configuration et programmation homogène des différentes unités du système.
- Une gestion cohérente des données.
- Une communication globale entre tous les équipements d'automatisme mise œuvre.[8]

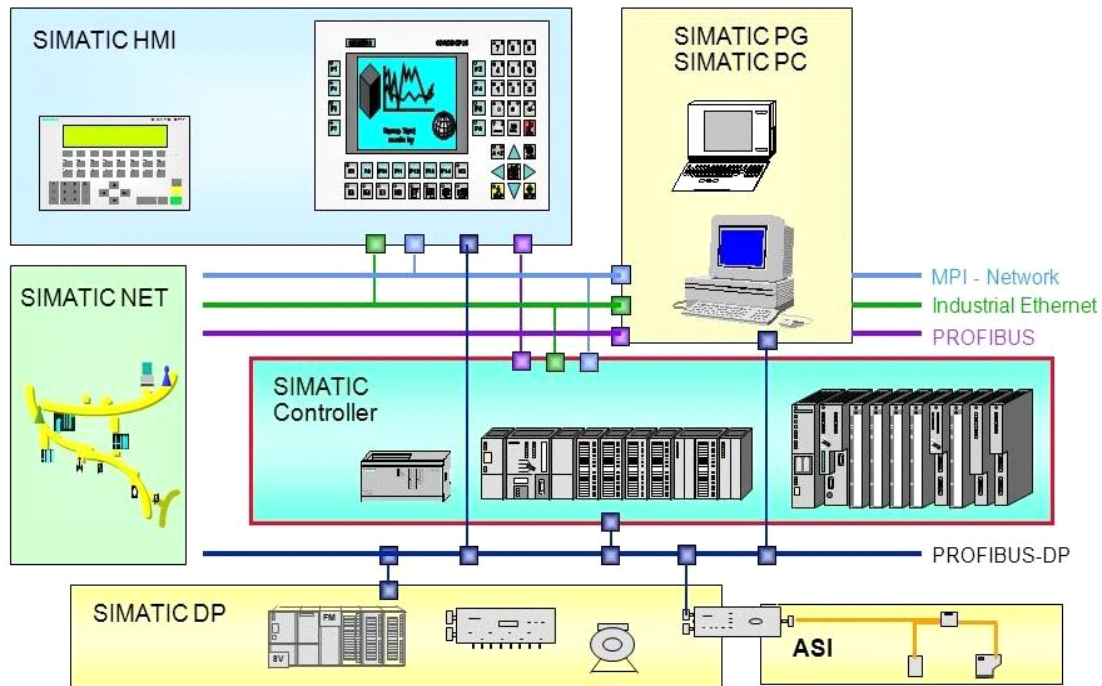


Figure II.4 : présentation de la gamme de SIMATIC [12]

II.3.1 SIMATIC S7

Cette gamme d'automates comporte cinq familles :

- **S7 200** qui est un micro-automate modulaire pour les applications simples, avec possibilité d'extension jusqu'à sept modules, et une mise en réseau par l'interface multipoint (MPI) ou PROFIBUS.



Figure II.5 : Automate S7-200

- **S7 300** est un mini-automate modulaire pour les applications d'entrée et de milieu de gamme avec possibilité d'extension jusqu'à 32 modules et une mise en réseau par l'interface multipoint (MPI), PROFIBUS et (industriel Ethernet).



Figure II.6 : Automate S7-300

- **S7 400** est un automate de haute performance pour les applications de milieu et haut de gamme avec possibilité de mise en réseau par l'interface multipoint (MPI), PROFIBUS ou Industriel Ethernet.



Figure II.7 : Automate S7-400

- **S7-1200** est un automate compact qui se programme avec le logiciel d'ingénierie TIA Portal de Siemens. L'automate SIMATIC S7-1200 est compatible avec

PROFINET IO, et peut être utilisé avec des appareils PROFINET IO pour résoudre diverses applications. Il est disponible sous forme de kit de programmation comprenant ou pas un IHM. C'est l'automate idéal pour apprendre à programmer des automates Siemens sur TIA Portal. [12]



Figure II.8 : Automate S7-1200

- **S7-1500** C'est la dernière gamme d'automates Siemens. Il se programme sous TIA Portal et dispose d'un petit écran de façade permettant de faire quelques configurations basiques.[12]



Figure II.9 : Automate S7-1500

II.3.2 Présentation générale de l'automate S7-300 Siemens

Le SIMATIC S7-300 est un système de commande modulaire pour des applications haut de gamme. Il dispose d'une gamme de modules complète pour une adaptation optimale aux tâches les plus diverses et se caractérise par la facilité de réalisation d'architectures décentralisées et la simplicité d'emploi.

II.3.2.1 Caractéristiques de l'automate S7-300

- Possède 24 sortes de CPU standards : avec interface Ethernet/PROFINET intégrée.
- CPU compactes avec fonctions technologiques et périphérie intégrées.
- Modules d'E/S TOR et analogiques pour la quasi-totalité des signaux avec possibilité

De traitement des interruptions et du diagnostic [14].

II.3.2.2 Présentation des modules de l'automate S7-300

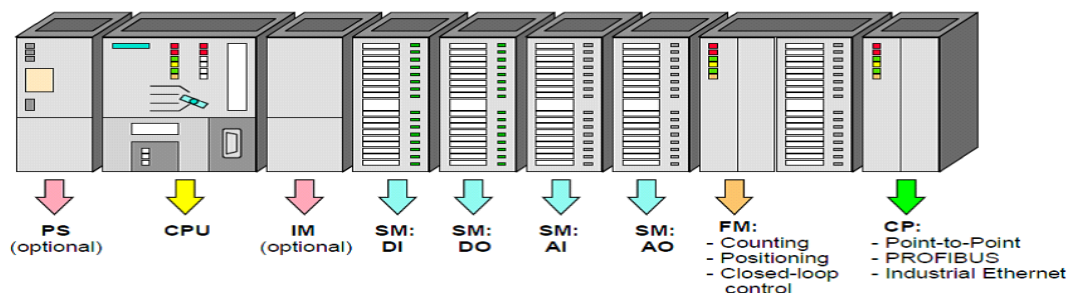


Figure II.10 : Module du S7-300 [15]

II.3.2.2.1 Modules d'alimentation (PS 307)

S7-300 travaille avec une tension de 24V DC, dont le module d'alimentation l'offre et l'assure en convertissant la tension secteur 380/220V AC en 24V DC. Pour contrôler cette tension une led qui s'allume en indiquant le bon fonctionnement et en cas de surcharge un témoin se met à clignoter.

II.3.2.2.2 Unités centrales (CPU)

CPU (Central Procession Unit) est le cerveau de l'automate. Elle est chargée de toutes les opérations transmises par le programme utilisateur et lit les états des signaux d'entrées, et à travers passe à la commande des sorties selon un programme inclus dans la CPU à partir d'une console de programmation ou d'une cartouche de mémoire. [13]

II.3.2.2.3 Modules de signaux (SM)

Les modules de signaux (SM) servent d'interface entre le processus et l'automate. Il existe

Des modules d'entrées et des modules de sorties TOR, ainsi que des modules d'entrées et des Modules de sorties analogiques [15].

a) Les modules d'entrée / sortie TOR (SM 321/SM 322)

Les modules entrées/sorties TOR constitue les interfaces d'entrée et de sortie pour les signaux tout ou rien de l'automate. Ces modules permettent de raccorder à l'automate S7-300 des capteurs et des actionneurs tout ou rien les plus divers, en utilisant s'il est nécessaire, des équipements d'adaptation (conditionnement, conversion, etc....) [15]

Chapitre II : Les automates programmables Industriels et logiciel TIA Portal

b) Les modules d'entrées/sorties analogiques (SM 331/ SM 332)

Ces modules permettent de raccorder à l'automate des capteurs et des actionneurs analogiques.

Les modules d'entrées analogiques (SM 331) réalisent la conversion des signaux analogiques, issus de processus, aux signaux numériques pour le traitement interne dans S7-300.

Les modules de sorties analogiques (SM 332) converti les signaux numériques interne (du S7-300) aux signaux analogiques destinés aux actionneurs ou pré-actionneurs analogiques [15].

II.3.2.2.4 Coupleurs

Les coupleurs permettent à l'automate de communiquer avec le milieu extérieur (console, imprimante ...) ou de le relier avec d'autres automates.

II.3.2.2.5 Module de fonction (FM)

Ces modules réduisent la charge de traitement de la CPU en assurant des taches lour des en Calcul.

On peut citer les modules suivants [16] :

- FM 353/FM 357 : module de positionnement. Exemple moteur pas-à-pas
- FM 355 : module de régulation.
- FM 350 : module de comptage.

II.3.2.2.6 Module de communication (CP)

Les processeurs de communication (CP) réalisent le couplage point-à-point qui relie les Partenaires de communication (automates programmables, PC, etc.) [15].

II.3.2.2.7 Le châssis (rack)

Les châssis constituent des éléments mécaniques de base du SIMATIC S7-300. Ils remplissent les fonctions suivantes [15] :

- Assemblage mécanique des modules
- Distribution de la tension d'alimentation des modules

II.4 Partie programmation

II.4.1 Présentation de logiciel TIA Portal

II.4.1.1 Description du TIA Portal

La plateforme Totally Integrated Automation Portal est le nouvel environnement de travail siemens, qui permet de mettre en œuvre des solutions d'automatisation avec un système d'ingénierie intégré comprenant les logiciels SIMATIC STEP 7, SIMATIC WINCC et PLC SIM.

II.4.1.2 Langages de programmation

Le TIA PORTAL met à disposition de puissants éditeurs pour la programmation des automates

SIMATIC S7.

Liste d'instruction (**LIST**), schéma à contacts (**CONT**) et logigramme (**LOG**) sont disponibles pour tous les automates

L'utilisateur dispose d'outils intuitifs pour toutes ses tâches.

- Le logigramme (**LOG**) est un langage de programmation graphique qui utilise les boîtes de l'algèbre de Boole pour représenter les opérations logiques. Les fonctions complexes, comme par exemple les fonctions mathématiques, peuvent être représentées directement combinées avec les boîtes logiques.
- Le langage Ladder ou schéma à contacts (**CONT**) est un langage de programmation graphique très populaire auprès des automaticiens, Il ressemble un peu aux schémas électriques, et est facilement compréhensible. Il existe 3 types d'éléments de langage :

Les entrées (ou contact), qui permettent de lire la valeur d'une variable booléenne. Les sorties (ou bobines) qui permettent d'écrire la valeur d'une variable booléenne. Les blocs fonctionnels qui permettent de réaliser des fonctions avancées,

- Le langage (**LIST**) (instruction liste), est un langage textuel de bas niveau à une instruction par ligne. Il est particulièrement adapté aux applications de petite taille. Les instructions opèrent toujours sur un résultat courant (ou registre IL). L'opérateur indique le type d'opération à effectuer entre le résultat courant et l'opérande. Le résultat de l'opération est stocké à son tour dans le résultat courant.

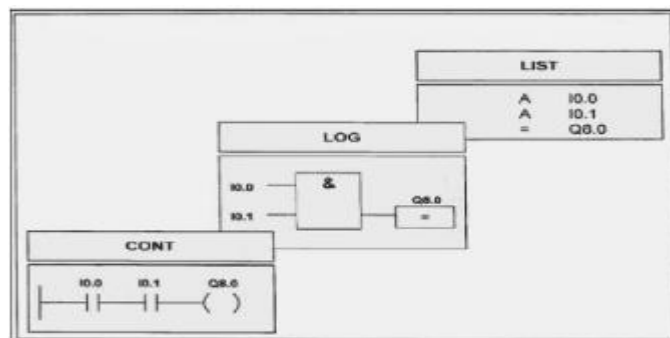


Figure II.11 : mode de représentation des langages basiques de programmation TIA Portal [18]

II.4.2 Création d'un projet et configuration d'une station de travail

II.4.2.1 Vue du portail et vue du projet :

Lorsqu'on lance TIA Portal, l'environnement de travail se décompose de deux types de vue :

- **Vue du portail** : elle est axée sur les tâches à exécuter et sa prise en main est très rapide.
- **Vue du projet** : elle comporte une arborescence avec les différents éléments du projet, les éditeurs requis s'ouvrent en fonction des tâches à réaliser. Données, paramètres et éditeurs peuvent être visualisés dans une seule et même vue.
- **Vue du portail** ; Chaque portail permet de traiter une catégorie de tâche (action) la

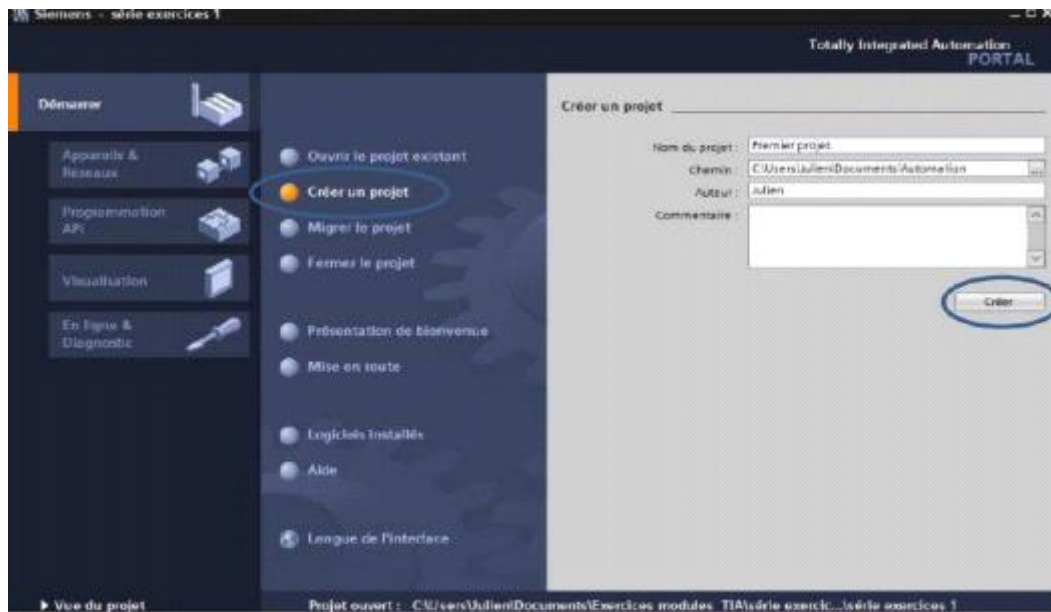


Figure II.14 : Création du projet

II.4.2.2 Configuration et paramétrage du matériel

Une fois le projet créé, on peut configurer la station de travail.

