

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique**  
**Université Abderrahmane Mira**  
**Faculté de la Technologie**



**Département d'Automatique, Télécommunication et d'Electronique**

## **Projet de Fin d'Etudes**

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Automatique

Spécialité : Automatique et système

### **Thème**

# **ETUDE ET COMMANDE D'UN PALETTISEUR CERMEX AVEC RESEAU PROFINET**

**Préparé par :**

- HADJI Oualid
- GHOUL Wandy

**Dirigé par :**

Mr KACIMI Mohand Akli  
Mr MOUSSAOUI Rachid

**Examiné par :**

Mme MEZZAH Samia  
Mme CHENNA Amina

**Année universitaire : 2023/2024**

## Remerciement

En premier lieu Nous remercions Dieu, le tout-puissant, pour nous avoir donné la foi qui nous a guidée jusqu'à la réalisation et l'aboutissement de ce projet.

Je tiens à exprimer ma plus profonde gratitude à toutes les personnes qui ont rendu la réalisation de ce mémoire possible.

Je voudrais également remercier mes encadreurs Mr KACIMI Mohand Akli et Mr MOUSSAOUI Rachid pour leurs précieux enseignements et pour avoir créé un environnement académique inspirant et stimulant.

Nous tenons aussi à remercier les membres du jury d'avoir accepté de juger notre travail.

Mes sincères remerciements vont à mes camarades de classe et à mes amis pour leur aide, leur soutien moral et pour les discussions constructives qui ont enrichi cette recherche.

Enfin, je ne pourrais finir ce remerciement sans mentionner ma famille. Merci pour votre amour inconditionnel, votre soutien et votre confiance en moi. Ce travail est aussi le fruit de votre encouragement et de votre soutien constant, et je vous en serai éternellement reconnaissant.

Merci à tous.

## Dédicaces

« Louange au bon Dieu, le possesseur de tout le grâce »

Je dédie ce modeste travail :

Mes parents : ma mère qui a sacrifié sa vie pour mon bien-être. Mon  
père qui je voue un profond

Respect pour tout le dévouement qu'il m'a consacré

Mes frères : El Bahi et Khaled

Mes sœurs : Zineb et Rama

Hanane et sa famille

Mes neveux : Dalia, Ayla et Jaouad

Mes grands parents

A la mémoire de ma grand-mère « « Zineb » qu'Allah les Accueils dans  
son vaste paradis.

Tous ceux qui portent le nom HADJI

Mon binôme Wandy et sa famille

Mes amis sans exception

Tous les Etudiants Master II Automatique.

**OUALID**

## Dédicaces

A toi seigneur DIEU tout puissant créateur du ciel et de la terre. Je te remercie pour m'avoir donnée la volonté et surtout le courage de mener dans de bonnes conditions ce travail.

Je tiens à dédier ce modeste travail à ceux qui me sont les plus chers au monde, mes parents et mes frères

**WANDY**

# SOMMAIRE

## INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

## PRÉSENTATION DU COMPLEXE CEVITAL

1.Introduction .....	2
3. Historique .....	2
4. Situation géographique.....	2
5.Présentation de l'unité conditionnement d'huile .....	3
6. Les différentes lignes dans l'unité de conditionnement de CEVITAL.....	5
7.Conclusion :.....	5

## CHAPITRE I : DESCRIPTION DE LA MACHINE PALETTISEUR

Introduction .....	6
I-1) Présentation de la machine.....	6
I-1-1) Définition .....	6
I-1-2) Description de la machine .....	7
I-2) Caractéristique technique de la machine [05].....	7
I-3) Principe de fonctionnement.....	7
I-4) Descriptif .....	7
I-4-1) Cinématique :.....	7
I-4-2) Description technique :.....	8
I-5) Les différents capteurs et actionneurs :.....	9
I-5-1) Capteurs : .....	9
I-5-2) Actionneurs :.....	9
I-5-2-1) Les moteurs asynchrones :.....	9
I-5-2-2) Distributeur :.....	10
I-5-2-3) Vérins :.....	10
I-6) Les différentes parties de fonctionnement :.....	10
I-6-1) Partie groupage des produits :.....	10
I-6-2) Partie pré-groupage couche :.....	12
I-6-3) Partie groupage des couches :.....	13
I-6-4) Partie magasin palette :.....	17
Conclusion.....	20

## CHAPITRE II : PROGRAMMATION DU PALETTISEUR AVEC PROFINET

Introduction :	20
II-1) Le système câblé :	20
II-1-1) Ces avantages :	20
II-1-2) Ces inconvénients :	20
II-2) Le réseau PROFINET :	21
II-2-1) Avantages de PROFINET :	21
II-2-2) Inconvénients de PROFINET :	21
II-3) C'est quoi l'Ethernet :	22
II-4) langage de programmation employé est STEP 7	22
II-4-1) Les blocs de STEP 7	22
II-5) Présentation SIEMENS S7- 300 :	23
II-6) Présentation de CPU 314C-2 DP/PN :	23
II-7) La définition d'un variateur :	24
II-8) La programmation	25
II-8-1) Le premier variateur tapis cadenceur	25
II-8-2) Le deuxième variateur poussoir	27
II-8-3) Le troisième variateur levage	29
II-8-4) Le quatrième variateur le transfert intercalaire	30
II-8-5) Le cinquième variateur levage intercalaire	32
II-9) La table de mnémonique	33
II-10) La liaison	33
II-11) Validation de programme :	34
Conclusion	36

## CHAPITRE III : SUPERVISION A L'AIDE DE L'OUTIL WINCC FLEXIBLE

Introduction :	37
III-1) Définition de la supervision :	37
III-2) Logiciel de supervision WinCC Flexible :	37
III-3) Établir une liaison	37
III-4) Création d'un pupitre pour le palettiseur étudié avec Win CC-flexible	38
III-5) Communication entre le pupitre et l'automate :	45
III-6) Configuration de WinCC :	45
III-6-1) Configuration des champs entrées/sorties	45
III-6-2) Configuration de l'animation des éléments du processus	46
Conclusion	46
Conclusion générale	47
Références bibliographiques	48
ANNEXE	49

# Liste des figures

## PRÉSENTATION DU COMPLEXE CEVITAL

<b>Figure 1</b> : Situation géographique du complexe CEVITAL [02] .....	3
<b>Figure 2</b> : Les différentes lignes dans l'unité de conditionnement de CEVITAL.....	5

## CHAPITRE I : DESCRIPTION DE LA MACHINE PALETTISEUR

<b>Figure I-1</b> : vue générale d'un palettiseur. [06] .....	6
<b>Figure I-2</b> : Cinématique du palettiseur P421.....	8
<b>Figure I-3</b> : Les différentes parties de la machine.....	8
<b>Figure I-4</b> : les tapis rouleaux E1 et E2 et E3.....	11
<b>Figure I-5</b> : Cinématique de tapis rouleaux.....	11
<b>Figure I-6</b> : poussoir ligne (MT1) .....	12
<b>Figure I-7</b> : Cinématique de poussoir ligne.....	12
<b>Figure I-8</b> : poussoir couche.....	13
<b>Figure I-9</b> : Cinématique de poussoir couche.....	13
<b>Figure I-10</b> : Fonction barre (MP1) .....	14
<b>Figure I-11</b> : Cinématique barre (MP1) .....	14
<b>Figure I-12</b> : Fonction levage (MQ1) .....	15
<b>Figure I-13</b> : Cinématique barre (MP1) .....	15
<b>Figure I-14</b> : groupage table.....	16
<b>Figure I-15</b> : Cinématique groupage table (ML1) .....	16
<b>Figure I-16</b> : Magasin palette (MG).....	18
<b>Figure I-17</b> : Cinématique magasin palette.....	18
<b>Figure I-18</b> : convoyeurs M70, M71 et M72.....	19
<b>Figure I-19</b> : Cinématique convoyeurs.....	19
<b>Figure I-20</b> : bras intercalaire.....	20
<b>Figure I-21</b> : Cinématique bras intercalaire.....	20

## CHAPITRE II : PROGRAMMATION DU PALETTISEUR AVEC PROFINET

<b>Figure II-1</b> : notre CPU utiliser et ces modules.....	24
<b>Figure II-2</b> : les cinq variateurs.....	24
<b>Figure II-3</b> : la connections des variateurs a la CPU avec un réseau PROFINET.....	25
<b>Figure II-4</b> : convertisseur.....	25
<b>Figure II-5</b> : envoi une commande de démarrage et une référence de vitesse.....	26
<b>Figure II-6</b> : la commande d'arrêt .....	26
<b>Figure II-7</b> : convertisseur.....	27
<b>Figure II-8</b> : envoi une commande de démarrage et une référence de vitesse.....	27
<b>Figure II-9</b> : l'inverse de poussoir.....	28
<b>Figure II-10</b> : commende d'arrêt.....	28
<b>Figure II-11</b> : envoi une commande de démarrage et une référence de vitesse.....	29
<b>Figure II-12</b> : commande d'inverse.....	29
<b>Figure II-13</b> : commande d'arrêt.....	30
<b>Figure II-14</b> : envoi une commande de démarrage et une référence de vitesse.....	30
<b>Figure II-15</b> : commande d'inverse.....	31

<b>Figure II-16</b> : commande d'arrêt .....	31
<b>Figure II-17</b> : envoi une commande de démarrage et une référence de vitesse.....	32
<b>Figure II-18</b> : commande d'inverse.....	32
<b>Figure II-19</b> : commande d'arrêt.....	33
<b>Figure II-20</b> : la liaison des variateurs avec la CPU.....	34
<b>Figure II-21</b> : fenêtre de S7-PLCSIM.....	35
<b>Figure II-22</b> : commande de démarrage.....	35
<b>Figure II-23</b> : commande d'arrêt.....	36

### **CHAPITRE III : SUPERVISION A L'AEDE L'OUTIL WINCC FLEXIBLE**

<b>Figure III-1</b> : Création d'une liaison.....	38
<b>Figure III-2</b> : vue d'accueil.....	39
<b>Figure III-3</b> : Vue globale.....	39
<b>Figure III-4</b> : Vue de mode manuel.....	40
<b>Figure III-5</b> : Vue de tapis.....	40
<b>Figure III-6</b> : Vue premier poussoir.....	41
<b>Figure III-7</b> : vue d'ascenseur.....	41
<b>Figure III-8</b> : Vue de la barre et la table.....	42
<b>Figure III-9</b> : Vue de magasin palette.....	42
<b>Figure III-10</b> : Vue de convoyeur.....	43
<b>Figure III-11</b> : Vue de bras intercalaire.....	43
<b>Figure III-12</b> : Vue de programme.....	44
<b>Figure III-13</b> : Vue de production.....	44
<b>Figure III-14</b> : Activation du moteur M71.....	45
<b>Figure III-15</b> : Configuration des champs E/S de la vue production.....	46
<b>Figure III-16</b> : Configuration de l'animation du moteur M71.....	46

# LISTE DES TABLEAUX

<a href="#"><u>Tableau 1 : tableau des moteurs</u></a> .....	8
<a href="#"><u>Tableau 2 : Les capteurs et actionneurs utilisées dans les tapis rouleaux</u></a> .....	11
<a href="#"><u>Tableau 3 : les capteurs et actionneurs utilisées dans poussoir ligne (MT1)</u></a> .....	12
<a href="#"><u>Tableau 4 : les capteurs et actionneurs utilisées dans poussoir couche (MT2)</u></a> .....	13
<a href="#"><u>Tableau 5 : les capteurs et actionneurs utilisées dans Fonction barre (MP1)</u></a> .....	14
<a href="#"><u>Tableau 6 : les capteurs et actionneurs utilisées dans Fonction levage (MQ1)</u></a> .....	15
<a href="#"><u>Tableau 7 : les capteurs et actionneurs utilisées dans Fonction groupage table (ML1)</u></a> .....	16
<a href="#"><u>Tableau 8 : les capteurs et actionneurs utilisées dans magasin palette (MG)</u></a> .....	17
<a href="#"><u>Tableau 9 : les capteurs et actionneurs utilisées dans les tapis convoyeurs</u></a> .....	18
<a href="#"><u>Tableau 10 : les capteurs et actionneurs utilisées dans Fonctionnement de bras intercalaire</u></a> .....	19

# LISTE DES ABREVIATIONS

S7: STEP7

PC : Partie Commande.

PO : Partie Opérative.

API : Automate Programmable Industriel.

PLCSIM : Programmable Logic Controller Simulation.

CPU: Central Processing Unite.

TOR : Tout Ou Rien.

PET : Polytéraphthalate d'éthylène.

IHM : Interface Homme Machine.