La première étape consiste à définir le matériel existant. Pour cela, on peut passer par la vue du projet et cliquer sur « ajouter un appareil » dans le navigateur du projet.

La liste des éléments que l'on peut ajouter apparaît (API, HMI, système PC). On commencera par faire le choix de notre CPU pour ensuite venir ajouter les modules complémentaires (alimentation, E/S TOR ou analogiques, module de communication AS-i,)

Les modules complémentaires de l'API peuvent être ajoutés en utilisant le catalogue. Si l'on veut ajouter un écran ou un autre API, il faut repasser par la commande « ajouter un appareil » dans le navigateur du projet.

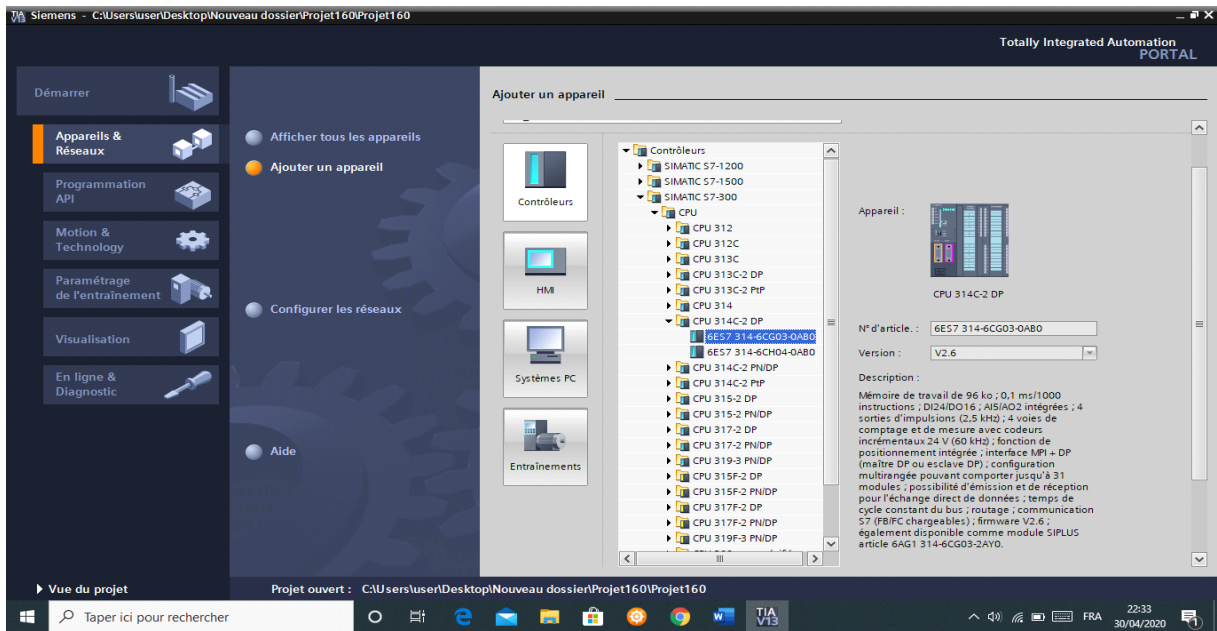


Fig. II.15. Paramétrage du matériel.

II.4.2.3 Adressage des E/S

Pour connaître l'adressage des entrées et sorties présentes dans la configuration matérielle, il faut aller dans « appareil et réseau » dans le navigateur du projet. Dans la fenêtre de travail, on doit s'assurer d'être dans l'onglet « Vue des appareils » et de sélectionner l'appareil voulu.

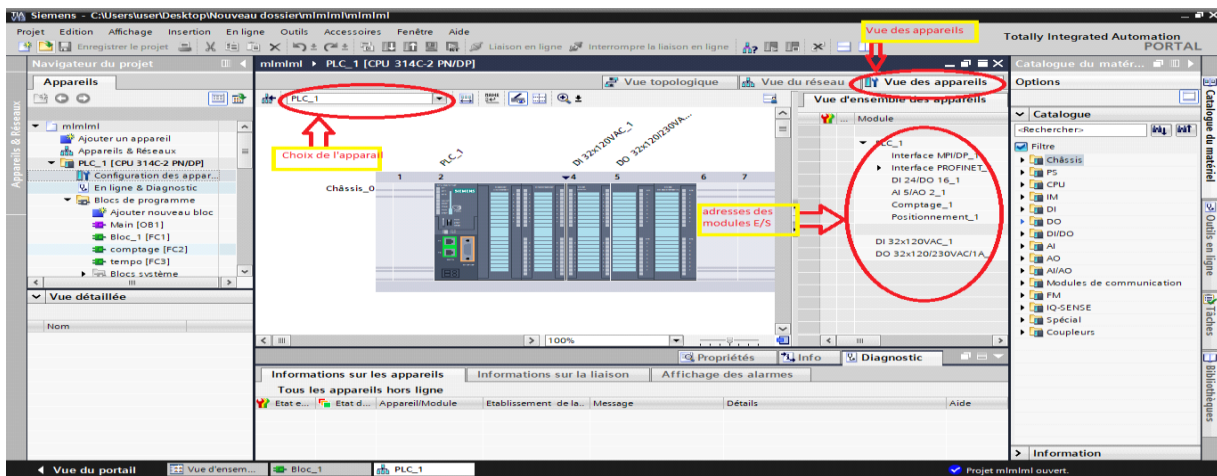


Fig. II.16. Adressage des E/S.

II.4.2.4 Adresse Ethernet de la CPU

Toujours dans les propriétés de la CPU, il est possible de définir son adresse Ethernet. Un double clic sur le connecteur Ethernet de la station fait apparaître la fenêtre d'inspection permettant de définir ses propriétés.

Pour établir une liaison entre la CPU et la console de programmation, il faut affecter aux deux appareils des adresses appartenant au même réseau. On utilisera comme adresse pour l'automate 192.168.2. de l'automate.

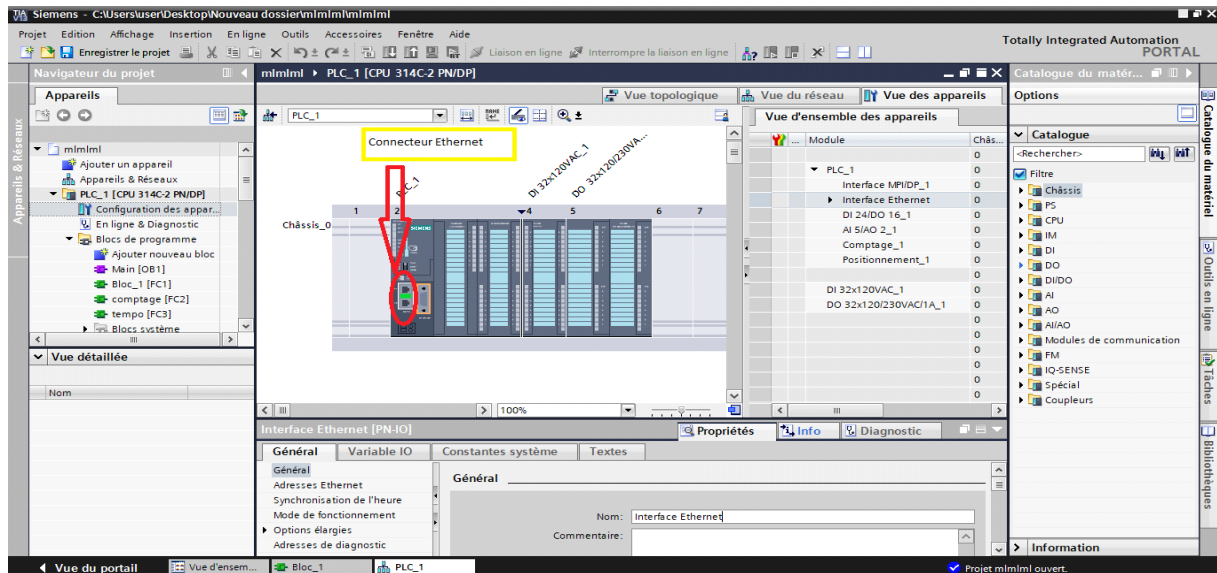


Fig. II.17. Adresse Ethernet de la CPU

II.4.2.5 Compilation et chargement de la configuration matérielle

Une fois la configuration matérielle réalisée, il faut la compiler et la charger dans l'automate. La compilation se fait à l'aide de l'icône « compiler » de la barre de tâche. On sélectionne l'API dans le projet puis on clique sur l'icône « compiler ».

En utilisant cette manière, on effectue une compilation matérielle et logicielle.

Une autre solution pour compiler est de faire un clic droit sur l'API dans la fenêtre du projet et de choisir l'option « Compiler Configuration matérielle ».

Pour charger la configuration dans l'automate, on effectue un clic sur l'icône « charger dans l'appareil ». La fenêtre ci-dessous s'ouvre et on doit faire le choix du mode de connexion (PN/IE, Profibus, MPI). Si on choisit le mode PN/IE, l'API doit posséder une adresse IP

Chapitre II : Les automates programmables Industriels et logiciel TIA Portal

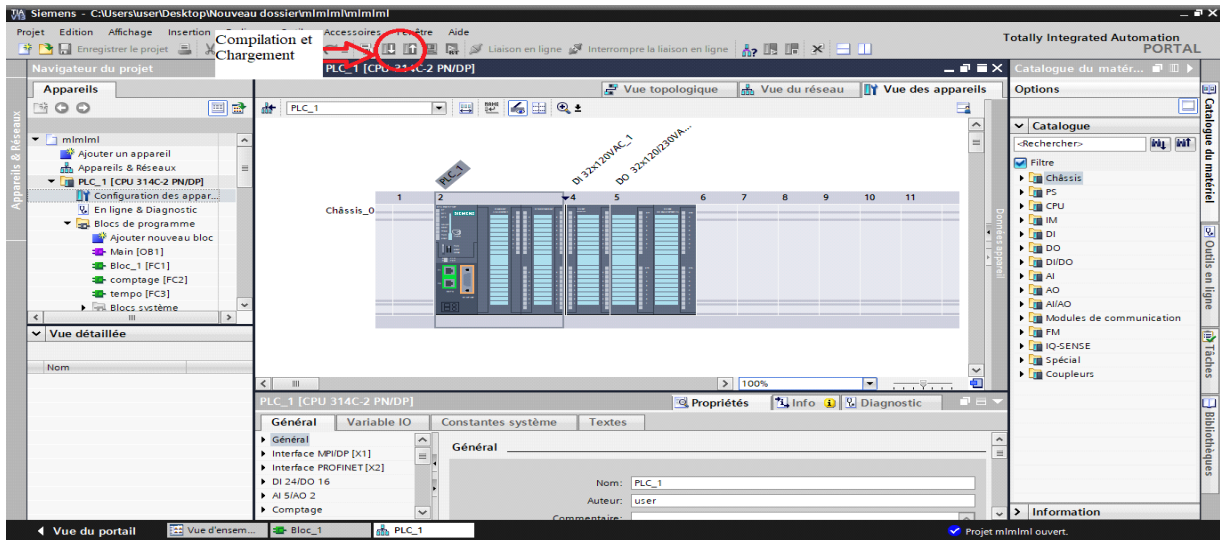


Fig. II.18. Configuration matérielle.

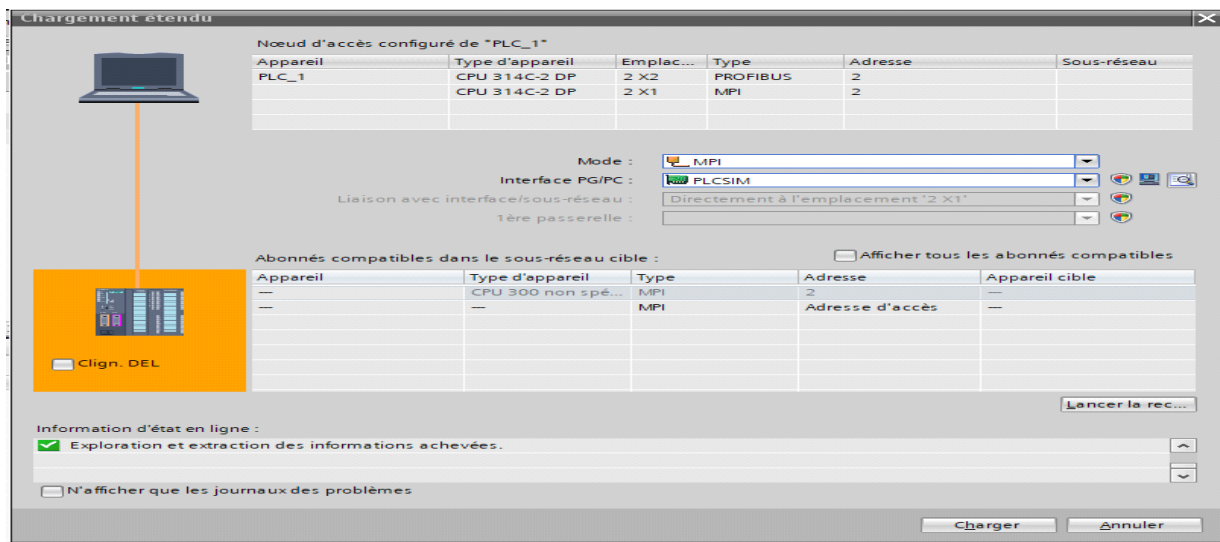


Fig. II.19. Mode de connexion.