MPI : Multi Point Interface

PROFINET: Process Field Network

WINCC: Windows Control Center

**INTRODUCTION**  
**GENERALE**

## Introduction générale

L'automatisme est un domaine d'ingénierie qui met l'accent sur l'opérationnalité et le contrôle efficaces des systèmes grâce à des moyens mécaniques ou électroniques et informatiques, sans nécessiter une intervention humaine. C'est un domaine dynamique qui offre d'innombrables opportunités pour résoudre des problèmes complexes dans diverses industries.

Dans le cadre de ce projet, nous avons eu l'occasion d'effectuer un projet chez CEVITAL, un des leaders industriels et le plus grand employeur privé en Algérie. Notre projet portait sur le réseau PROFINET, un standard de communication industrielle qui offre des communications rapides et sécurisées entre divers appareils et systèmes dans un environnement industriel.

Chez CEVITAL, nous avons pu appliquer les principes de l'automatisme à une situation industrielle réelle, affinant ainsi notre compréhension de notre discipline et développant des compétences pratiques précieuses. Le projet nous a donné l'opportunité de travailler en étroite collaboration avec une équipe de CEVITAL, ce qui nous a permis de comprendre comment les théories de l'automatisation peuvent être appliquées pour améliorer les opérations industrielles.

Notre mission chez CEVITAL était de piloter un Palettiseur CERMEX en utilisant la technologie réseau PROFINET, pour améliorer l'efficacité et optimiser la performance de cet équipement.

Pour réaliser cette tâche, nous avons divisé notre travail en quatre phases distinctes, chacune ayant une importance stratégique dans l'accomplissement de notre objectif global.

Les différentes parties de ce mémoire, sont comme suite :

- En premier lieu et dans le préambule, sera présenter l'entreprise CEVITAL et son unité de conditionnement d'huile.
- Le premier chapitre sera consacré à une étude descriptive de la machine palettiseur et son mode de fonctionnement.
- Le deuxième chapitre sera réservé à la programmation de l'automate S7-300 connectée avec réseau PROFINET de la machine.
- En ce qui concerne le troisième chapitre sera spécifiquement dédié à la supervision de notre système à l'aide de l'outil WICC flexible.

Enfin, on termine avec une conclusion générale.

# **PRÉSENTATION DU COMPLEXE CEVITAL**

## **1.Introduction**

CEVITAL est le premier complexe agroalimentaire en Algérie, dans ce présent chapitre nous allons parler de son évolution historique, ses multiples activités industrielles, ses principaux objectifs, enfin nous présenterons l'unité conditionnement d'huile.

## **2.Présentation générale de l'entreprise**

L'ensemble industriel de CEVITAL est principalement axé sur l'agroalimentaire : raffinage d'huile et de sucre, fabrication de produits dérivés, négoce de céréales, distribution de produits pour l'alimentation humaine et animale. Elle développe des produits.

Les installations performantes, le savoir-faire, le contrôle rigoureux de qualité et le réseau de distribution offrent une qualité supérieure à des prix compétitifs. Son objectif est de satisfaire les besoins nationaux et de faire passer l'Algérie de l'importateur à l'exportateur d'huiles, de margarines et de sucre. Ses produits sont commercialisés dans divers pays, tels que l'Europe, au Maghreb, au Moyen-Orient et l'Afrique de l'Ouest.

## **3. Historique**

Fondé par Mr. Isaad Rebrab, CEVITAL est un groupe familial de plusieurs sociétés bâti sur une histoire, créé par des fonds privés en 1998 à Bejaïa, à l'entrée du pays dans l'économie de marché. Première entreprise privée algérienne à avoir investi dans des secteurs d'activités diversifiés, elle a traversé d'importantes étapes historiques pour atteindre sa taille et sa notoriété actuelle.

## **4. Situation géographique**

CEVITAL est l'une des plus grandes entreprises de l'Algérie, et le leader du secteur agroalimentaire. Son complexe de production se situe dans le nouveau quai du port de Bejaia, à 3km Sud-ouest de la ville, à proximité de la RN 26 et la RN 9. Cette situation géographique de l'entreprise lui profite bien étant donné qu'elle lui confère l'avantage de la proximité économique. En effet, elle se situe très proche du port et de l'aéroport de Bejaia.

Le complexe s'étend sur une superficie de 45 000 m<sup>2</sup> (le plus grand complexe privé en Algérie). Il a une capacité de 12 Présentation de l'entreprise d'accueil CEVITAL agro- industrie

stockage de 182 000 tonnes/an (Silos portuaire), et un terminal de d´chargement portuaire de 200 000 tonnes/heure (réception de matière première). Comme elle possède un réseau de distribution de plus de 52 000 points de vente sur tout le territoire national.



**Figure 1 :** Situation géographique du complexe CEVITAL

### **5.Présentation de l'unité conditionnement d'huile**

L'unité de conditionnement d'huile de CEVITAL est constituée actuellement de six (06) lignes de production, deux (02) lignes pour la production des bouteilles de 5 litres, une ligne pour la production des bouteilles de 4 ou 5 litres, une ligne pour la production des bouteilles de 1 litre, une ligne pour la production des bouteilles de 2 litres et une ligne pour la production des bouteilles de 1.8 litres.

En termes d'équipements, chaque ligne est constituée de plusieurs machines assurant des tâches précises dans le but d'avoir un produit fini complètement emballé et prêt à être vendu. La mise en bouteilles sur chaque ligne des huiles raffinées s'effectue par la transformation du PET (polyéthylène téréphtalate) en préformes pour bouteilles à l'aide des presses injections des capacités différentes. Après transformation, les préformes passent par les étapes suivantes :

- **La souffleuse** : qui est une machine destinée à la fabrication des bouteilles à partir des préformes qui ont une structure de tube, fabriquées dans l'unité plastique.
- **Convoyeur aéraulique rafale** : c'est un dispositif destiné au transport des petites bouteilles

en PET de la souffleuse jusqu'à la remplisseuse. Le transport est assuré par un soufflage d'air produit par les colonnes de ventilation équipées des filtres garantissant un air propre.

- **Remplisseuse et bouchonneuse** : la remplisseuse est l'unité chargée du remplissage des bouteilles du produit fini (huile) dont la vitesse du remplissage peut être variée.
- **La bouchonneuse** : se trouve encastrée dans la remplisseuse pour permettre le bouchage des bouteilles juste à la fin du remplissage pour éviter le débordement. Les bouchons sont fabriqués et préparés par une autre unité.
- **Etiqueteuse** : elle est destinée à coller les étiquettes enveloppantes sur les récipients cylindriques portant des informations sur le produit et le fabricant.
- **Dateur** : le dateur sert à mentionner la date et l'heure de fabrication du produit. Chaque ligne dispose de deux types de dateurs, soit celle qui utilise l'impression à jet d'encre ou celle qui emploie la gravure directe sur la bouteille à l'aide d'un laser.
- **Déviateur de bouteilles** : c'est un mécanisme destiné à répartir les bouteilles sur différents couloirs d'une manière homogène pour qu'elles soient regroupées dans des paquets enveloppés par la suite.
- **Fardeleuse** : la fardeleuse est la machine qui reçoit les bouteilles et les enveloppe dans un film en silicone.
- **Poseuse poignée** : on trouve ce type de machine uniquement dans les lignes de 4 ou 5 litres. Elle a pour rôle le placement et la fixation des poignées sur les bouteilles.
- **Palettiseur** : cette machine est conçue pour superposer sur une palette plusieurs étages de fardeaux.
- **Banderoleuse** : son rôle est d'entourer la charge d'un film en silicone dans le but d'assurer la bonne tenue des bouteilles pour tout déplacement.
- **Tapis roulant** : c'est un moyen de transport des fardeaux de la sortie de la fardeleuse jusqu'à l'entrée du palettiseur.

## 6. Les différentes lignes dans l'unité de conditionnement de CEVITAL

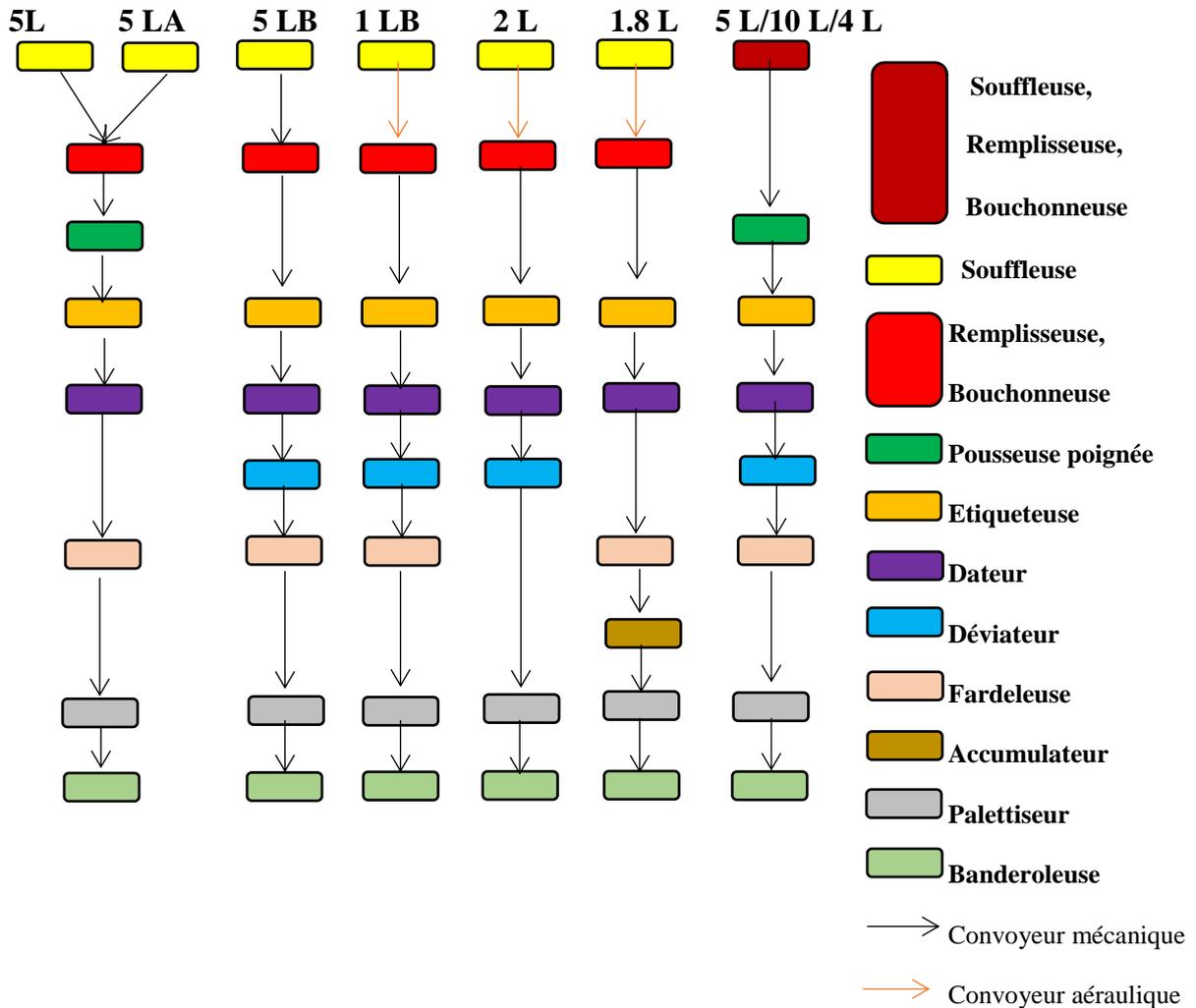


Figure 2 : Les différentes lignes dans l'unité de conditionnement de CEVITAL

## 7. Conclusion :

CEVITAL est une entreprise extrêmement importante en Algérie. Elle est très connue et possède une longue histoire de réussite. CEVITAL est aimée pour sa qualité et sa diversité de produits. Elle se développe sans cesse en Algérie et à l'étranger. En fait, CEVITAL joue un grand rôle en Algérie, elle aide beaucoup à l'économie du pays.

**CHAPITRE I :**  
**DESCRIPTION DE LA**  
**MACHINE PALETTISEUR**

## Introduction

Un palettiseur est un appareil automatisé qui organise automatiquement des objets ou des produits sur une palette dans un ordre et une configuration précise afin d'optimiser l'espace, le transport et le stockage de ces articles.

Nous allons maintenant expliquer d'une manière simple le principe de fonctionnement du palettiseur.

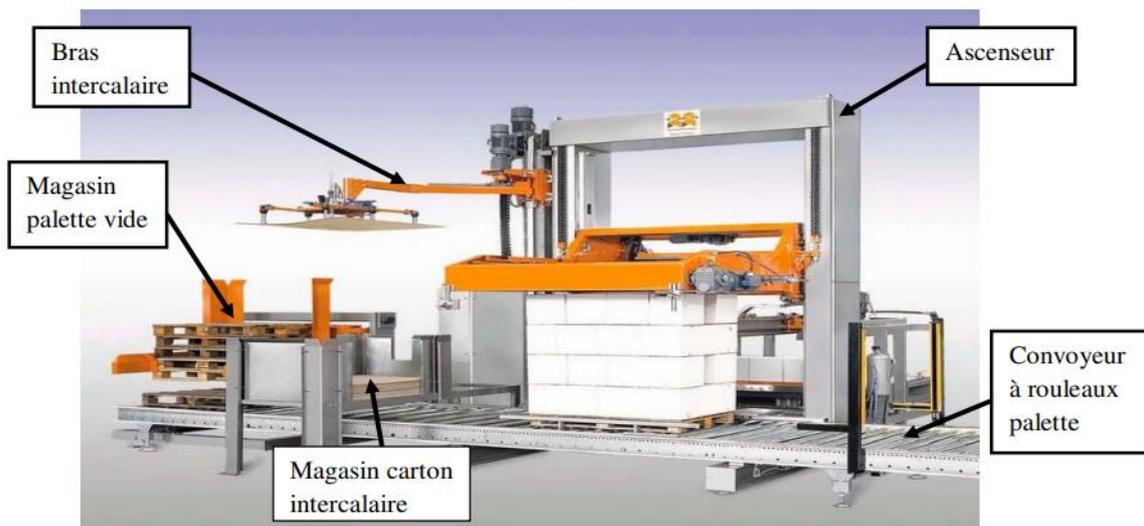
Pour cela nous avons divisé la machine en plusieurs parties, et sous parties, ce qui nous aidera aussi par la suite dans la modélisation de notre système.

### I-1) Présentation de la machine

#### I-1-1) Définition

La machine P421 est un type de palettiseur qui a la capacité de regrouper et de palettiser des cartons ou des barquettes enveloppées dans du film. Elle fonctionne en déposant ces articles couche par couche sur une palette. En plus, elle dispose d'un dispositif automatique de type Scara pour l'insertion d'intercalaires entre les couches, en fonction des schémas de palettisation choisis.

Cet appareil dispose également d'un espace de stockage pour les palettes. Il est capable de gérer une pile d'environ 10 palettes et de les déplacer individuellement. Grâce à un système de convoyeurs à rouleaux commandés, la palette peut être acheminée automatiquement jusqu'au poste de palettisation et ensuite évacuée. C'est vraiment une solution fantastique pour automatiser et faciliter le processus de palettisation.



**Figure I-1 : vue générale d'un palettiseur. [05]**

### **I-1-2) Description de la machine**

La machine étudiée est automatique, mono position à empilage couche après couche par la base destinée à réaliser des palettes de fardeaux de bouteilles de l'huile 2L [05].

### **I-2) Caractéristique technique de la machine [05]**

- Marque : CERMEX
- Model : P421
- N° de série : 30751
- Tension d'alimentation : 380V
- Fréquence : 50 Hz

### **I-3) Principe de fonctionnement**

Les fardeaux arrivent au palettiseur par un convoyeur à rouleaux et seront directement mis sur le tapis convoyeur, à la fin de ce dernier se trouve une photocellule qui compte le nombre de fardeaux qui passe vers le convoyeur à rouleaux du performateur, où on trouve à son entrée un dispositif qui fait tourner les fardeaux, afin de changé leurs positionnement dès qu'il reçoit un ordre ,une fois les rangées sont formées, elles seront évacuées au plat intermédiaire, ensuite vers le plat mobile à l'aide d'un pousseur , lorsque la couche se positionne au niveau du plat mobile, ce dernier rentre, et les presseurs frontaux, latéraux et triangle préservent la couche pour la mettre sur la palette pendant que le plat mobile se retire.

Chaque couche est séparée de l'autre par des feuilles intercalaires en carton, dès que la dernière couche est mise sur la palette on aura l'évacuation de cette palette par le convoyeur à rouleaux vers la sortie et une nouvelle palette arrive par l'intermédiaire de convoyeur à rouleaux depuis le magasin palette vide.

## I-4) Descriptif

### I-4-1) Cinématique :

Cette représentation nous permet de localiser les différentes parties du palettiseur :

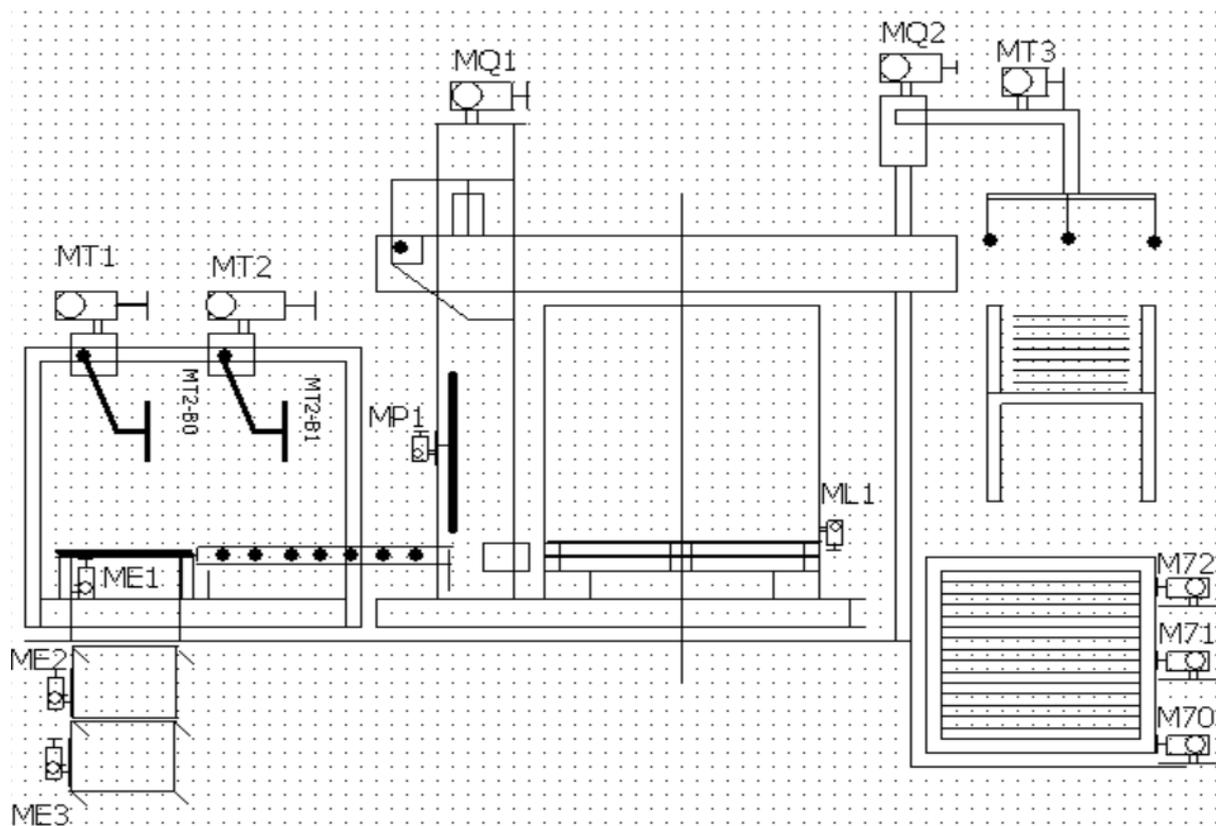


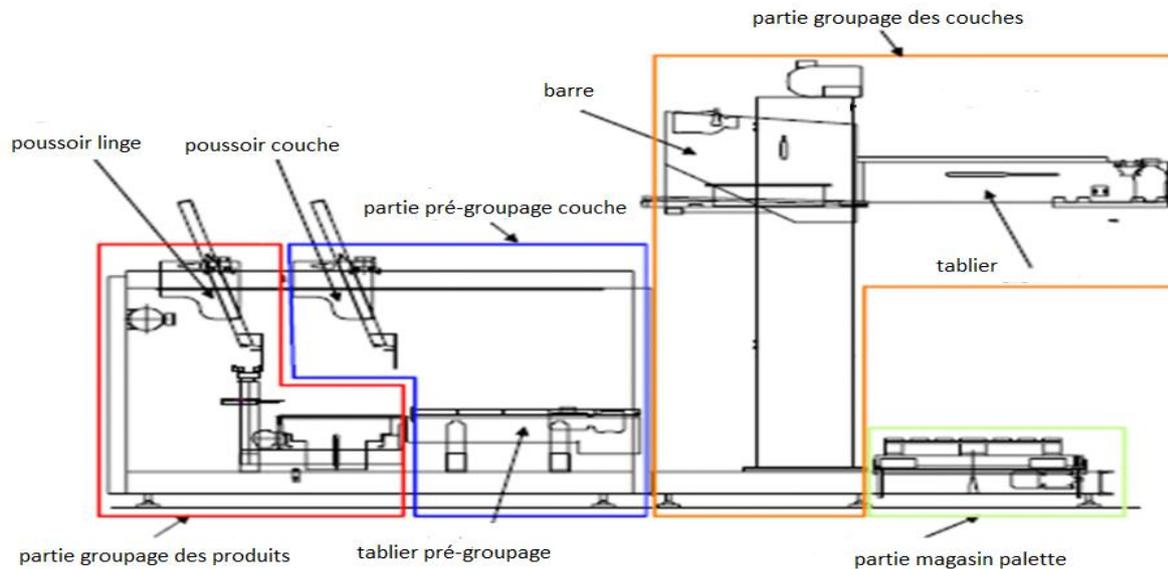
Figure I-2 : Cinématique du palettiseur P421

Tableau 1 : tableau des moteurs

REP	DESIGNATION
MT1	Poussoir linge
MT2	Poussoir couche
MT3	Rotation intercalaires
MQ1	Levage
MQ2	Levage
ML1	Table
MP1	Barre
ME1	Moteur rouleaux commandes arrivée
ME2	Tapis sélecteur
ME3	Tapis sélecteur
M70	Moteur convoyeur dépilleur
M71	Moteur convoyeur palettiseur
M72	Moteur convoyeur sortie

## I-4-2) Description technique :

Le cahier de charge a été abordé dans ce travail en divisant la machine en quatre parties afin de faciliter l'explication de fonctionnement de cette dernière, voir la figure ci-dessous



**Figure I-3 :** Les différentes parties de la machine

## I-5) Les différents capteurs et actionneurs :

### I-5-1) Capteurs :

Le secteur industriel nécessite la surveillance de nombreux paramètres physiques tels que (la longueur, la force, le poids, la pression, le déplacement, la position, la vitesse, la température...).

Chacune de ces mesures peut être attribuée à un ou plusieurs types de capteurs qui fonctionnent en fonction d'un phénomène physique.

En général, les capteurs collectent des données physiques sur le comportement de la partie opérationnelle (P.O) ou sur l'état de son environnement, puis les transforment en informations exploitables par la partie de commande (P.C). [01]

### I-5-2) Actionneurs :

#### I-5-2-1) Les moteurs asynchrones :

Un moteur asynchrone est un moteur électrique à courant alternatif. Il fonctionne grâce

à l'induction électromagnétique entre son stator fixe et son rotor mobile. Sa vitesse de rotation n'est pas synchronisée avec la fréquence du courant, d'où son nom, "asynchrone". Il est reconnu pour sa fiabilité et son efficacité énergétique. [01]

#### **I-5-2-2) Distributeur :**

Un distributeur pneumatique technique d'ingénieur est un appareil qui permet de diriger et de réguler le flux d'air comprimé dans un système pneumatique. Il s'agit d'un dispositif qui détermine la quantité d'air devant passer et le sens, en fonction des besoins du système. [01]

#### **I-5-2-3) Vérins :**

Ils transforment l'énergie d'un fluide sous pression en Energie mécanique (mouvement avec effort). Ils peuvent soulever, pousser, tirer, serrer, tourner, bloquer, percuter, bloquer...

Leur classification tient compte de la nature du fluide, pneumatique ou hydraulique, et du mode d'action de la tige : simple effet, double effet... [01]

### **I-6) Les différentes parties de fonctionnement :**

#### **I-6-1) Partie groupage des produits :**

##### **Fonction des tapis rouleaux :**

La réorganisation des caisses s'opère sur un tapis cadencer qui régularise le mouvement des emballages et contrôle la pression. Il est propulsé par un moteur à frein avec un régulateur de fréquence appelé ME3.

Il y a un capteur de présence, de type réflexe référence 3127X110, connu sous le nom de ME3-B50. Ce capteur compte les produits et gère le démarrage et l'arrêt du tapis.