II.4.3 Les variables API

II.4.3.1 Adresse symbolique et absolue

Dans TIA Portal, toutes les variables globales (entrées, sorties, mémentos,) possèdent une adresse symbolique et une adresse absolue.

- L'adresse absolue représente l'identificateur d'opérande (I, Q, M...) et son adresse et numéro de bit
- L'adresse symbolique correspond au nom que l'utilisateur a donné à la variable (ex : Bouton Marche).

Le lien entre les adresses symbolique et absolue se fait dans la table des variables API. Lors de la programmation, on peut choisir d'afficher les adresses absolues, symboliques ou encore les deux simultanément.

II.4.3.2 Table des variables API

C'est dans la table des variables API que l'on va pouvoir déclarer toutes les variables et les constantes utilisées dans le programme.

Lorsque l'on définit une variable API, il faut définir :

- Un nom : c'est l'adressage symbolique de la variable.
- Le type de donnée : BOOL, INT, ...
- L'adresse absolue : par exemple Q1.5

On peut également insérer un commentaire qui nous renseigne sur cette variable. Le commentaire peut être visible dans chaque réseau utilisant cette variable.

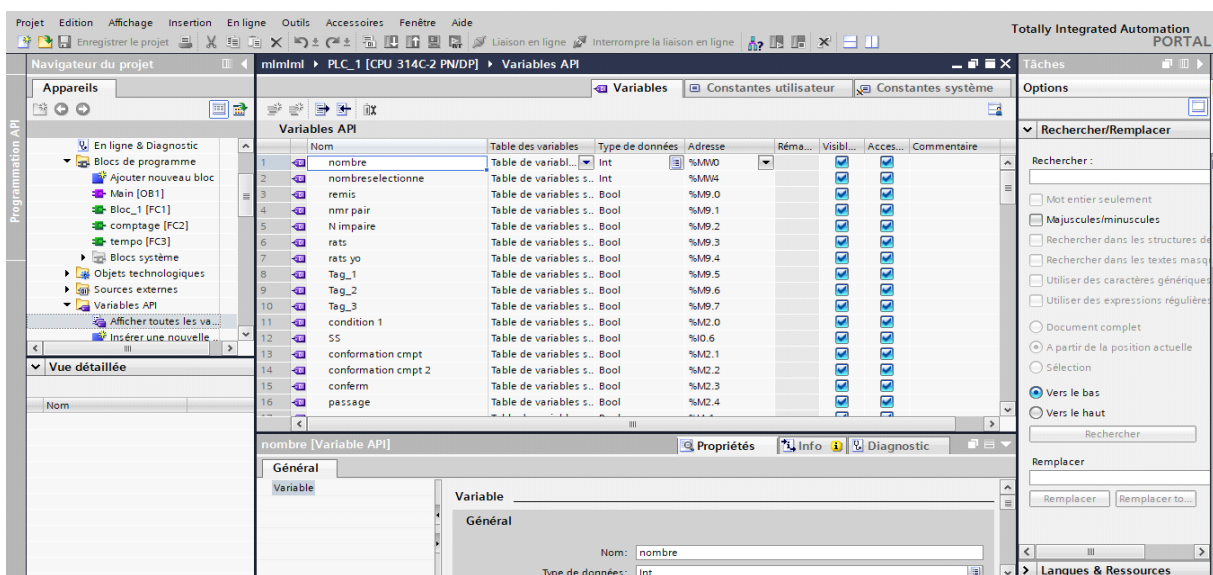


Fig. II.20. Table des variables API.

II.5. Blocs de programme

L'automate met à disposition différents types de blocs qui contiennent le programme et les données correspondantes. Selon les exigences et la complexité du processus, il est possible de structurer le programme en différents blocs : OB, FB et FC.

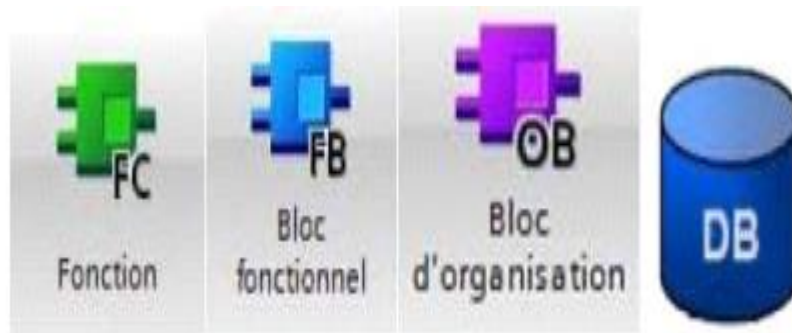


Fig. II.21. Les différents blocs

- Les blocs d'organisation (**OB**) sont appelés par le système d'exploitation en liaison avec les événements suivants :
- Comportement au démarrage.
- Exécution cyclique du programme.
- Exécution du programme déclenchée par des alarmes (cyclique, processus)
- Traitement des erreurs.

Pour que le traitement du programme démarre, le projet doit posséder au moins un OB cyclique (par exemple l'OB 1).

- Les fonctions (**FC**) sont des blocs de code sans mémoire.

Les données des variables temporaires sont perdues après l'exécution de la fonction. Si on veut mémoriser ces données, il faut utiliser des opérandes globaux. Elles sont utilisées pour la programmation de fonctions utilisées plusieurs fois. On simplifie de ce fait la programmation.

- Les blocs fonctionnels (**FB**) sont des blocs de code qui mémorisent durablement leurs paramètres d'entrée, de sortie et d'entrée/sortie dans des blocs de données d'instance afin qu'il soit possible d'y accéder même après le traitement de blocs.
- Les blocs de donnée (**DB**) sont des zones données du programme utilisateur qui contiennent des données utilisateur.

II.6. WINCC sur TIA PORTAL

II.6.1 Définitions

WinCC, intégré au TIA Portales le logiciel pour toutes les applications IHM des simples solutions de commande par Basic Panels aux visualisations de process sur systèmes multipostes à base de PC.

Le SIMATIC WinCC dans le TIA Portal fait partie d'un nouveau concept d'ingénierie intégré qui offre un environnement d'ingénierie homogène pour la programmation et la configuration de solutions de commande, de visualisation et d'entraînement.

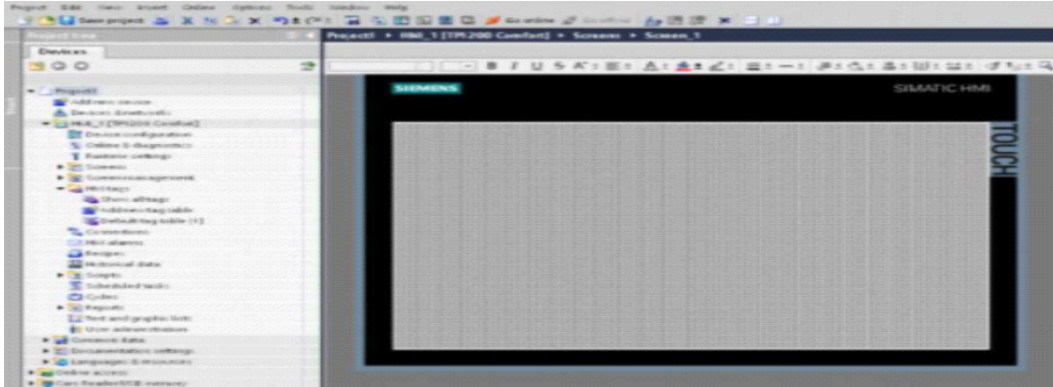


Fig. II.22. Vue de WINCC.

II.6.2 Description générale sur la supervision

II.6.2.1 Définitions de la supervision

La supervision doit contrôler l'exécution d'une opération ou d'un travail effectué par d'autres entités sans rentrer dans les détails de cette exécution. Elle joue des rôles différents selon que l'on est en fonctionnement normal ou anormal de l'exécution [17] :

- Dans le cas de fonctionnement normal, elle prend les dernières décisions en temps réel

Correspondant aux degrés de liberté exigés par la flexibilité décisionnelle.

- Dans le cas de fonctionnement anormal, comme l'apparition d'une défaillance, elle
- Prend les décisions nécessaires pour assurer le retour vers un fonctionnement normal.

La supervision permet de visualiser en temps réel l'état d'évolution d'une installation automatisée, afin que l'opérateur puisse prendre, le plus vite possible, les décisions permettant d'atteindre les objectifs de production [18].

II.6.2.2 Objectifs de la supervision

Les principaux objectifs de la supervision, dans le cas des processus de fabrication consistent à [19] :

- Modifier les caractéristiques de coupe en fonction de l'état de l'outil.
- Réagir en temps réel.
- Participer au maintien des cadences de production à leur niveau optimal.
- Permettre la reconfiguration des paramètres de fonctionnement.

- Assurer un certain niveau de disponibilité.
- Faciliter le diagnostic de pannes pour optimiser les tâches de maintenance.

II.6.2.3 La surveillance et le diagnostic dans le cadre de la supervision

De manière générale, la supervision correspond à l'action de surveiller un système, afin de prendre des actions nécessaires si le système est hors de l'objectif de commande. De manière simple : la surveillance consiste à détecter le comportement présent du système en différenciant entre plusieurs états (normal et défaillants) du processus et le diagnostic est l'identification de la nature d'un dysfonctionnement, d'une difficulté. On peut considérer aussi le diagnostic comme l'identification des causes des divers modes des processus, on inclut non seulement les modes de fonctionnement normal mais aussi les modes de défaillances, qui correspondent aux différents états que peut prendre un procédé affecté par une panne ou un dysfonctionnement, états qui sont beaucoup plus difficiles à prévoir [20].

Dans ce contexte, il est important de définir quelques concepts associés à la supervision des processus [21] :

II.6.4 Principales fonctionnalités des outils de supervision

Les logiciels de supervision sont une classe de programmes applicatifs dédiés à la production dont les buts sont [22] :

- L'assistance de l'opérateur dans ses actions de commande du processus de production

(Interface IHM dynamique).

- La visualisation de l'état et de l'évolution d'une installation automatisée de contrôle

De processus, avec une mise en évidence des anomalies (alarmes).

- L'aide à l'opérateur dans son travail (séquence d'actions/batch, recette) et dans ses

Décisions (propositions de paramètres, signalisation de valeurs en défaut, aide à la (résolution d'un problème...).

- Fonctionnement normal d'un système. Un système est dit dans un état de fonctionnement normal lorsque les variables le caractérisant demeurent au voisinage de leurs valeurs nominales. Le système est dit défaillant dans le cas contraire.
- Une défaillance est la cause d'une anomalie.
- Une dégradation d'un procédé caractérise le processus qui amène à un état défaillant du procédé

- Un défaut se définit comme une anomalie du comportement d'un système sans forcément remettre en cause sa fonction.
- Une panne caractérise l'inaptitude d'un dispositif à accomplir une fonction requise. Un système est toutefois généralement considéré en panne dès l'apparition d'une défaillance.
- Un symptôme est l'événement ou l'ensemble de données au travers duquel le système de détection identifie le passage du procédé dans un fonctionnement anormal. C'est le seul élément que doit connaître le système de surveillance au moment de la détection d'une anomalie. Le défaut est constaté grâce à un indicateur de défaut, il révèle la présence d'une défaillance. L'indicateur de défaut est en pratique élaboré grâce aux variables mesurées de l'installation [20]. Cet indicateur permet de détecter l'état présent du système et dans le cas de défaillance permet d'estimer les causes du problème.
- Fournir des données pour l'atteinte d'objectifs de production (quantité, qualité, traçabilité, sécurité...).

II.7 Conclusion

Dans ce chapitre on a vu une description de l'automate programmable S7-300, logiciel de programmation TIA Portal, par la suite on a détaillé les étapes de la création et la configuration d'un projet. A la fin, une description de TIA Portal a été présentée. Dans le chapitre suivant, on présentera la description de notre machine ainsi que les étapes de développement de notre système de commande automatisé.

Chapitre III :

Automatisation de palettiseur

III.1 Introduction :

La partie simulation de notre travail implique la modélisation et l'automatisation des produits système palettisation. Nous commençons par une description générale du système de palettisation du produit. Nous détaillerons ensuite les spécifications de notre application par GRAFCET. Enfin, il est converti en un programme de contrôle de notre système en temps réel à l'aide du TIA Portal V13 logiciel de programmation. Nous terminerons ce chapitre en exposant la partie supervision avec Win CC.

III.2 But de mon projet :

La méthode de travail a pour but de constituer automatiquement des empilages de sacs pleins, provenant d'une chaîne de fabrication du client, en les agençant et en les déposant couche par couche, Chaque couche se compose de cinq sacs, la première couche trois sac de longueur et deux de largeur et la deuxième couche deux sac de largeur et trois de longueur pour le croisement des sacs pour être plus cohérent

III.3 Automatisation du palettiseur

III.3.1 Cahier de charge :

Après que le sac glisse par gravitaire, il entre dans l'aplatisseur qui vide le sac de l'air, après quoi il entre dans la bande d'orientation, l'entrée de sac est détectée par un détecteur émetteur récepteur SS, qui calcule le nombre de sacs et le nombre de couches si elles sont paires ou impaires, Après détection de sac, le tourneur sort pour faire tourner les trois premiers sacs, Dans les trois premiers sacs passent d'abord largeur, le premier sac passe sur le détecteur D, puis les moteurs M4 et M17 fonctionnent, puis passe sur le détecteur E après 500 ms, les moteurs M4 et M17 s'arrêtent, Ce processus est répété avec le deuxième sac. En atteignant le troisième sac, M4, M17 et M5 fonctionnent, Lors du passage du détecteur H après deux secondes, les M4, M17 et M5 s'arrêtent et le râtelier sort en avant pour repousser les sacs, puis revient vers l'arrière en attendant que les deux sacs restants terminent une couche. Après avoir passé le quatrième sac sur le détecteur SS, il entre le rotateur, puis le sac il passe sur le détecteur D, puis les moteurs M4 et M17 fonctionnent, puis passe sur le détecteur E après 750 ms, les moteurs M4 et M17 s'arrêtent. Après le cinquième sac passe sur le détecteur E, les moteurs M4, M17 et M5 marchent, lors du passage du détecteur H après deux secondes, les M4, M17 et M5 s'arrêtent et le râtelier sort en avant pour pousser les sacs vers l'avant avec la sortie de la fausse palette et les butées A, B, C et D. Puis les butées A, B, C et D reviennent, l'élévateur descend. Ici, nous avons terminé la première couche paire. La même chose avec la couche individuelle, mais le début sera deux sacs longitudinalement, puis trois sacs en largeur.

Ce processus est répété quatre fois, lorsque la huitième couche est terminée, l'ascenseur descend jusqu'à fin de course. Puis nous transférons la palette par le convoyeur de sortie vers le transfert de chaîne.

III.3.2 Grafcet correspondant au cahier de charge :

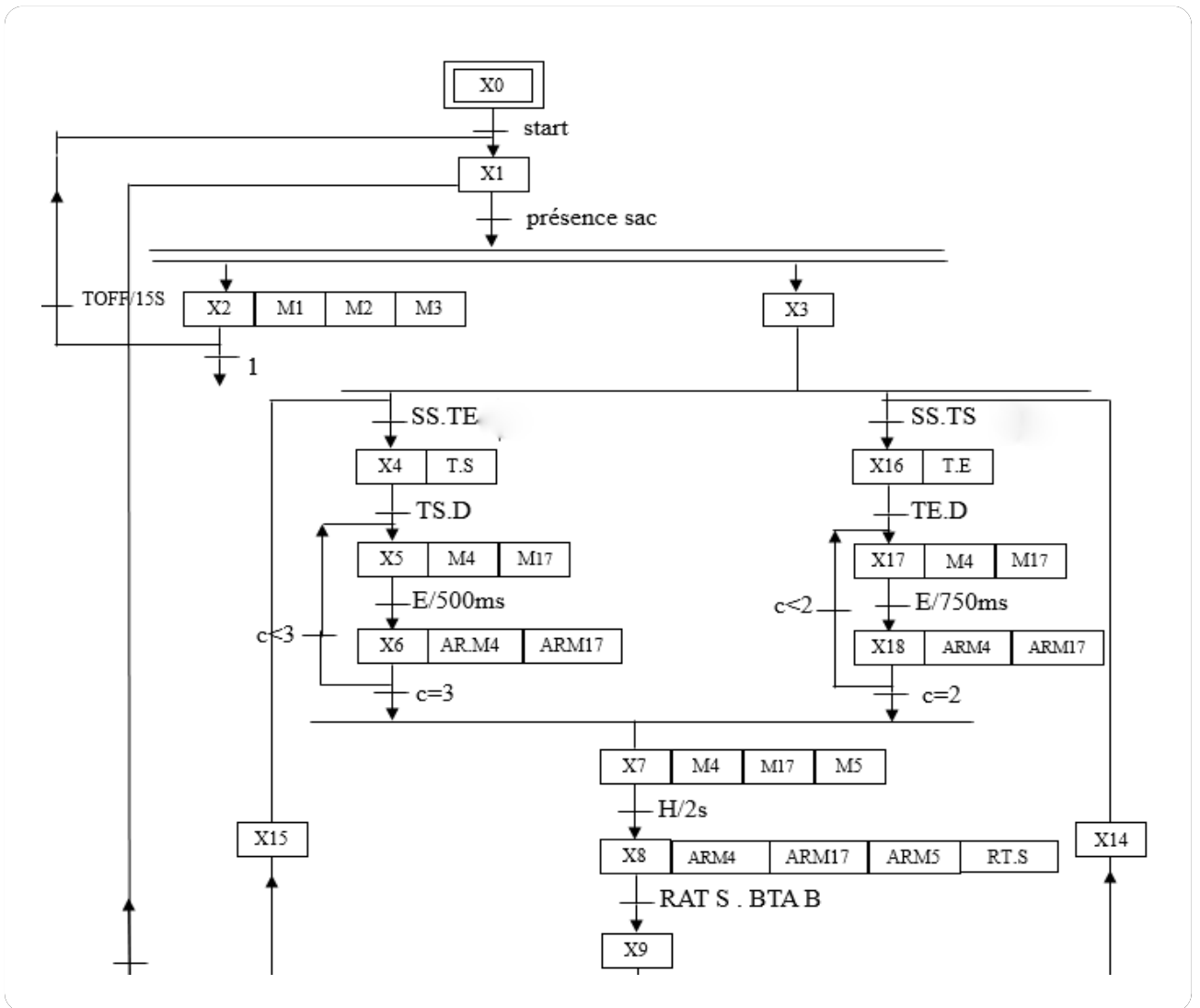


Fig. III.1 : Grafcet 1/3

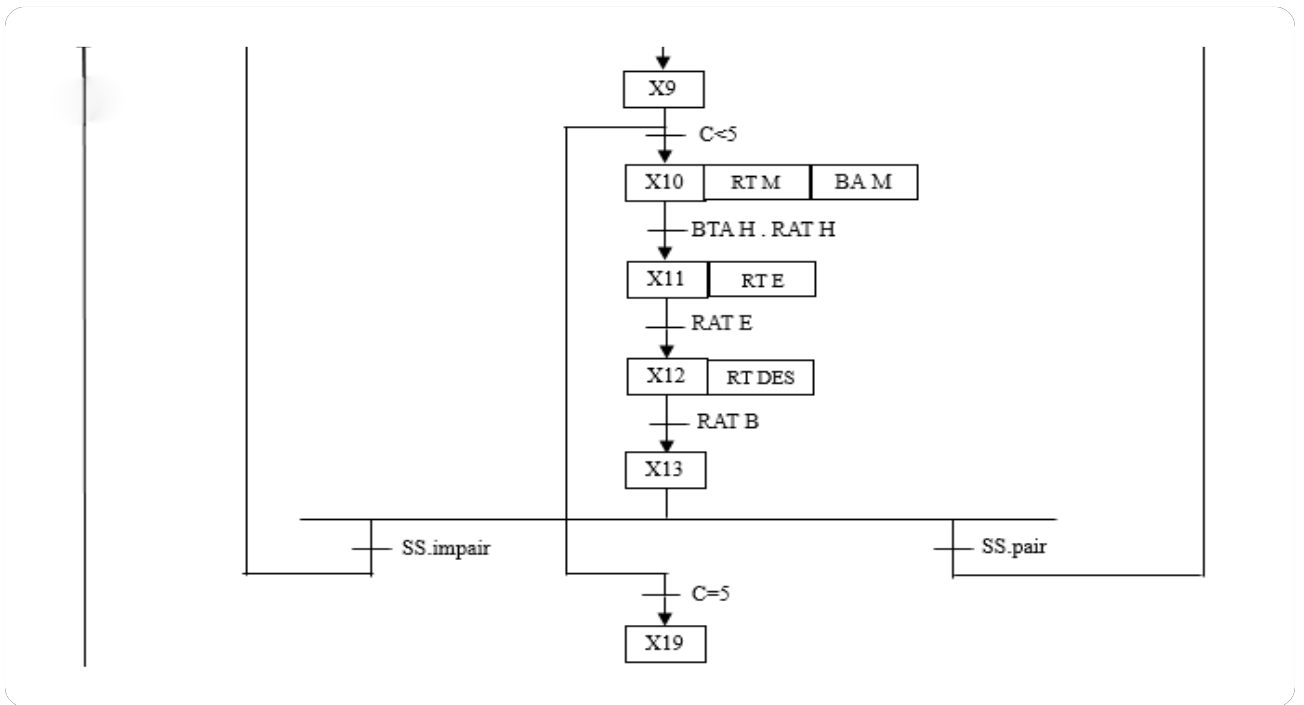


Fig.III.2 : Grafcet 2/3

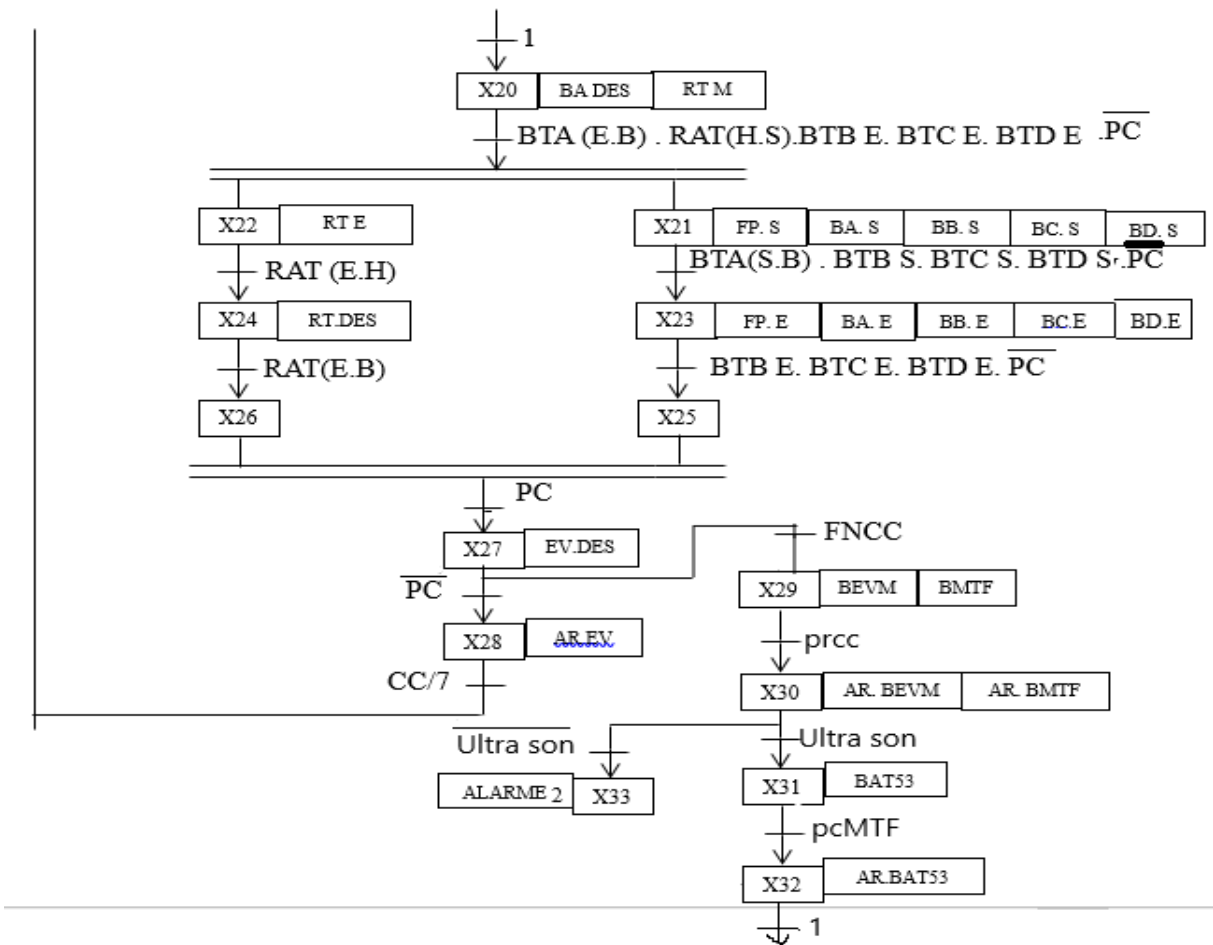


Fig. III.3 : Grafcet 3/3

III.3.3 Panneau de commande :

III.3.3.1 Définition :

Les affichages et indicateurs nécessaires à la surveillance de la machine sont regroupés sur un panneau de commande, généralement associé aux différentes commandes de la machine. Un panneau de commande est aussi un dispositif, le plus souvent mural, dans une installation, industrielle ou autre, regroupant les différents affichages (compteurs, écrans, voyants et indicateurs divers ...) pour surveiller son fonctionnement. Il est généralement situé dans une salle de contrôle, regroupé avec des dispositifs de régulation de cette opération et de contrôle des opérations. Cette salle comprend également les moyens de communication avec l'extérieur.

III.3.3.2 Structure du panneau de commande :

Le panneau de commande se compose de plusieurs boutons différents indiqués dans le tableau III.1. Les figures III.1 montrent les images de la structure du panneau de commande.