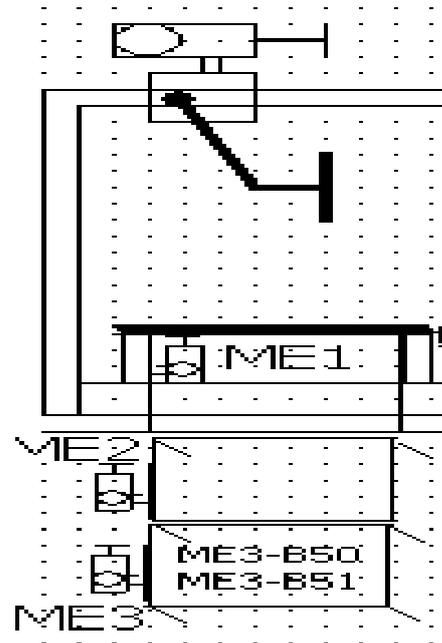
Un autre capteur, ME3-B51, de type réflexe référence 3127X110, est intégré dans le tapis d'accélération. Sa mission est de repérer quand trop de paquets s'accumulent sur le convoyeur situé en amont. Lorsque c'est le cas, il coupe le signal d'activation donné au client.

Le tapis d'accélération, avec sa bande verte lisse, sépare les emballages. Il est actionné par le moteur ME2.

En ce qui concerne le fonctionnement du convoyeur à rouleaux commandé par un motoréducteur ME1 : les produits s'empilent sur une table à rouleaux. Un obstacle fixe est placé à l'extrémité du convoyeur

Une butée fixe est installée à l'extrémité du convoyeur. La cellule positionnée derrière le pivot vérifie la non présence d'emballage avant de commander la poussée de la ligne, Voici

des figures qui représente le fonctionnement de tapis rouleaux.



**Figure I-4 :** les tapis rouleaux E1 et E2 et E3

**Figure I-5 :** Cinématique de tapis rouleaux

**Tableau 2 :** Les capteurs et actionneurs utilisés dans les tapis rouleaux

Les moteurs	Puissance	Les capteurs	Type	Référence
ME 3	0.37 kw	ME3-B50 et ME3-B51	Reflexe	3127X110
ME2	0.37 kw			
ME3	0.37 kw			

**Fonction poussoir ligne (MT1) :**

La ligne d'emballage, une fois constituée de cinq fardeaux, est transférée sur la table de dépose grâce à un poussoir de ligne. Ce poussoir est commandé par le moteur à frein MT1.

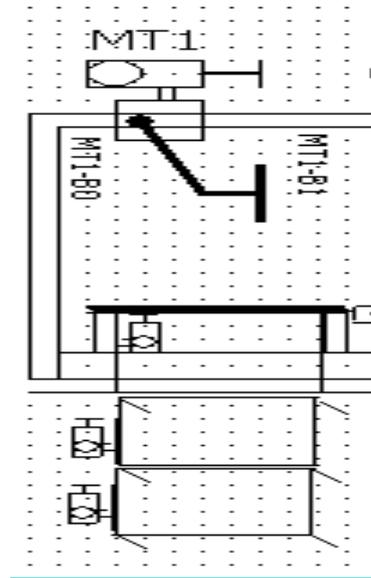
Le poussoir est un modèle "peigne" qui se déplace horizontalement. Il est guidé par des roulettes métalloplastiques le long d'une structure tubulaire, et est propulsé par une courroie crantée.

Le poussoir est équipé de deux capteurs inductifs qui détectent sa position avant et arrière. Ce sont les modèles MT1-B0 et MT1-B1, de référence inductive 3127X32. Pour fonctionner, ce poussoir utilise des vérins dénommés C1S0 et C1S1, les figures suivantes

démontre ce fonctionnement.



**Figure I-6 :** poussoir ligne (MT1)



**Figure I-7 :** Cinématique de poussoir ligne

**Tableau 3 :** les capteurs et actionneurs utilisés dans poussoir ligne (MT1)

Les moteurs	Puissance	Les capteurs	Type	Référence	Les vérins
MT1	1.1 kw	MT1-B0 MT1-B1	Inductive	3127X32	C1

### I-6-2) Partie pré-groupage couche :

#### Fonction poussoir couche (MT2) :

Une couche d'emballage prête est soigneusement transférée sur la table de dépôt grâce à un poussoir, qui est actionné par un moteur à frein connu sous le nom de MT2. Avec son mouvement horizontal, notre poussoir est guidé avec une précision impeccable par des rouleaux métalloplastiques tout le long d'une structure tubulaire, le tout entraîné par une courroie crantée.

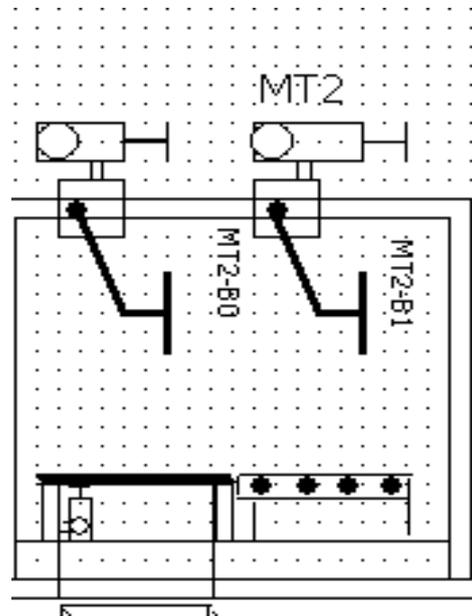
Nous avons équipé notre poussoir de deux capteurs inductifs astucieusement placés pour surveiller ses positions avant et arrière, il s'agit des modèles MT2-B0 et MT2-B1. C'est avec l'aide des vérins C2S0 et C2S1 que notre poussoir fonctionne si efficacement.

L'aspect ingénieux de notre système réside dans l'utilisation des vérins C2 et C1. Ces vérins permettent de faire escamoter une plaque spéciale qui transfère les couches. C'est grâce à cela que nous pouvons introduire une nouvelle ligne sur la table de pré-groupage des couches pendant que notre poussoir de couches fait son voyage de retour.

En arrivant à son point avant, le vérin fait alors remonter le poussoir, ce qui évite tout risque de collision avec les lignes déjà traitées sur la table. Ce système d'escamotage apporte un avantage précieux en termes d'efficacité, permettant de réaliser des gains substantiels en temps et en rythme de travail, consulter les deux figures ci-dessous.



**Figure I-8 :** poussoir couche (MT2)



**Figure I-9 :** Cinématique de poussoir couche

**Tableau 4 :** les capteurs et actionneurs utilisés dans poussoir couche (MT2)

Les moteurs	Puissance	Les capteurs	Type	Référence	Les vérins
MT2	1.1 kw	MT2-B0 MT2-B1	Inductive	3127X32	C2

**Fonction pré-groupage table (ML1) :**

La table de pré-groupage des couches optimise la rapidité de poussoir de couches et élimine les effets d'accostages. (Suppression des rampes d'accélération/décélération donc augmentation cadence).

**I-6-3) Partie groupage des couches :**

**Fonction barre (MP1) :**

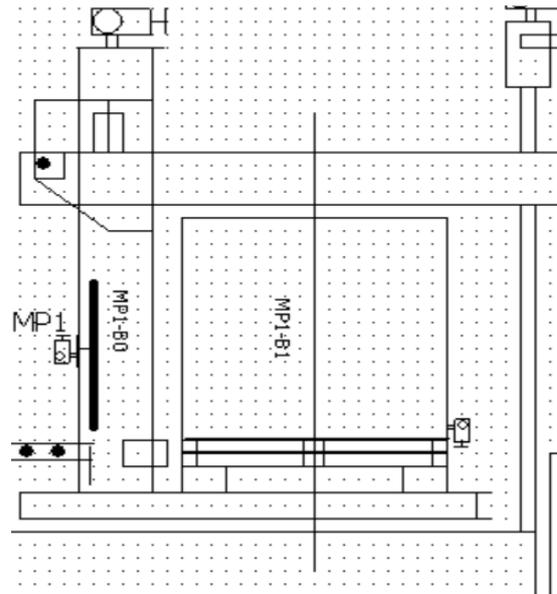
Le transfert de la couche le long de l'axe se fait grâce à une barre avant solide qui est attachée à un groupe de chaînes 25,4, entraînées par un moteur à frein, dénommé MP1.

Un clou intelligent, lié à cette chaîne, attrape habilement la barre arrière guidée afin de former la couche, un mouvement qui est le miroir de celui effectué par la barre avant.

La position de la table, que ce soit à l'avant ou à l'arrière, est surveillée par deux capteurs inductifs, nommés MP1-B0 et MP1-B1. L'astuce ici, c'est que la position avant peut être ajustée en fonction des schémas de palettisation que nous utilisons. C'est vraiment ce genre de détail qui rend notre système si efficace et adaptable, veuillez voir les figures suivantes.



**Figure I-10** : Fonction barre (MP1)



**Figure I-11** : Cinématique barre (MP1)

**Tableau 5** : les capteurs et actionneurs utilisés dans Fonction barre (MP1)

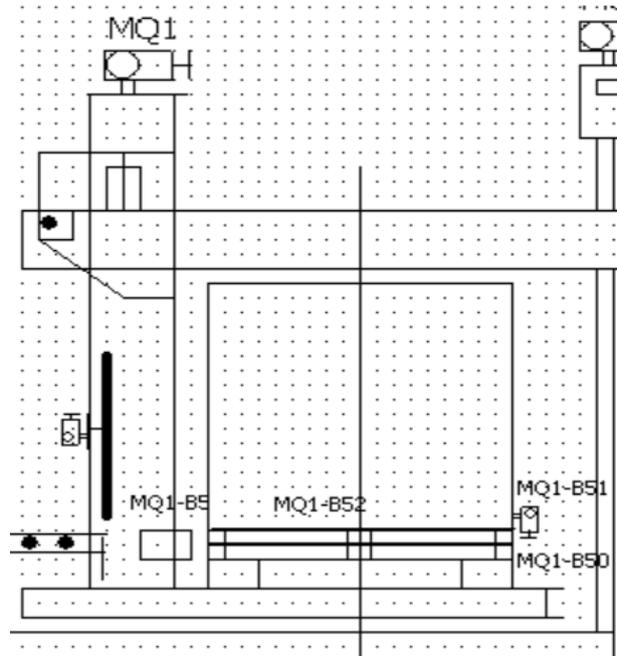
Les moteurs	Puissance	Les capteurs	Type	Référence
MP1	0.75 kw	MP1-B0 MP1-B1	Inductive	3127X32

**Fonction levage (MQ1) :**

Un portique robuste fait de tôles pliées facilite le mouvement de levage de la plateforme sur laquelle sont déposées les couches. L'agencement de ce tablier est habilement géré par deux chaînes de 25,4 situées de chaque côté, commandées par un moteur frein équipé d'un variateur de fréquence, que nous appelons MQ1.

La cellule MQ1-B5 indique quand le tablier est correctement en position d'attente. Ajoutons à cela deux cellules savamment placées en croix, les MQ1-B50 et MQ1-B51, qui détectent la hauteur de la palette et ainsi autorisent l'ouverture de la table.

Et puis, n'oublions pas la cellule stratégiquement positionnée en travers de la table, la MQ1-B52. Cette dernière s'assure de l'absence de tout autre produit avant de donner le feu vert pour le levage de la table de groupage, examiner les figures qui suit.



**Figure I-12 :** Fonction levage (MQ1)

**Figure I-13 :** Cinématique barre (MP1)

**Tableau 6 :** les capteurs et actionneurs utilisées dans Fonction levage (MQ1)

Les moteurs	Puissance	Les capteurs	Type	Référence
MQ1	0.8/3 kw	MQ1-B5	Inductive	3127X32
		MQ1-B50	Reflexe	3127X110
		MQ1-B51		
		MQ1-B52		

**Fonction groupage table (ML1) :**

La plateforme de dépôt, élaborée à partir de tubes et de tôles pliées peints, est composée de deux tables en inox qui s'ouvrent de manière symétrique. Ces tables, qui facilitent le transfert de la couche à palettiser, sont mises en mouvement par un ensemble de chaînes de 25,4 et un moteur frein, noté ML1.

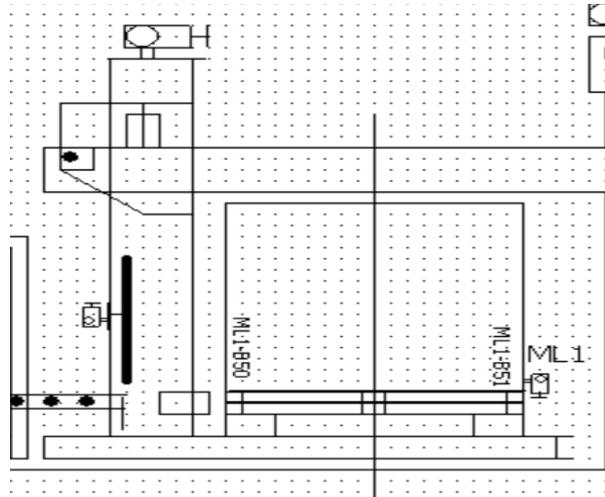
Pour surveiller le déplacement et la position de la table, deux détecteurs inductifs sont mis en place - les ML1-B0 et ML1-B1. Vous pouvez imaginer ces capteurs comme des vigiles attentifs, dont le travail est de surveiller constamment l'aller et le retour de la table. Fait

intéressant, ces dispositifs portent une référence spécifique, le 3127X32.