Tab III.1 : Panneau de commande

Description	Type
Buttons d'urgence	Buttons poussoir
Mode auto/manuelle	Sélecteur
Marche	Buttons poussoir
Stop	Buttons poussoir



Fig. III.4. Panneau de commande

III.4 Système de palettisation

La partie de chaîne de transfert a été supprimée parce que la palette sera emballée

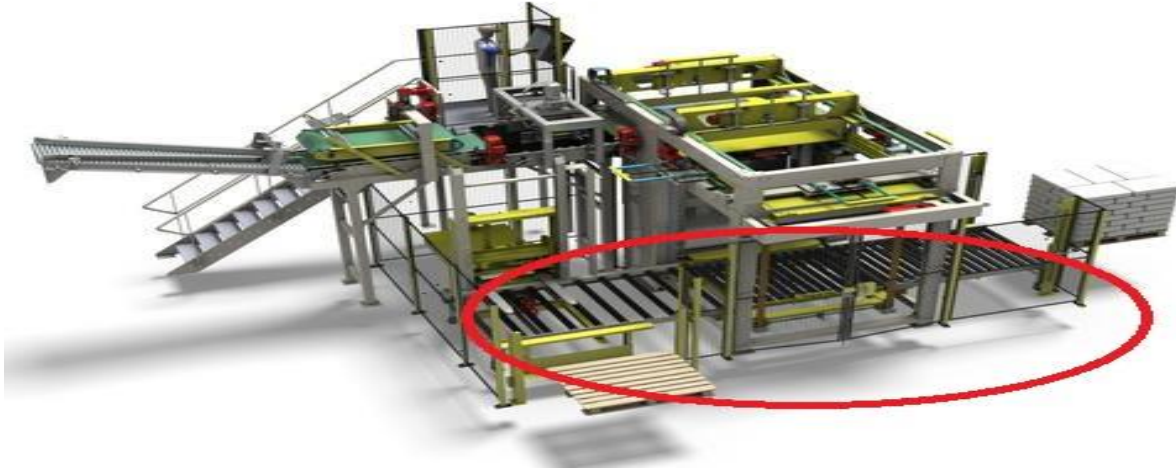


Fig. III.5 : palettiseur New Tech

A/Les capteurs

Le système de palettisation comporte 16 capteurs, illustrés dans le tableau III.2

Tab III.2 : Liste des capteurs

Capteur	Description	Type
Ps	Présence sac	Émetteur récepteur
SS	Sortie de sac	Émetteur récepteur
T s	Tourneur sortie	Capteur de proximité Inductif
TE	Tourneurs entrée	Capteur de proximité Inductif
D	Démarrage de M17 et M4	Émetteur récepteur
E	Arrêt de M17 et M4	Émetteur récepteur
H	Après 2s l'arrêt des moteurs	Émetteur récepteur
RAT S/E	Râteau entrée / sortie	Capteur de proximité Inductif
RAT H/B	Râteau haut / bas	Capteur de proximité Inductif
BTA H/B	Buttée A haut/bas	Capteur de proximité Inductif
BTA E/S	Buttée A Entrée / Sortie	Capteur de proximité Inductif
BTB E/S	Buttée B Entrée / Sortie	Capteur de proximité Inductif
BTC E/S	Buttée C Entrée / Sortie	Capteur de proximité Inductif
BTD E/S	Buttée D Entrée / Sortie	Capteur de proximité Inductif
PC	Présence couche	Émetteur récepteur
FNCC	Fin de course de l'élévateur	Fin de course

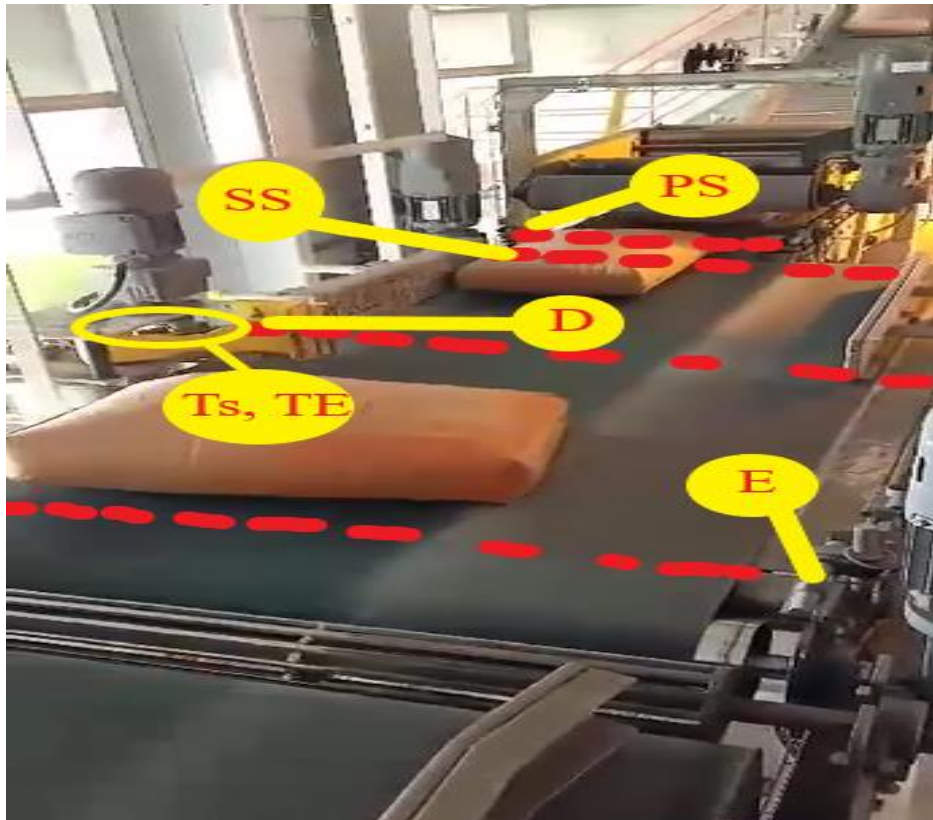


Fig. III.6 : Positions des capteurs 1/3

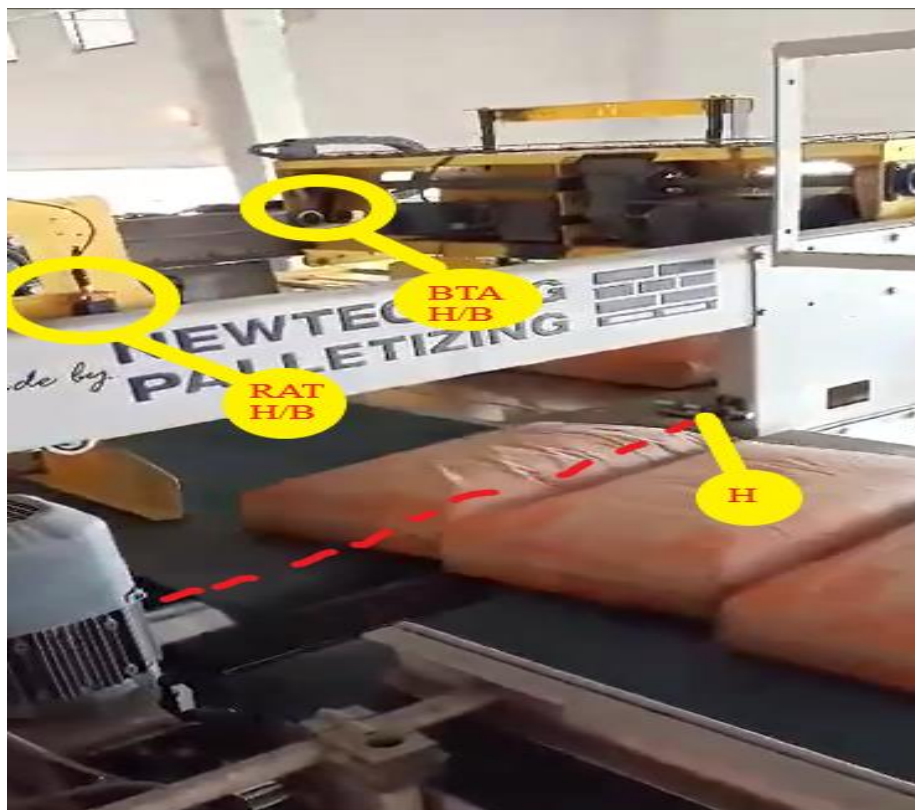


Fig. III.7 : Positions des capteurs 2/3



Fig. III.8 : Positions des capteurs 3/3

Chapitre III : Automatisation de palettiseur

B/ Les actionneurs

Pour les actionneurs, le système comporte vingt actionneurs comme indiqué dans le tableau III.3

Tab III.3 : Liste des actionneurs

Action	Description	Type
Mo1	L'aplatisseur marche	Moteur Asynchrone
Mo2	Bande de distribution marche	Moteur Asynchrone
Mo3	Bande d'orientation marche	Moteur Asynchrone
Mo4	Bande de pré-groupage marche	Moteur Asynchrone
Mo5	Bande de groupage marche	Moteur Asynchrone
Mo17	Tambour intermédiaire marche	Moteur Asynchrone
T S/E	Butoir tourneur de sac Sortie / Entrée	Moteur Asynchrone
RT E/S	Râteau Entrée / Sortie	Cerveau Moteur
RT DES/MO	Râteau Descende/ Montre	Cerveau Moteur
BA E/S	Butée A Entrée / Sortie	Moteur Asynchrone
BA DES/MO	Butée A Descende/ Montre	Moteur Asynchrone
BB E/S	Butée B Entrée / Sortie	Moteur Asynchrone
BC E/S	Butée C Entrée / Sortie	Moteur Asynchrone
BD E/S	Butée D Entrée / Sortie	Moteur Asynchrone
FP E/S	Fausse palette Entrée / Sortie	Moteur Asynchrone
EV MO/DES	Elévateur Montre / Descende	Cerveau Moteur
BEVM	Bande d'élévateur marche	Moteur Asynchrone
BMTF	Bande de MTF marche	Moteur Asynchrone
BAT53	Bande de AT53	Moteur Asynchrone
ALARME 2	Feu rouge et son	LED / Alarme