Cela garantit que chaque mouvement, chaque action, est surveillé pour permettre un fonctionnement sans faille. Se référer aux figures ci-dessous



**Figure I-14 :** groupage table



**Figure I-15 :** Cinématique groupage table (ML1)

**Tableau 7 :** les capteurs et actionneurs utilisés dans Fonction groupage table (ML1)

Les moteurs	Puissance	Les capteurs	Type	Référence
ML1	1.1kw	ML1-B0 ML1-B1	Inductive	3127X32

#### **I-6-4) Partie magasin palette :**

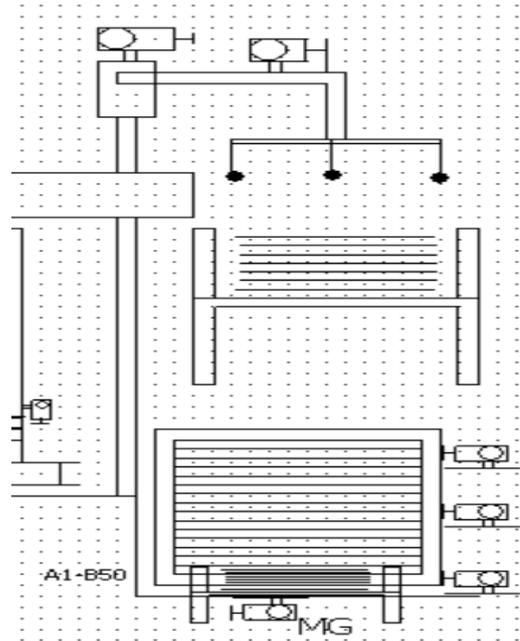
##### **Ascenseur palette :**

Le moteur de l'ascenseur (MG) entraîne la montée et la descente des palettes pour permettre le passage de la palette dessous. Le transfert des fourches qui permettent le levage des palettes est assuré par deux vérins.

La cellule (A1-B50) détecte le niveau minimum de palette dans le magasin palette



**Figure I-16 : Magasin palette (MG)**



**Figure I-17 : Cinématique magasin palette**

**Tableau 8 : les capteurs et actionneurs utilisés dans magasin palette (MG)**

Les moteurs	Puissance	Les capteurs	Type	Référence
MG	1.1kw	A1-B50	Inductive	3127X32

**Fonction convoyeur magasin (M70) :**

Le convoyage des palettes au poste de palettisation se fait sur un convoyeur a rouleaux commandes par le moteur (M70).

Une cellule détecte la présence d'une palette à transférer (M70-B50).

**Fonction convoyeur palettiseur (M71) :**

L'alimentation des palettes au poste de palettisation s'effectue sur un convoyeur a rouleaux commandes par un moteur frein avec un dispositif de démarrage progressif (M71).

**Fonction convoyeur sortie (M72) :**

Le transport des palettes chargées est réalisé à l'aide d'un convoyeur à rouleaux commandes par un moteur avec un dispositif de démarrage progressif (M72).

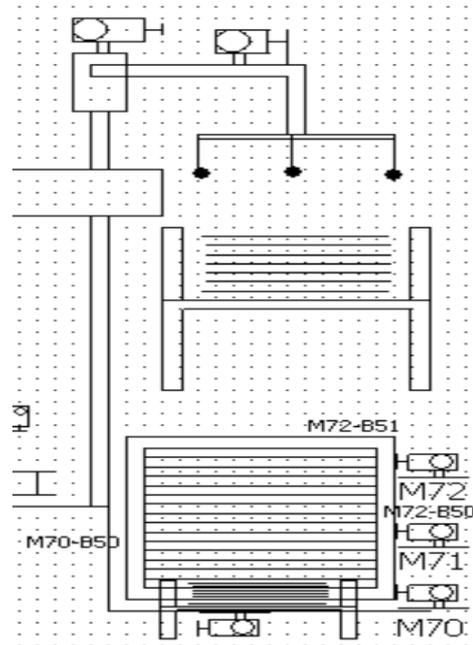
L'appareil M72-B50 est un détecteur qui se trouve à l'extrémité du convoyeur pour vérifier la présence de palettes et éviter qu'une autre palette ne soit évacuée simultanément.

Par ailleurs, le dispositif M72-B51 est utilisé pour détecter lorsque des palettes sont

récupérées ou retirées du convoyeur, voire les figures suivantes.



**Figure I-18** : convoyeurs M70, M71 et M72



**Figure I-19** : Cinématique convoyeurs

**Tableau 9** : les capteurs et actionneurs utilisés dans les tapis convoyeurs

Les moteurs	Les capteurs	Type	Référence
M70	M70-B50	Reflexe	3127X11
M71			
M72	M72-B50 et M72-B51	Reflexe	3127X11

**Fonctionnement de bras intercalaire :**

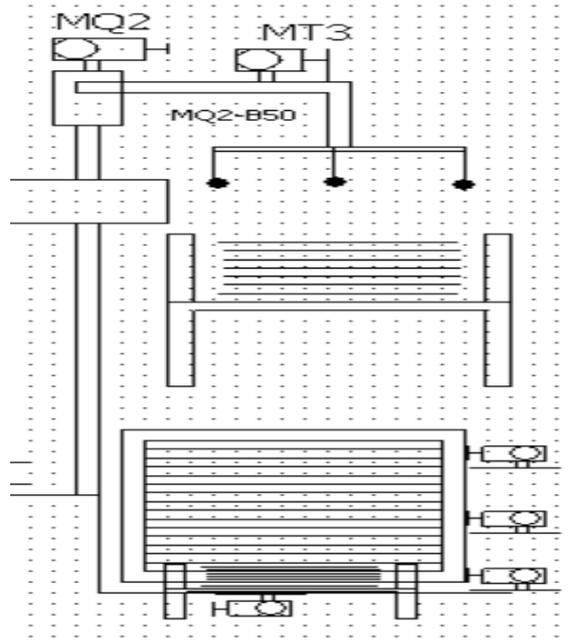
Au commencement, le bras Scara, un type de robot, se positionne au-dessus de la zone de stockage intercalaire. Ensuite, grâce à l'action d'un moteur nommé MQ2, le robot descend vers le stock. Il saisit un intercalaire à l'aide d'un système de ventouse et la présence de l'intercalaire est confirmée par la cellule MQ2-B50. Après cela, le robot remonte avec l'intercalaire.

Le robot effectue ensuite un mouvement de transfert, propulsé par un autre moteur, le MT3, et dépose l'intercalaire sur la couche supérieure de la zone de stockage.

Pour terminer, le bras Scara revient à sa position initiale, prêt pour le prochain cycle, les figures suivantes explicitent ce fonctionnement.



**Figure I-20** : bras intercalaire



**Figure I-21** : Cinématique bras intercalaire

**Tableau 10** : les capteurs et actionneurs utilisés dans Fonctionnement de bras intercalaire

Les moteurs	Les capteurs	Type	Référence
MQ2	MQ2-B50	Proximite	WT27 – 2F430
MT3			

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons exposé les différents éléments du palettiseur ainsi que son fonctionnement, ce qui nous permettra de mieux comprendre son mode de fonctionnement, afin de développer la modélisation et la programmation de fonctionnement automatique spécifiques à la machine.

**CHAPITRE II :**  
**PROGRAMMATION DU**  
**PALETTISEUR AVEC**  
**PROFINET**

## **Introduction :**

Dans l'industrie d'aujourd'hui, être efficace et productif sont des choses très importantes. Avec l'évolution rapide de la technologie, les entreprises cherchent toujours à moderniser et améliorer leurs façons de faire pour être plus performante. Un outil important de cette modernisation c'est le réseau PROFINET, un moyen de communication industriel qui utilise Ethernet.

Dans ce cadre, nous allons étudier la conversion d'une armoire d'un palettiseur fonctionnant initialement sur un système câblé, en un système adapté au réseau PROFINET. Ce processus de transformation offrant de nouveaux avantages en termes de connectivité et de performance sera le centre de notre attention.

### **II-1) Le système câblé :**

Est un mode de connexion et de communication qui utilise des câbles physiques pour transmettre des informations d'un point à un autre.

#### **II-1-1) Ces avantages :**

**Fiabilité :** Les systèmes câblés sont généralement plus fiables que les systèmes sans fil. Ils ne sont pas affectés par les interférences radios ou autres formes de perturbations électromagnétiques, ce qui assure une qualité de connexion constante et stable.

**Vitesse :** Les connexions câblées offrent généralement des vitesses de transfert de données plus élevées que les connexions sans fil.

**Sécurité :** Les systèmes filaires sont généralement plus sécurisés car ils sont plus difficiles à pirater en raison de la nécessité d'un accès physique direct pour intercepter les données.

#### **II-1-2) Ces inconvénients :**

**Manque de flexibilité :** Avec un système câblé, il n'est pas facile de changer l'emplacement des appareils une fois qu'ils sont installés. Les câbles ont des longueurs fixes et ne peuvent pas être étirés ou rétrécis. Cela signifie que si vous voulez déplacer un appareil, vous devez peut-être réorganiser ou remplacer tout le câblage.

**Installation laborieuse :** Installer un système câblé peut être compliqué. Vous aurez besoin de faire passer des fils à travers les murs, les sols ou les plafonds, ce qui peut demander beaucoup de temps et d'effort. De plus, une installation dans des zones déjà construites peut nécessiter

des travaux de perceuse et occasionner des dégâts.

**Maintenance :** Les câbles peuvent s'user avec le temps ou être endommagés, ce qui nécessite leur remplacement. De plus, si un problème survient, il peut être difficile de localiser le câble spécifique qui cause le problème parmi tous les autres.

## **II-2) Le réseau PROFINET :**

Le réseau PROFINET (Process Field Network) est un protocole de communication de pointe basé sur l'Ethernet industriel et conçu pour échanger des données entre les contrôleurs d'automatisation et les divers périphériques tels que les entrées/sorties décentralisées, les variateurs de vitesse, les capteurs, les interfaces homme-machine, etc. Il est largement utilisé dans les applications d'automatisation industrielle [08].

### **II-2-1) Avantages de PROFINET :**

**Vitesse :** PROFINET fonctionne en temps réel et est capable de temps de cycle aussi bas que 1 milliseconde, ce qui est crucial pour des applications en temps réel.

**Flexibilité :** PROFINET utilise des câbles Ethernet standard et des composants réseau, ce qui permet la mise en réseau de divers équipements et la communication entre différents systèmes. De plus, il est facile d'ajouter ou de retirer des appareils sans nécessiter d'arrêts de système.

**Fonctions avancées :** PROFINET offre de nombreuses fonctions, telles que le diagnostic à distance, la maintenance préventive, le paramétrage et la configuration d'appareils, la sécurité intégrée, etc.

**Connectivité :** PROFINET peut connecter un grand nombre de périphériques et de capteurs à un seul réseau, facilitant ainsi les applications complexes d'automatisation industriel [08].

### **II-2-2) Inconvénients de PROFINET :**

**Coût :** Les switches PROFINET et les appareils capables de communiquer avec PROFINET peuvent être plus coûteux que leurs analogues non-PROFINET.

**Connaissance technique nécessaire :** Bien que PROFINET lui-même soit conçu pour être facile à utiliser, une expertise technique est nécessaire pour l'installation, la mise en service et le dépannage du réseau.

**Limitations de distance :** Comme il est basé sur Ethernet, PROFINET est soumis à des limites sur la longueur des segments de câble [08].

### **II-3) C'est quoi l'Ethernet :**

L'Ethernet est une technologie de réseau largement utilisée pour connecter des ordinateurs, des imprimantes, des routeurs, des switches et autres dispositifs dans un réseau local (LAN). C'est une norme qui définit les spécifications et le protocole de communication pour le transfert de données à travers un câble.

### **II-4) langage de programmation employé est STEP 7**

Le langage de programmation STEP 7 est utilisé dans le développement de programmes pour les systèmes d'automatisation SIMATIC S7-300/400.

Les tâches de base qu'il offre à son utilisateur lors de la création d'une solution d'automatisation sont **[02]** :

- La création et la gestion de projet,
- La configuration et paramétrage du matériel et de la communication,
- La gestion des mnémoniques,
- La création des programmes,
- Le chargement des programmes dans les systèmes cibles,
- Le test de l'installation d'automatisation,
- Le diagnostic lors des perturbations des installations.

STEP 7 dispose de trois langages de programmation principaux, à savoir LIST, CONT et LOG.

**LIST** : C'est le langage liste d'instructions. Il représente un langage de bas niveau très similaire au langage assembleur.

**CONT** : C'est le langage de contrôle, une forme de langage de haut niveau. Il est plus facile à lire par l'homme et contient des instructions de contrôle, des boucles, des conditionnels, etc.

**LOG** : C'est le langage du schéma logique, qui est l'implémentation graphique des logiques booléennes.

#### **II-4-1) Les blocs de STEP 7**

**Blocs d'Organisation (OB)** : Ils gèrent et organisent l'exécution d'autres blocs dans le programme. Ces blocs sont appelés automatiquement en fonction d'événements spécifiques.

**Blocs de Fonction (FB)** : Ce sont les blocs où vous programmez les tâches que votre système doit réaliser. Ils doivent être appelés explicitement dans votre programme.

**Blocs de Données (DB) :** Ils servent à stocker les informations ou les données dont vos Blocs de Fonction ont besoin pour fonctionner. Ils sont associés à des Blocs de Fonction spécifiques.

**Un bloc de fonction (FC) :** est une partie de code que vous souhaitez répéter plusieurs fois dans votre programme, mais avec des adresses différentes.

## **II-5) Présentation SIEMENS S7- 300 :**

L'automate S7-300 est conçu pour répondre à des besoins d'automatisation de niveau moyenne et haut de gamme. Il fait référence à un produit de la société SIEMENS et revient à représenter la nouvelle gamme d'automates programmables.

La catégorie des logiciels d'automatisation SIMATIC S7 joue un rôle essentiel dans le concept de l'automatisation complète pour la production et la gestion des procédures.

L'automate SIEMENS S7-300 offrant la gamme des modules suivants [03] :

- Unité centrale (CPU),
- Module d'alimentation PS 2A, 5A ou 10A,
- Module Extension IM,
- Module des signaux SM,
- Module de fonction FM.

## **II-6) Présentation de CPU 314C-2 DP/PN :**

Le S7-300 est un système de contrôle programmable, ou PLC, fabriqué par Siemens. Il est utilisé dans de nombreux types d'industries pour automatiser les processus.

Le S7-300 est comme le cerveau d'une machine ou d'un système. Il reçoit des informations de différents capteurs et en fonction de ces informations, il donne des ordres à différentes parties de la machine pour effectuer certains mouvements ou actions. Il est conçu pour être flexible et adaptable à de nombreux types de machines et d'industries.

La CPU 314C-2 DP/PN est composée des éléments suivants [04] :

- LED d'indicateur d'état et d'erreur
- Sélecteur du mode de fonctionnement
- Raccordement de l'alimentation en tension
- Pile de sauvegarde
- Carte mémoire
- Interface MPI
- Interface DP/PN

(0) UR	
1	
2	<b>CPU 314C-2 PN/DP</b>
X1	MPI/DP
X2	PN-IO
X2 P1 R	Port 1
X2 P2 R	Port 2
2.5	DI24/DO16
2.6	AI5/AO2
2.7	Comptage
2.8	Positionnement
3	
4	DI32xDC24V
5	DI32xDC24V
6	DO32xDC24V/0.5A
7	DO32xDC24V/0.5A
8	DI32xDC24V
9	DO32xDC24V/0.5A
10	AO2x12Bit
11	

**Figure II-1** : notre CPU utiliser et ces modules

### II-7) La définition d'un variateur :

Un variateur, dans le contexte électronique ou électrique, est un dispositif qui contrôle et ajuste la vitesse d'un moteur électrique en variant la tension et la fréquence du courant électrique qui le traverse. On l'appelle aussi variateur de vitesse. Il peut s'agir de moteurs à courant alternatif ou à courant continu.

Dans notre projet on a utilisé cinq variateurs :

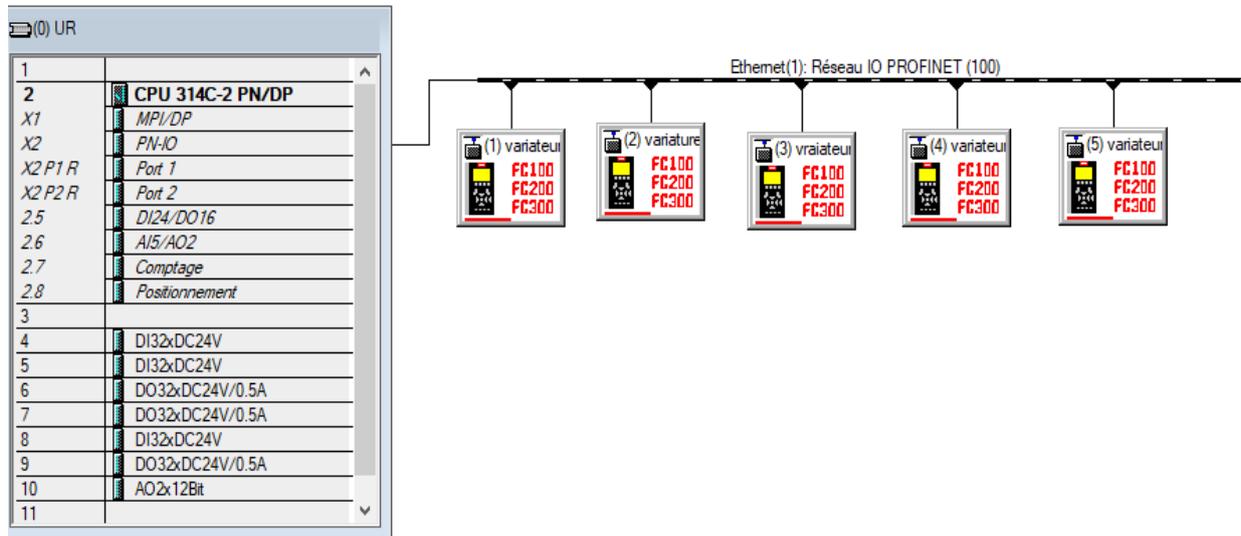
- 1- Variateur tapis cadenceur ça dresse IP : 192.168.1.1
- 2- Variateur de pousseur ça dresse IP :192.168.1.2
- 3- Variateur de levage ça dresse IP :192.168.1.3
- 4- Variateur de transfert intercalaire ça dresse IP :192.168.1.4
- 5- Variateur de levage intercalaire ça dresse IP :192.168.1.5

Voici la figure qui représente les cinq variateurs utilisés :



**Figure II-2** : les cinq variateurs

Les cinq variateurs en usage sont interconnectés à la (CPU) par le biais d'un réseau PROFINET



**Figure II-3 :** la connections des variateurs a la CPU avec un réseau PROFINET

## II-8) La programmation

Dans notre programme, nous avons implémenté trois codes distincts pour assurer le bon fonctionnement de notre système.

Chacun de ces codes joue un rôle important dans le contrôle et la gestion du processus :

- W#16#F47 : commande de démarrage [06]
- W#16#F43 : commande d'arrêt [06]
- W#16#F847 : commande d'inverse [06]

### II-8-1) Le premier variateur tapis cadenceur

Dans ce réseau, nous avons procédé au changement des valeurs correspondant à deux sorties analogiques issues du tapis cadenceur AW354, ces valeurs étant stockées dans le mémorant MW258. Notre objectif consiste à traiter ces valeurs via la fonction SCALE (mise à l'échelle) permettant leur conversion adéquate.

FC1 : Titre :

gestion variateur avec reseau profinet

▣ Réseau 1: CONVERTISSEURS

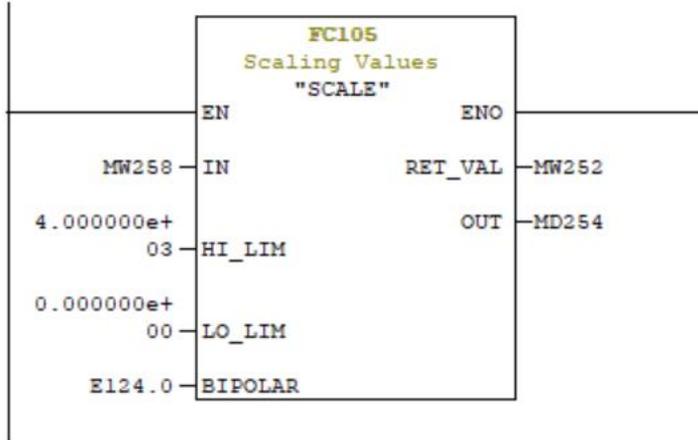


Figure II-4 : convertisseur

▣ Réseau 2 : envoi une commande de démarrage et une reference de vitesse

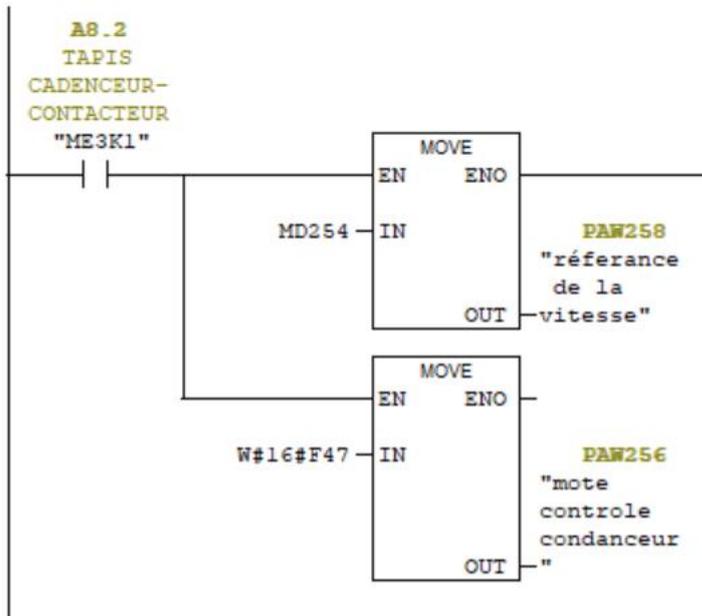
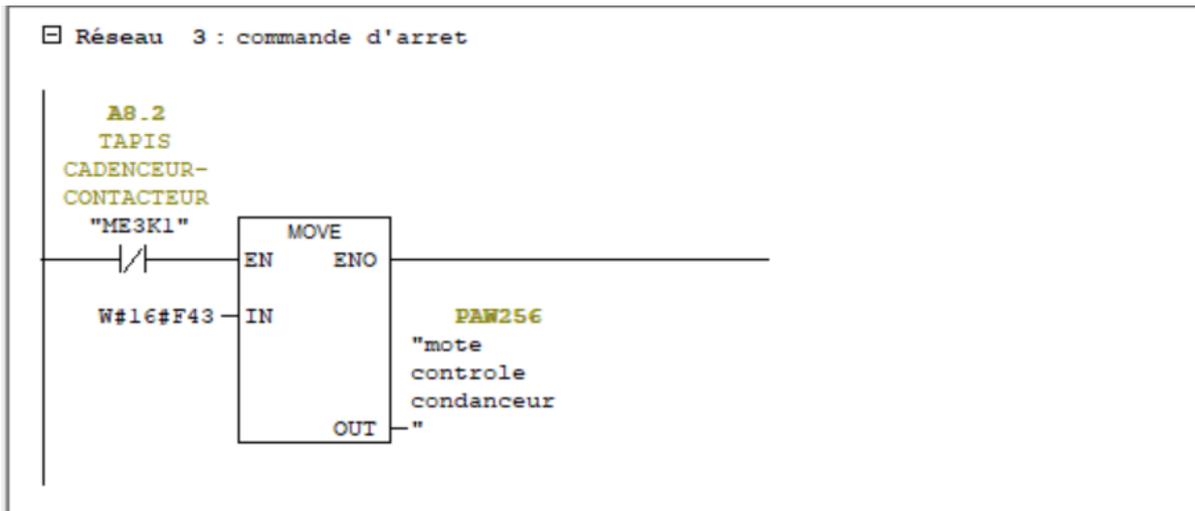