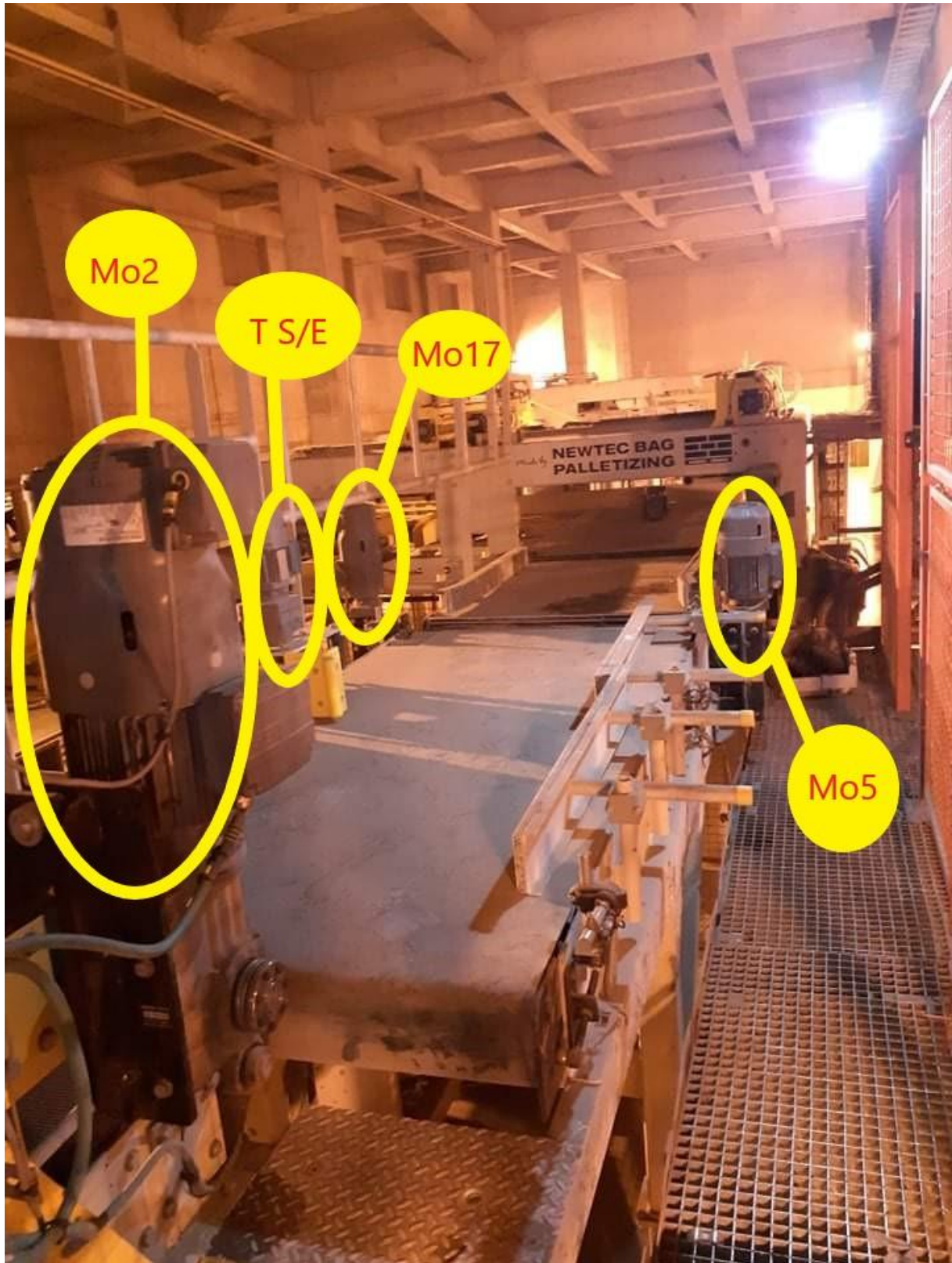


Fig. III.9 : Positions des actionneurs 1/2

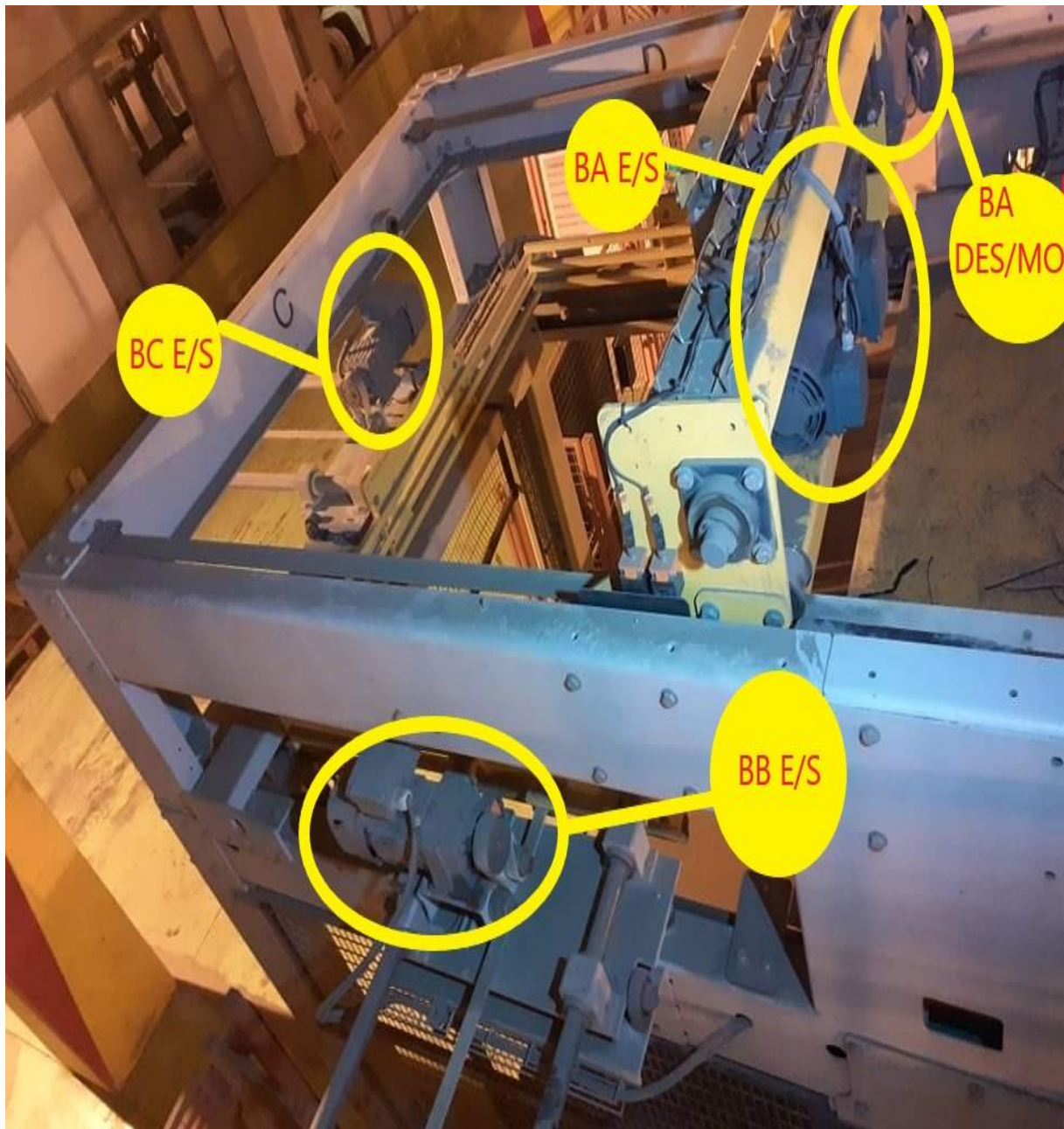


Fig. III.10 : Positions des actionneurs 2/2

III.4.1 Simulation sur TIA portal

TIA portal est un logiciel de Siemens confus pour la simulation des programmes réalisés pour les automates programmables et surtout les APIs de Siemens. Puisque l'usine de (BC) travail avec les automates de Siemens Alors Notre choix est l'utilisation de TIA portal dans notre application. TIA portal est le logiciel SIMATIC de base pour la conception des programmes d'automatisation des systèmes. Plus précisément, SIMATIC S7-300/400 avec ses langages de programmation CONT (contact), LOG (logigramme) ou LIST (Liste).

a) Configuration du matérielle :

La création d'un projet sur TIA Portal V13 commence par définir une configuration matérielle, dont l'intérêt est de spécifier les modules d'alimentation, d'entrée et de sortie du projet, afin de le connecter avec la CPU correspondante au niveau de l'automate.

Les exigences matérielles et logicielles sont les suivantes :

- SIMATIC S7-300
- CPU : CPU 314C-2 PN/DP
- DI : 32x120 VAC_1
- DO : 32x120/230 VAC_1A



Fig. III.11: Configuration automate s7-300

Après de charger le programme dans l'appareil et fait liaison en ligne

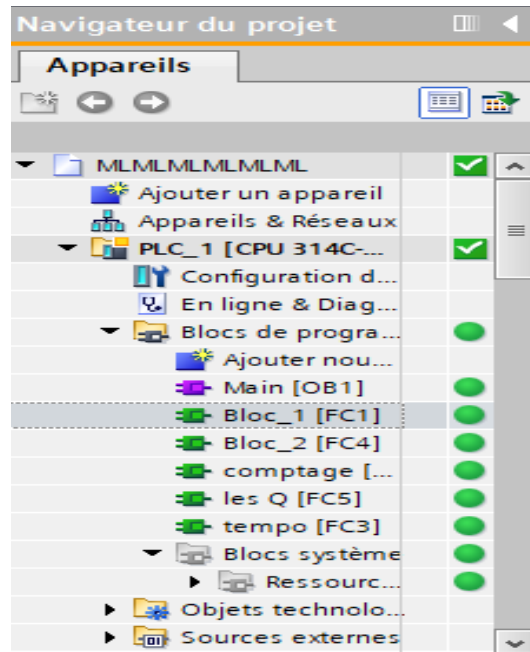


Fig. III.12 : Chargement le programme sans erreurs

b) Table de mnémonique

La création des blocs de programme suit la phase de configuration matérielle où se fait le choix du langage utilisé et la définition des variables au niveau du tableau des variables API, comme indiqué dans les tableaux III.4 a III.6

Tab III.4 : Table de mnémonique 1/3

Nom	Type de donnée	Adresse
SART	Bool	%I0.0
Ps	Bool	%I0.1
TE	Bool	%I0.2
TS	Bool	%I0.3
DD	Bool	%I0.4
E	Bool	%I0.5
SS	Bool	%I0.6
H	Bool	%I0.7
RAT S	Bool	%I1.0
BUTA B	Bool	%I1.1
BUTA H	Bool	%I1.2
RATH	Bool	%I1.3
RATE	Bool	%I1.4

Chapitre III : Automatisation de palettiseur

BUT A E	Bool	%I1.5
BUT A S	Bool	%I1.6
PRC	Bool	%I1.7
BUT B S	Bool	%I2.0
BUT C S	Bool	%I2.1
BUT D S	Bool	%I2.2
FSP	Bool	%I2.3
FNCC	Bool	%I2.4
Prcc	Bool	%I2.5
Ultra son	Bool	%I2.6
CMTF	Bool	%I2.7
Barrière	Bool	%I3.1
Câble de convoyeur	Bool	%I3.2
Butons d'urgence	Bool	%I3.3
Pss	Bool	%I4.1
U B	Bool	%I3.0

Tab III.5 : Table de mnémorique 2/3

Nom	Type	Adresse
Mo1	Bool	%Q0.0
Mo2	Bool	%Q0.1
Mo3	Bool	%Q0.2
T S	Bool	%Q0.3
Mo4	Bool	%Q0.4
Mo17	Bool	%Q0.5
Ar m5	Bool	%Q0.6
Ar m17	Bool	%Q1.7
MO5	Bool	%Q1.0
AR M4	Bool	%Q1.1
RT S	Bool	%Q1.2
RT M	Bool	%Q1.3
BA M	Bool	%Q1.4
RT E	Bool	%Q1.5
RT DES	Bool	%Q1.6
BA DES	Bool	%Q1.7
FP S	Bool	%Q2.0
BA S	Bool	%Q2.1
BB S	Bool	%Q2.2
BC S	Bool	%Q2.3
BD S	Bool	%Q2.4
FP E	Bool	%Q2.5
BA E	Bool	%Q2.6
BB E	Bool	%Q2.7

AR EV	Bool	%Q3.3
BEVM	Bool	%Q3.4
BMTFM	Bool	%Q3.5
AR BEV	Bool	%Q3.6
EV DES	Bool	%Q3.2
AR BMTF	Bool	%Q3.7
BAT53	Bool	%Q4.0
AR BAT53	Bool	%Q4.1
ALARME 2	Bool	%Q4.2

Tab III.6 : Table de mnémonique 3/3

X30	Bool	%M8.6
X31	Bool	%M8.7
Remis	Bool	%M9.0
Nmr pair	Bool	%M9.1
N impaire	Bool	%M9.2
Rats	Bool	%M9.3
Rats yo	Bool	%M9.4
Tag_1	Bool	%M9.5
Tag_2	Bool	%M9.6
Tag_3	Bool	%M9.7
X32	Bool	%M10.0
X33	Bool	%M10.1
X34	Bool	%M10.2
X35	Bool	%M10.3
INITIALISATION	Bool	%M10.4
X0	Bool	%M10.5
RAT B	Bool	%M10.6
Ratsssss	Bool	%M10.7
Conformation 11	Bool	%M11.0
Final cauche	Bool	%M11.1
Passe	Bool	%M11.2
Alarme	Bool	%M11.3
Arret m4 m17	Bool	%M11.4
Nmbr final	INT	%MW12
For	INT	%MW14

Chapitre III : Automatisation de palettiseur

Nombre	INT	%MW0
Condition 1	Bool	%M2.0
Conformation cmpt	Bool	%M2.1
Conformation cmpt 2	Bool	%M2.2
Conferm	Bool	%M2.3
Passage	Bool	%M2.4
Arret M1 M2 M3	Bool	%M2.5
Arret pre grpg	Bool	%M2.6
Ar m4,5,17	Bool	%M2.7
Arret m4 m5 m17 1	Bool	%M3.0
X1	Bool	%M3.1
X2	Bool	%M3.2
X3	Bool	%M3.3
X4	Bool	%M3.4
X5	Bool	%M3.5
X6	Bool	%M3.6
X7	Bool	%M3.7
Nombreselectionne	INT	%MW4
X8	Bool	%M6.0
X9	Bool	%M6.1
X10	Bool	%M6.2
X11	Bool	%M6.3
X12	Bool	%M6.4
X13	Bool	%M6.5
X14	Bool	%M6.6
X15	Bool	%M6.7
X16	Bool	%M7.0
X17	Bool	%M7.1
X18	Bool	%M7.2
X19	Bool	%M7.3
X20	Bool	%M7.4
X21	Bool	%M7.5
X22	Bool	%M7.6
X23	Bool	%M7.7
X24	Bool	%M8.0
X25	Bool	%M8.1
X26	Bool	%M8.2
X27	Bool	%M8.3
X28	Bool	%M8.4
X29	Bool	%M8.5

III.4.2 Programmation en TIA Portal

Calcule nombre des sacs

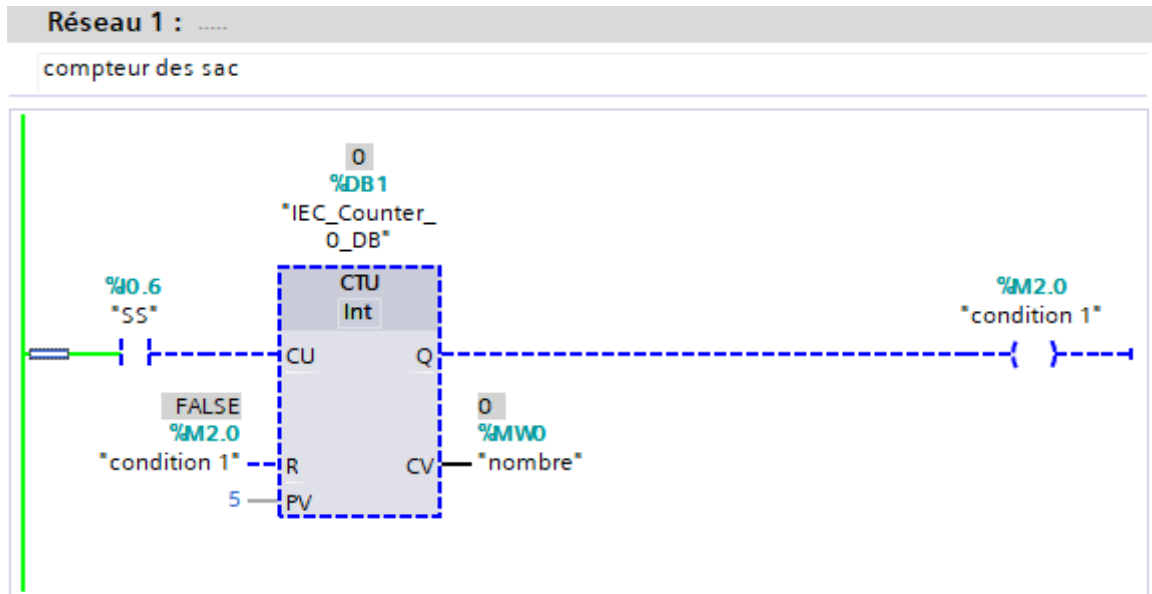


Fig. III.13 : Compteur des sacs

Calcule nombre des couches

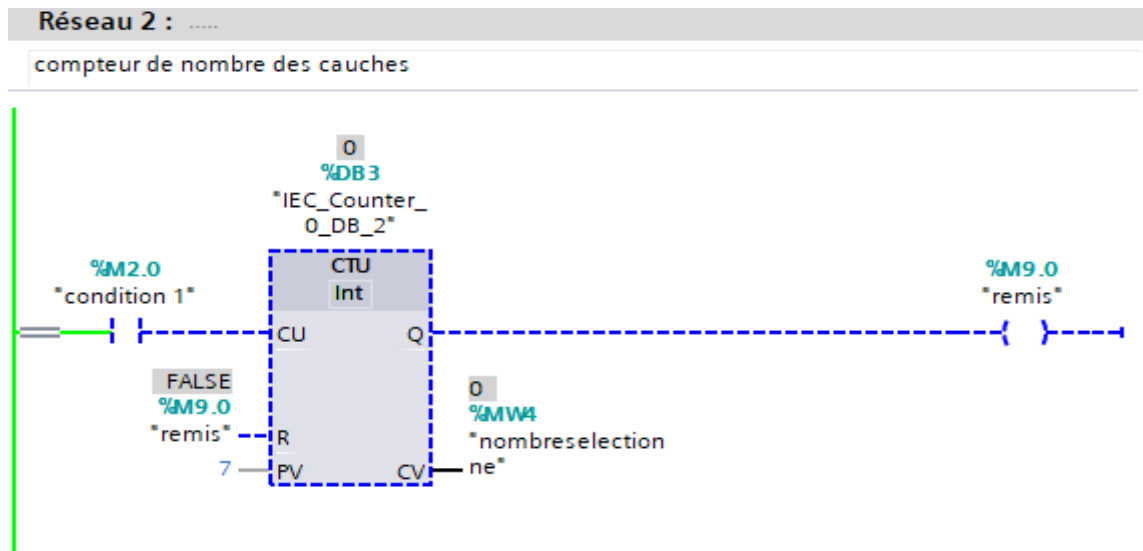


Fig. III.14 : Compteur des couches

Les temporisations pour marche et arrêt des moteurs.