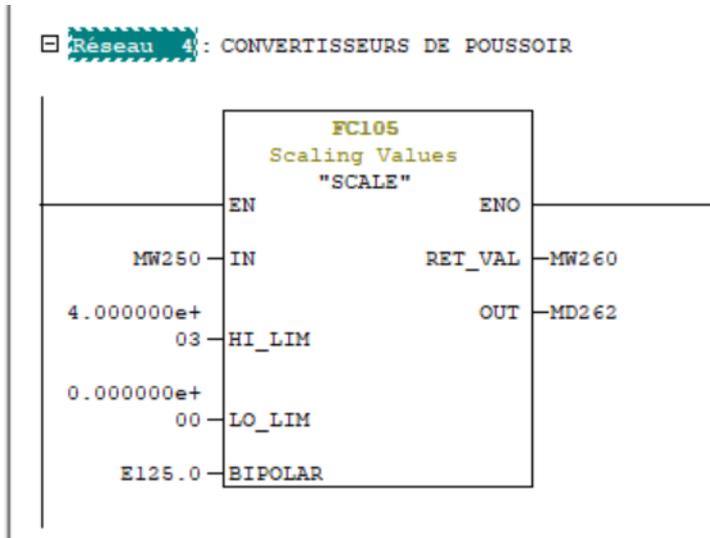
Figure II-5 : envoi une commande de démarrage et une référence de vitesse



**Figure II-6 :** la commande d'arrêt

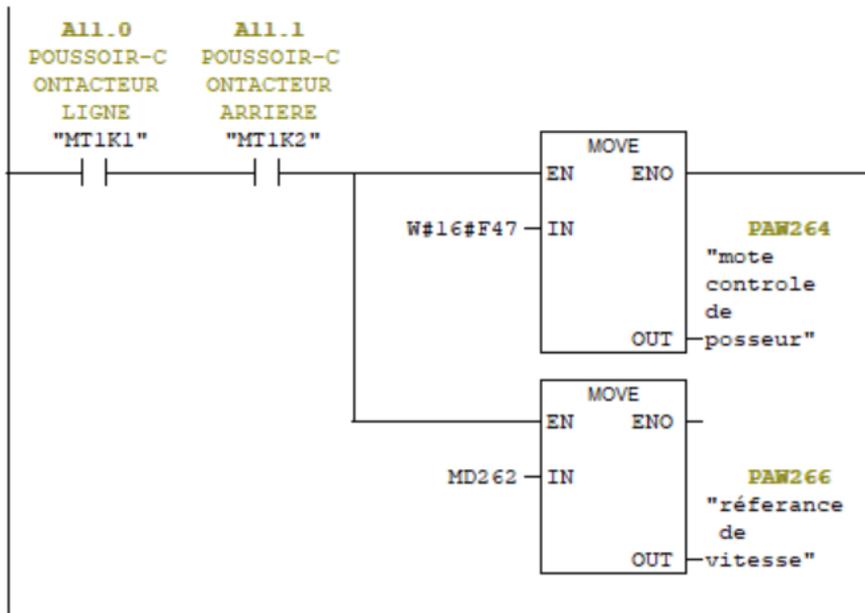
Dans ce programme, nous avons converti nos sorties analogiques du variateur en sorties réelles. Ensuite, nous avons envoyé une commande de démarrage et une référence de vitesse. Enfin, nous avons émis une commande d'arrêt.

### II-8-2) Le deuxième variateur poussoir



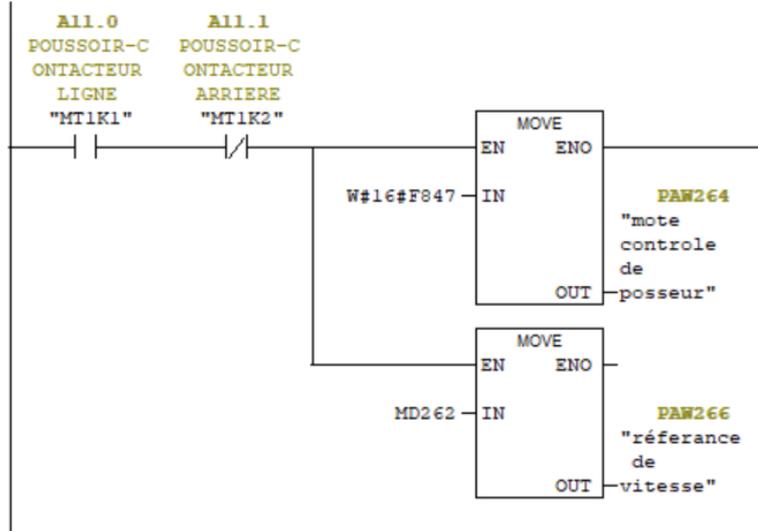
**Figure II-7 :** convertisseur

☐ Réseau 5 : envoi une commande de démarrage et une reference de vitesse



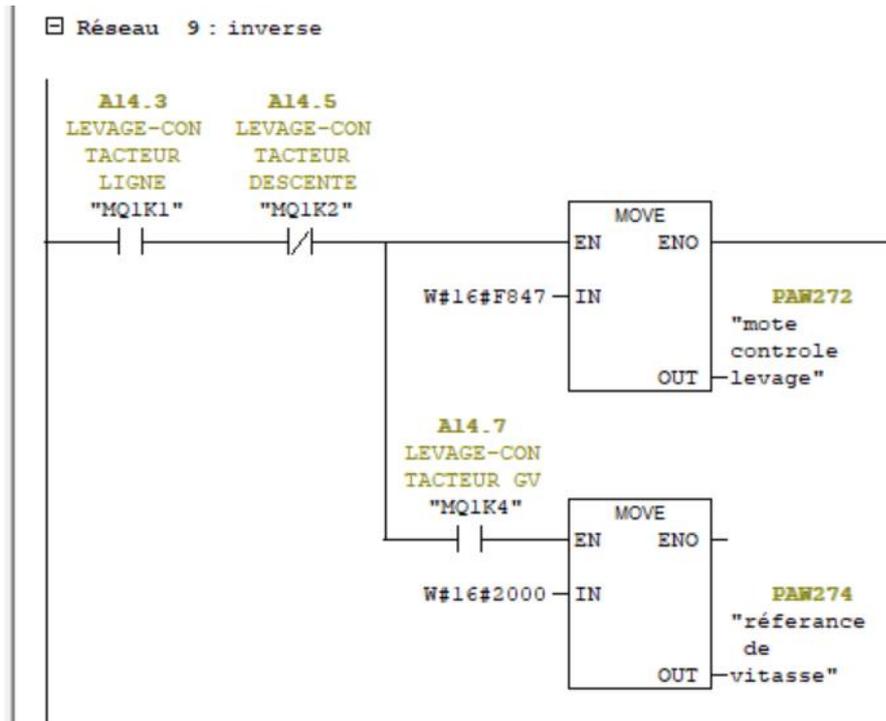
**Figure II-8 :** envoi une commande de démarrage et une référence de vitesse

☐ Réseau 6 : inverse de poussoir

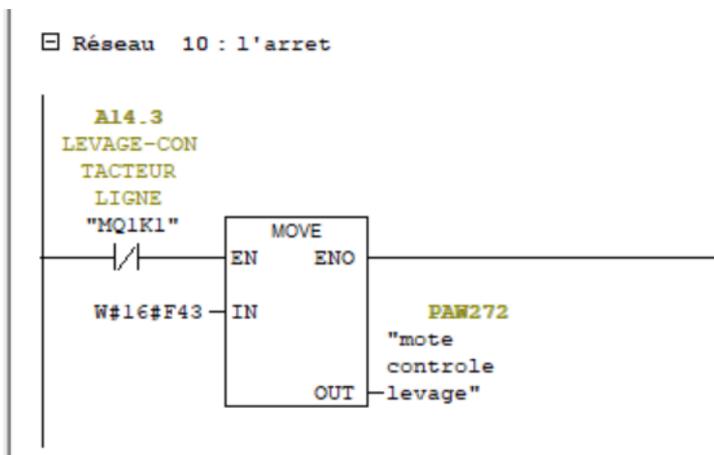


**Figure II-9 :** l'inverse de poussoir





**Figure II-12** : commande d'inverse



**Figure II-13** : commande d'arrêt

Dans ce programme, nous avons initié une commande de démarrage et fourni une référence de vitesse. Par la suite, nous avons effectué une commande inverse, étant donné que le levage fonctionne dans deux sens. Enfin, nous avons transmis une commande d'arrêt.

## II-8-4) Le quatrième variateur le transfert intercalaire

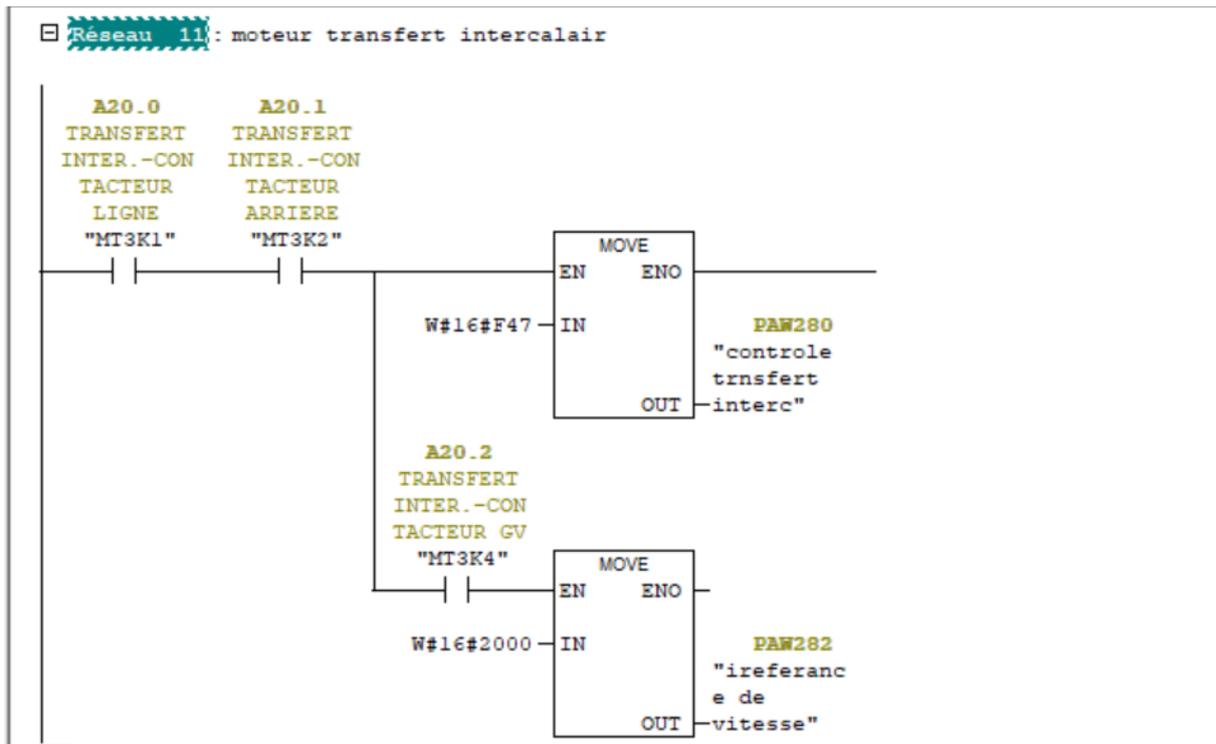


Figure II-14 : envoi une commande de démarrage et une référence de vitesse

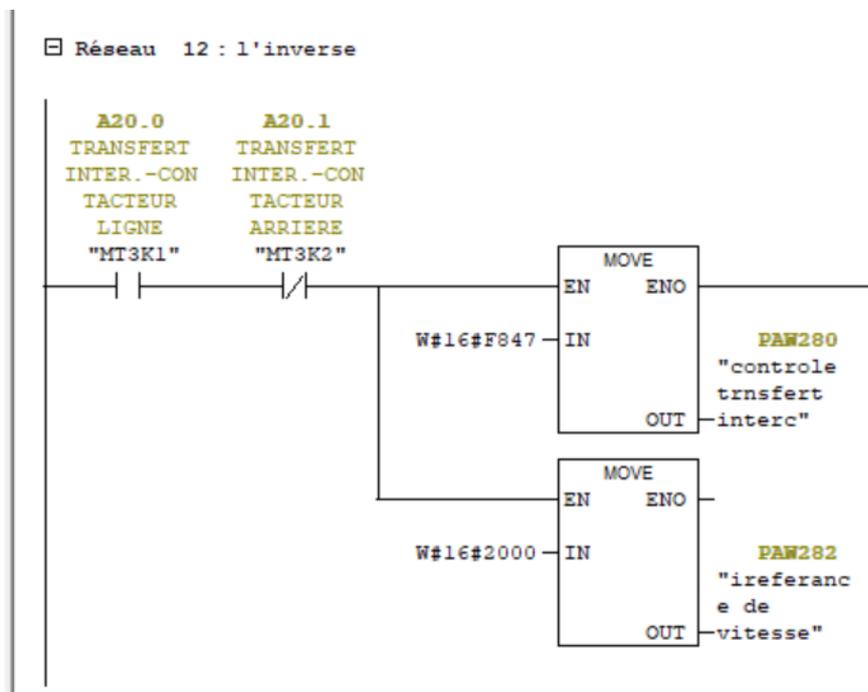
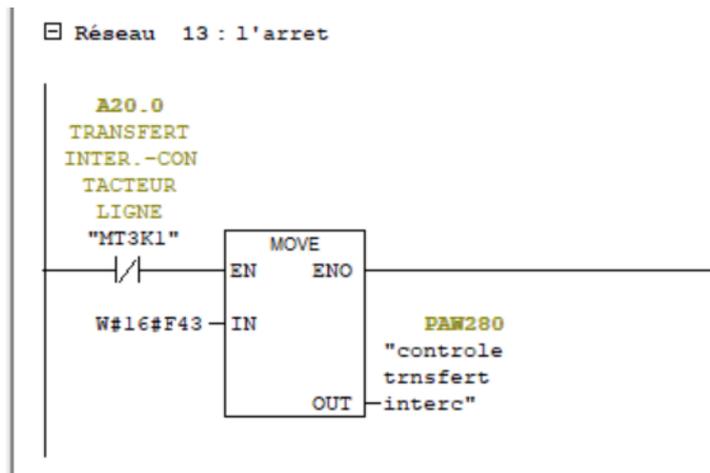