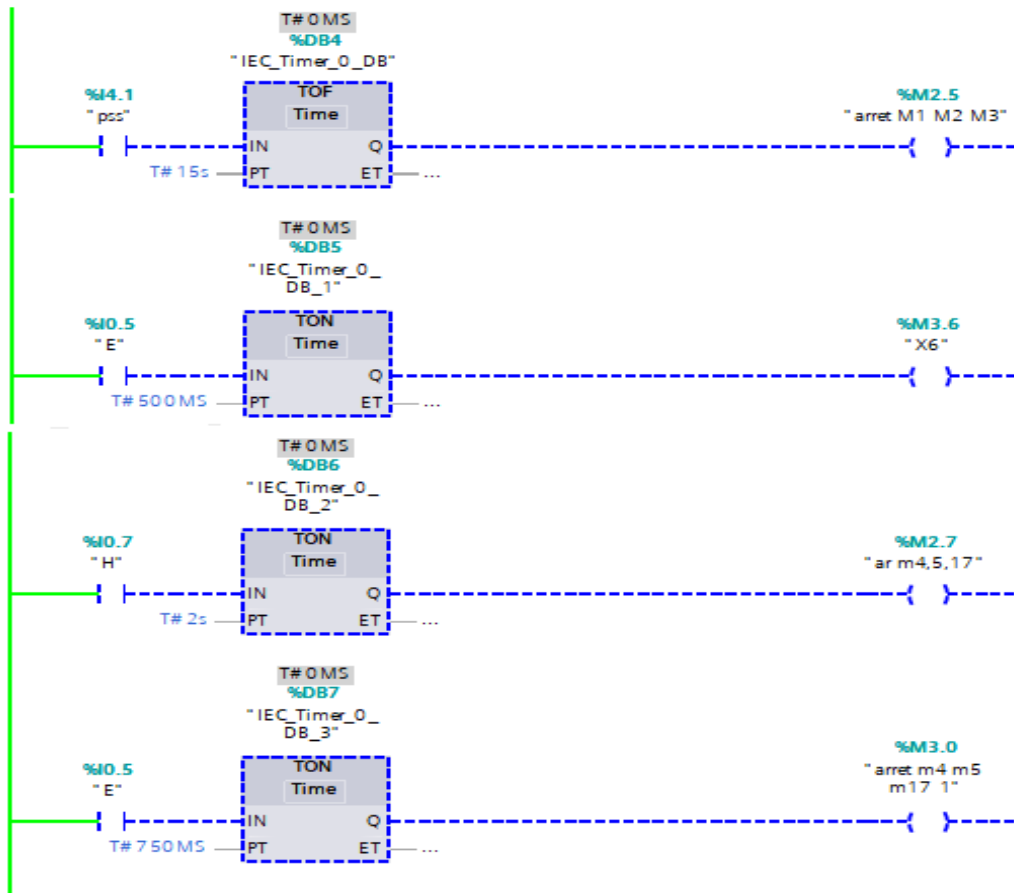


Fig.III.15 : Les temporisateurs de programme

Chapitre III : Automatisation de palettiseur

Comparaison des couches pair :

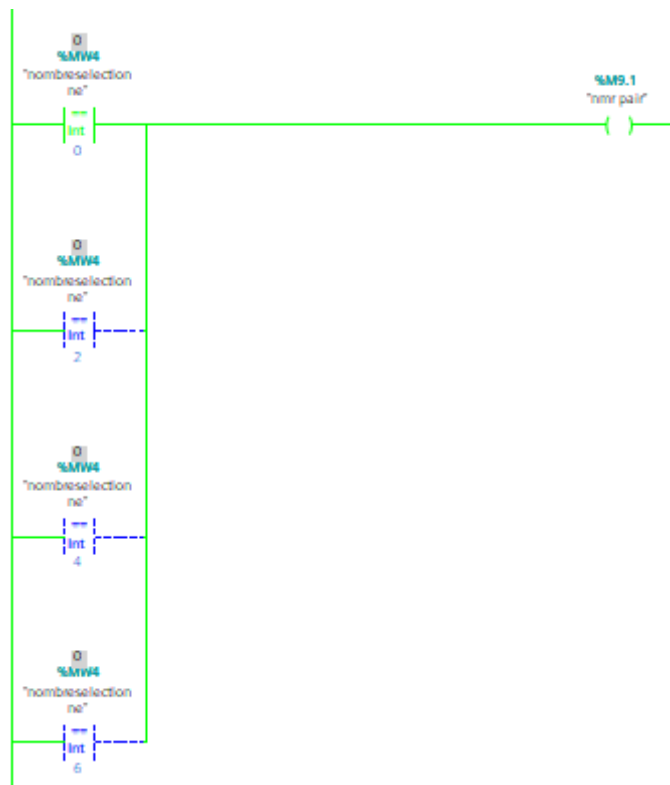


Fig. III.16 : Comparaison des couches pair

Comparaison des couches impair :

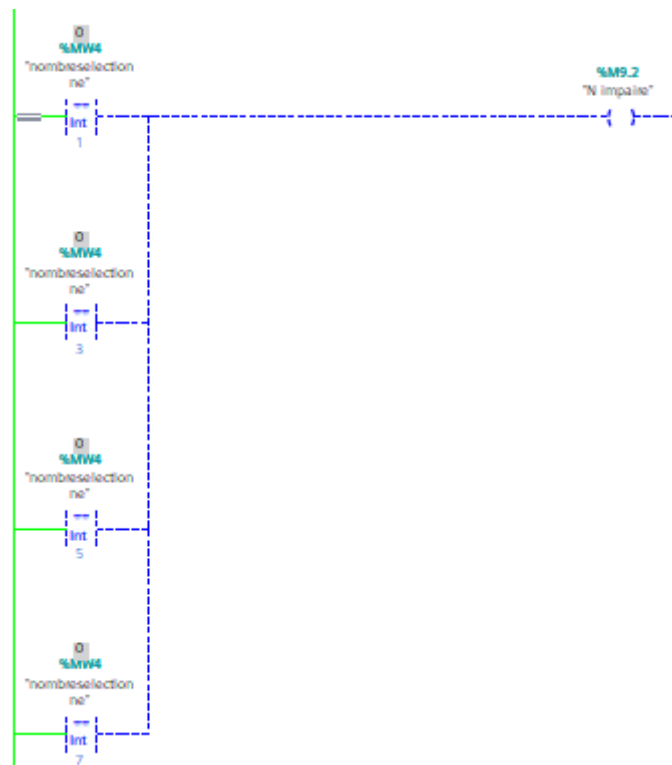


Fig. III.17 : Comparaison des couches impaire

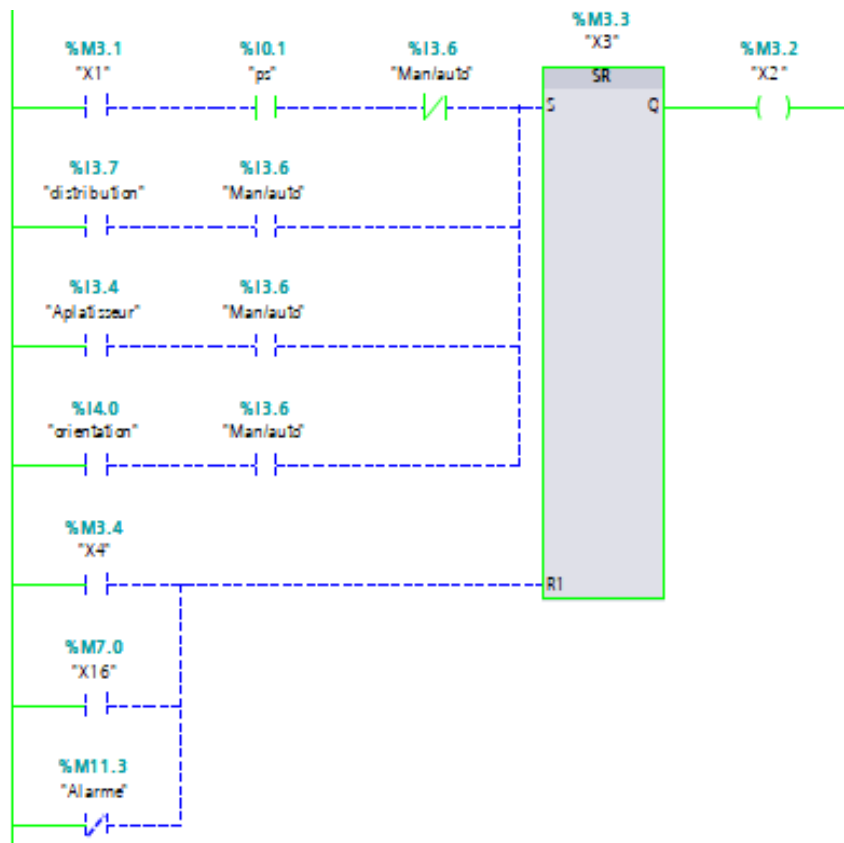


Fig.III.18 : réseau de trois première convoyeur mode auto/man

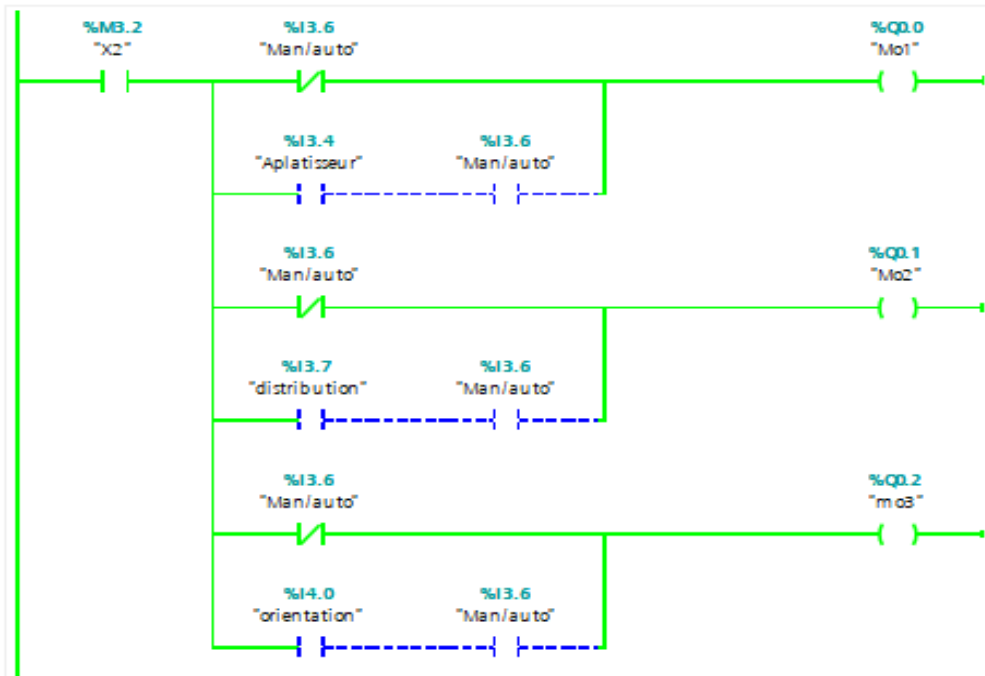


Fig.III.19 : La sortie de trois premiers convoyeurs

Chapitre III : Automatisation de palettiseur

III.4.3 Création de station HMI

Dans notre projet on a introduit un nouvel objet, qui est la station HMI, en choisissant le type de pupitre sur lequel, les informations seront transmises, pour notre application on utilise un «TP1500 Comfort ».

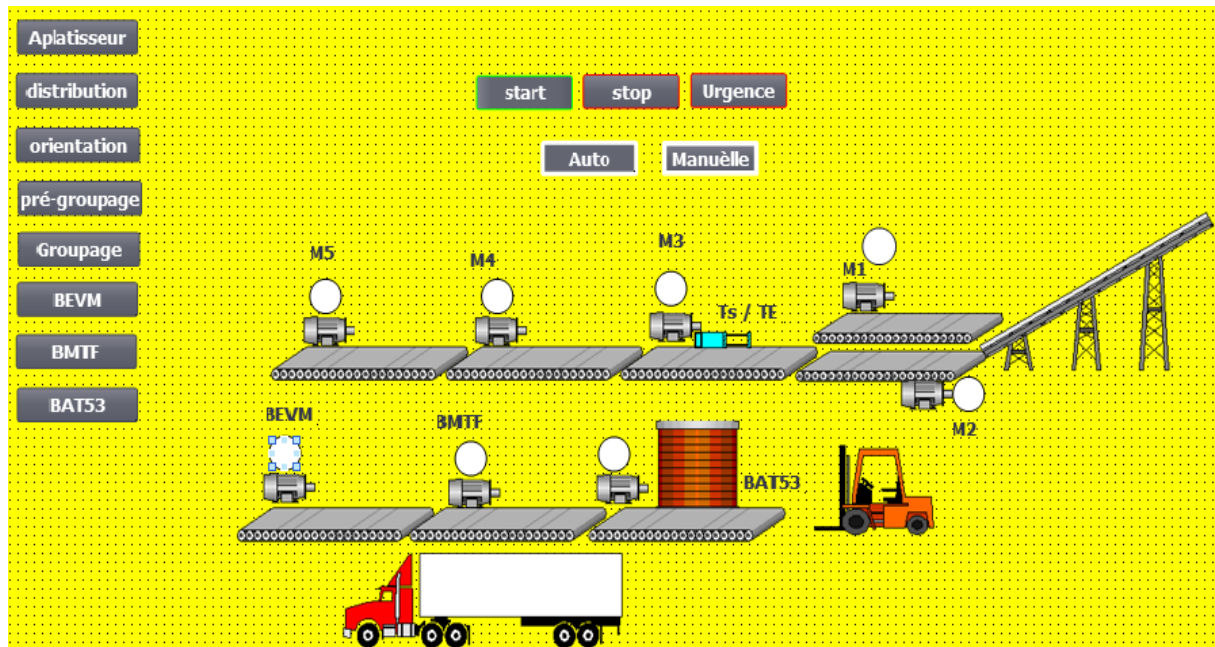


Fig.III.20 : vue générale dans la station SIMATIC HMI

Les variables de notre application

Variables IHM						
	Nom ▲	Table des variables	Type de données	Connexion	Nom API	Var..
	BEVM	Table de variables standard	Bool	HMI_Liaison...	PLC_1	BE...
	BMTFM	Table de variables standard	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	BM...
	buton durgence	Table de variables standard	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	*bu...
	Mo1	Table de variables standard	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	Mo1
	Mo2	Table de variables standard	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	Mo2
	mo3	Table de variables standard	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	mo3
	Mo4	Table de variables standard	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	Mo4
	MO5	Table de variables standard	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	MO5
	nombresélectionne	Table de variables standard	Int	HMI_Liaison_2	PLC_1	no...
	Numéro_vue_variable	Table de variables standard	UInt	<Variable intern...		<in...
	START	Table de variables standard	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	ST...
	X2	Table de variables standard	Bool	HMI Liaison 2	PLC 1	X2

Fig.III.21 : Les variables de notre application

Chapitre III : Automatisation de palettiseur

Etablissement de la liaison Automate «TP1500 Comfort», La liaison est établie en choisissant le protocole de communication qui est dans notre cas MPI

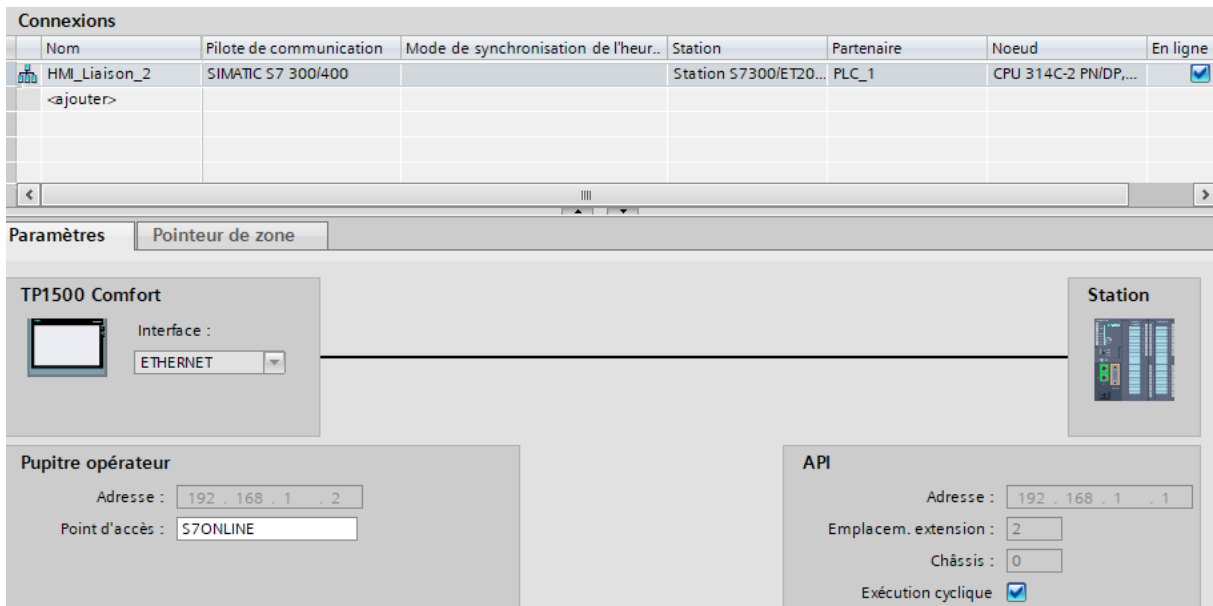


Fig.III.22 : La liaison entre HMI et la station

Lancement de la simulation

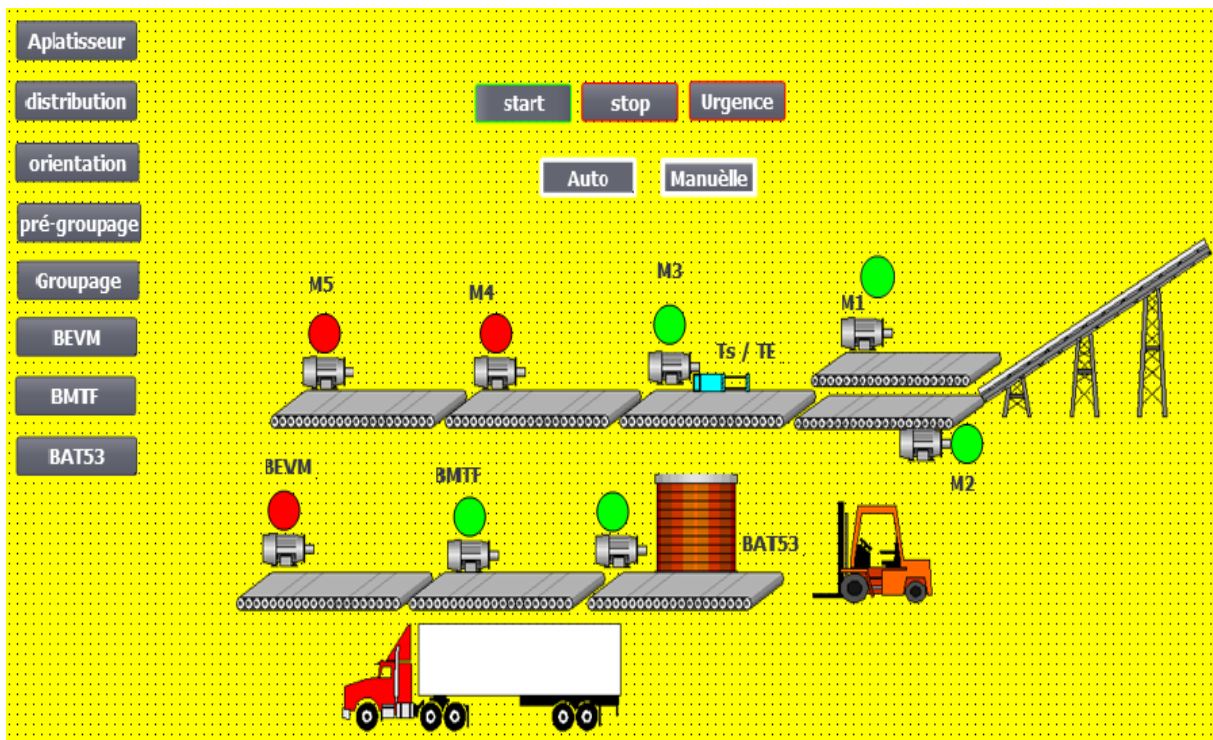


Fig.III.23 : Exécution du programme de simulation Le système

Chapitre III : Automatisation de palettiseur

III.5 Conclusion

L'automatisation de tout système nécessite une bonne modélisation assurant le bon fonctionnement de ce système ainsi que le program et la supervision, parmi les différents systèmes existants, nous trouvons le palettiseur et l'entrepôt automatisé qui est un moyen d'augmenter la production dans les usines. Dans ce chapitre, nous avons d'abord fait une présentation générale du palettiseur, et nous avons ensuite programmé ce système à l'aide du logiciel TIA Portal V13 et réalisé un Interface Homme Machine (IHM) qui a comme objectif l'automatisation de palettiseur.

CONCLUSION GÉNÉRALE

L'automatisation est le domaine scientifique et technologique qui exécute et contrôle des tâches techniques par des machines fonctionnant sans intervention humaine, ou au moyen d'une intervention réduite. L'automatisation s'est généralisée dans toutes les activités de production, tant dans l'industrie que dans les activités de service. Quels que soient son domaine d'application et les techniques qu'elle utilise, l'automatisation s'est constamment développée dans le seul but de réduire la pénibilité du travail humain et d'améliorer la productivité du travail.

Le chapitre I est le résultat d'un stage chez BISKRIA Cement SPA, dans le cadre de ce stage ; nous avons détaillé les étapes de fabrication du Ciment.

Dans le chapitre II, nous avons donné une étude fonctionnelle détaillée sur le système de production automatisé. En d'autres termes, nous avons approfondi nos connaissances des automates et en particulier des automates SIEMENS.

Dans le chapitre III, nous avons développé un programme d'automatisation d'un système d'emballage de produits à l'aide du logiciel de programmation TIA PORTAL V13.

Le projet réalisé propose une solution automatisée utilisant les logiciels de programmation SIMATIC TIA PORTAL V13.

Au vu des résultats obtenus, de nombreuses perspectives sont envisagées telles :

- Un simulateur permettant des solutions programmables.
- L'assurance de la production maximale de la machine et du minimum de pannes avec un temps d'attente réduit.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Documentations de l'usine Biskria cimenterie SPA.

[2] <https://www.cimentsdumaroc.com/fr/processus-de-fabrication-du-ciment>

[3] : <https://www.infociments.fr/ciments/fabrication-du-ciment-le-process>.

[4] : G. BOUJAT, P. ANAYA, « Automatique industrielle en 20 fichiers », pages (1-10), Edition DUNOD, 2007

[5] : A. BIANCIOTTO, P. BOYE, « l'informatique en automatisation industrielle », Tome 1, page (815), Edition Delagrave, 1984

[6] : Perrin J., Binet F., Dommery J.J., Merlaut C., Richard J.P., “Automatique et informatique industrielle : Bases théoriques, méthodologiques et techniques”, Nathan Technique, ISBN 2-09-179452-X, novembre 2004

[7] : Jean-Dominique Moser, Jean-Jacques Marchandeur, Jacques Tanoh, « sciences industrielles pour l'ingénieur », Dunod, Paris, 2015.

[8] : Notice d'instruction Version 1 du 24/04/17 « NEWTEC BAG PALLETIZING »

[9]: G. Michel, « Les API. Architectures et applications des automates programmables industriels », Edition Dunod, 1988

[10] : Les automates programmables industriels par A. Gonzaga

[11] William Bolton, Les Automates Programmables Industriels, Dunod, Paris, 2010,SERIE/EEA.

[12] : S. Ben khemou , « Etude et réalisation d'un automate programmable industriel à base d'un pic 16F84 », mémoire d'Ingénieur, Département d'électronique, UMMTO, 2004.

[13] : les gammes d'automates Siemens cours <https://www.automation-sense.com/blog/automatisme/les-gammes-d-automates-siemens.html>

[14] : Automate programmable Siemens – Logiciel Siemens. [En ligne], <http://www.lcautomatisme.fr/15.html>

[15] : Manuel Système d'automatisation S7-300 Caractéristiques des modules 2013.

[16]: C.T. JONES, « STEP7 in Step7 », first Edition, A practical Guide to Implementing S7-300/S7-400 Programmable Controllers, 2006.

[17]: M. Combacau, P. Berruet, E. Zamai, P. Charbonnaud et A. Khattab, “Supervision and monitoring of production systems”, Proceeding of the IFAC/IEEE MCPL’2000 conference, Grenoble, September 2000.

[18]: CIMAX, “Introduction à la supervision”, Edition Applicatif, n° 4, décembre 1997-janvier-février 1998.

[19]: "La maintenance préventive dans les ateliers d'usinage", CETIM Informations, n° 144, Juin 1994.

[20]: Gentil S., Celse B., Charbonnier S., Cocquempot V., Hamelin F. Lesecq S., Maquin D., Montmain J., Ragot J., Sauter D., Supervision des Procédés Complexes, Lavoisier, 2007.

[21] : Hernandez H., Supervision et diagnostic des procédés de production d'eau potable. Thèse de Doctorat, INSA de Toulouse, 2006.

[22] : Pierre BONNET., “INTRODUCTION A LA SUPERVISION”, Université Lille 1, Master SMaRT, Novembre 2010.