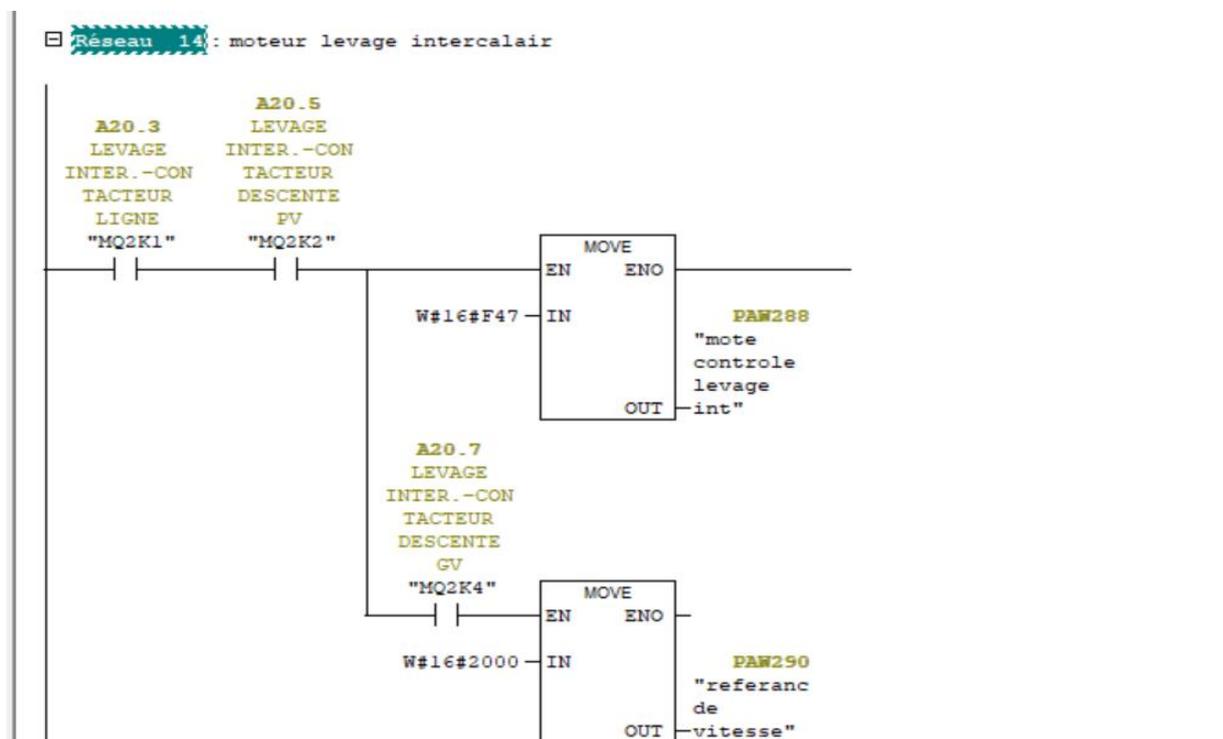
Figure II-15 : commande d'inverse



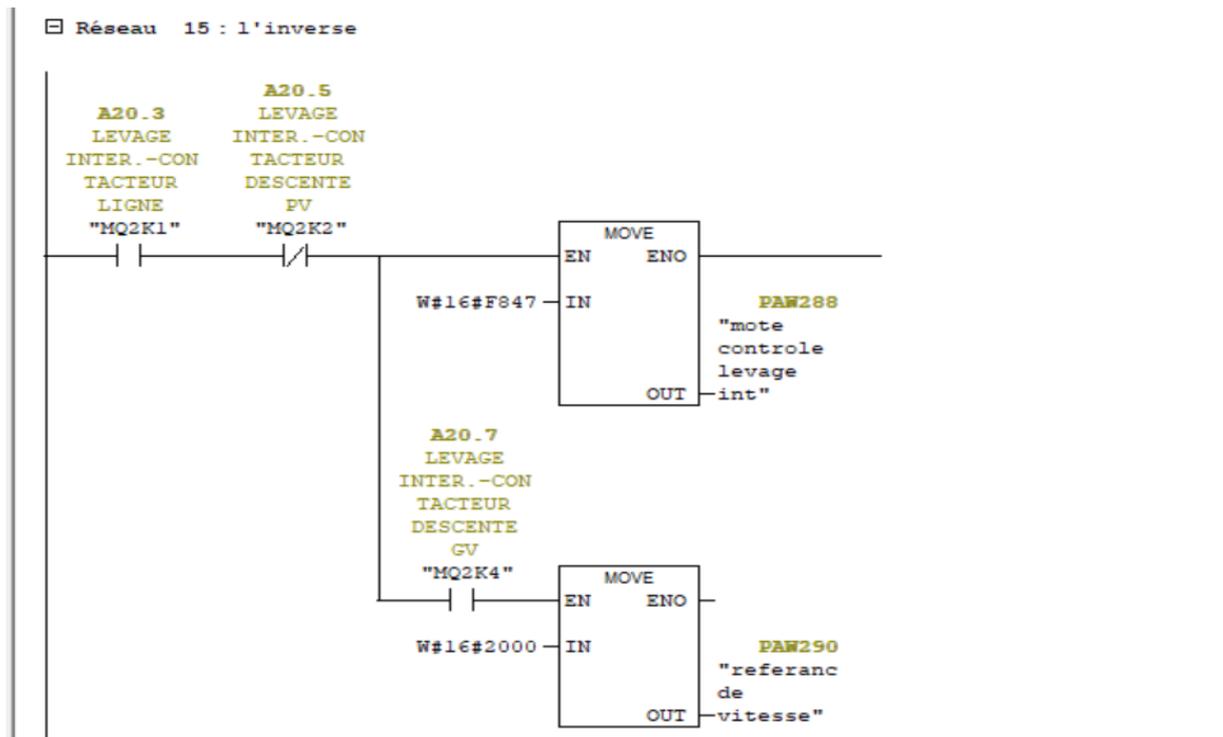
**Figure II-16 : commande d'arrêt**

Dans ce programme, nous avons transmis une commande de démarrage et une référence de vitesse. Ensuite, nous avons initié une commande inverse, puisque le transfert intercalaire opère dans deux directions. Pour finir, nous avons délivré une commande d'arrêt.

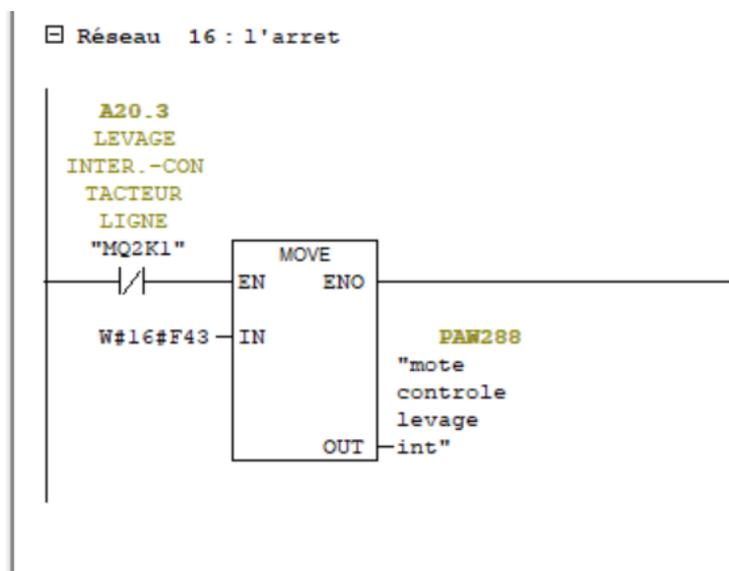
### II-8-5) Le cinquième variateur levage intercalaire



**Figure II-17 : envoi une commande de démarrage et une référence de vitesse**



**Figure II-18** : commande d'inverse



**Figure II-19** : commande d'arrêt

Au sein de ce programme, nous avons procédé à l'envoi d'une commande de démarrage tout en établissant une référence de vitesse. Par la suite, une commande inverse a été initiée, compte tenu du fait que le levage intercalaire offre une fonctionnalité bidirectionnelle. Pour

conclure, une commande d'arrêt a été rigoureusement délivrée.

## II-9) La table de mnémonique

La table des mnémoniques S7 est un outil pour faciliter la programmation et la compréhension des programmes. Les mnémoniques sont des noms définis par l'utilisateur qui font référence à des adresses spécifiques dans le CPU du système S7.

Vous pouvez définir et utiliser des mnémoniques pour les variables directement dans le programmeur STEP 7. (Voir l'annexe A)

## II-10) La liaison

La programmation de la liaison entre les variateurs et la CPU dans STEP 7 permet à la CPU de contrôler les variateurs. Cela est réalisé par l'intermédiaire de l'interface MPI. Dans l'environnement STEP 7, pour gérer cette connexion il suffit d'utiliser les blocs de programmes spécifiques

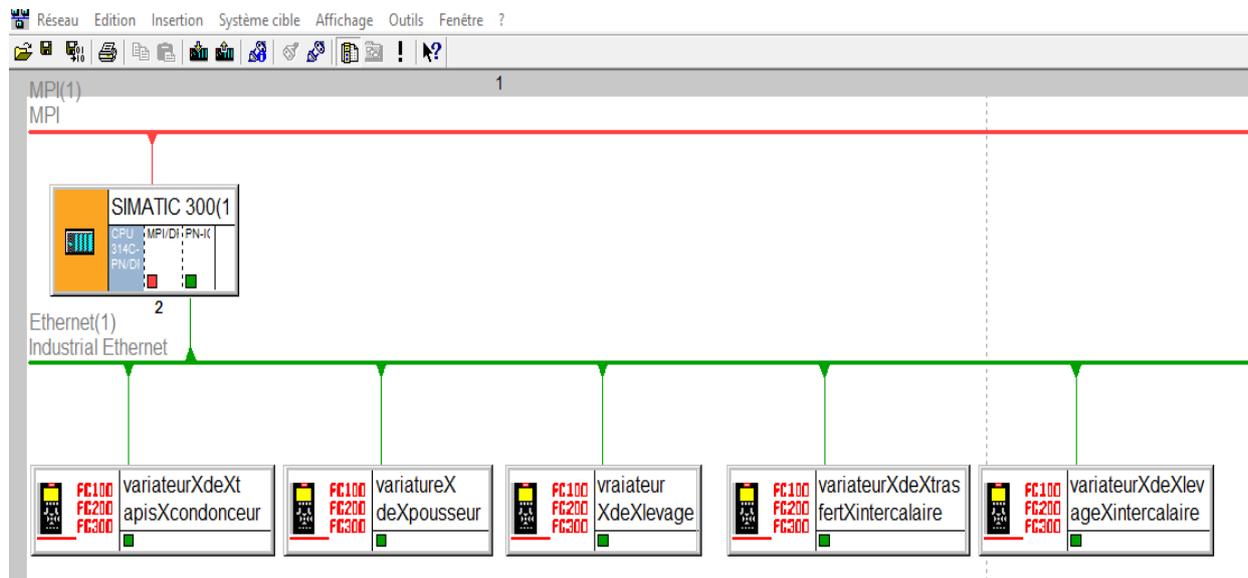


Figure II-20 : la liaison des variateurs avec la CPU

## II-11) Validation de programme :

Pour valider notre programme par simulation et vérification de son bon fonctionnement, nous avons utilisés S7-PLCSIM.

S7-PLCSIM est un outil qui permet de tester et de valider votre programme PLC avant de le déployer sur un équipement réel. Il protège votre système en prévenant les erreurs, et peut

également être utilisé pour faire des modifications en temps réel sur un système en fonctionnement. [07]

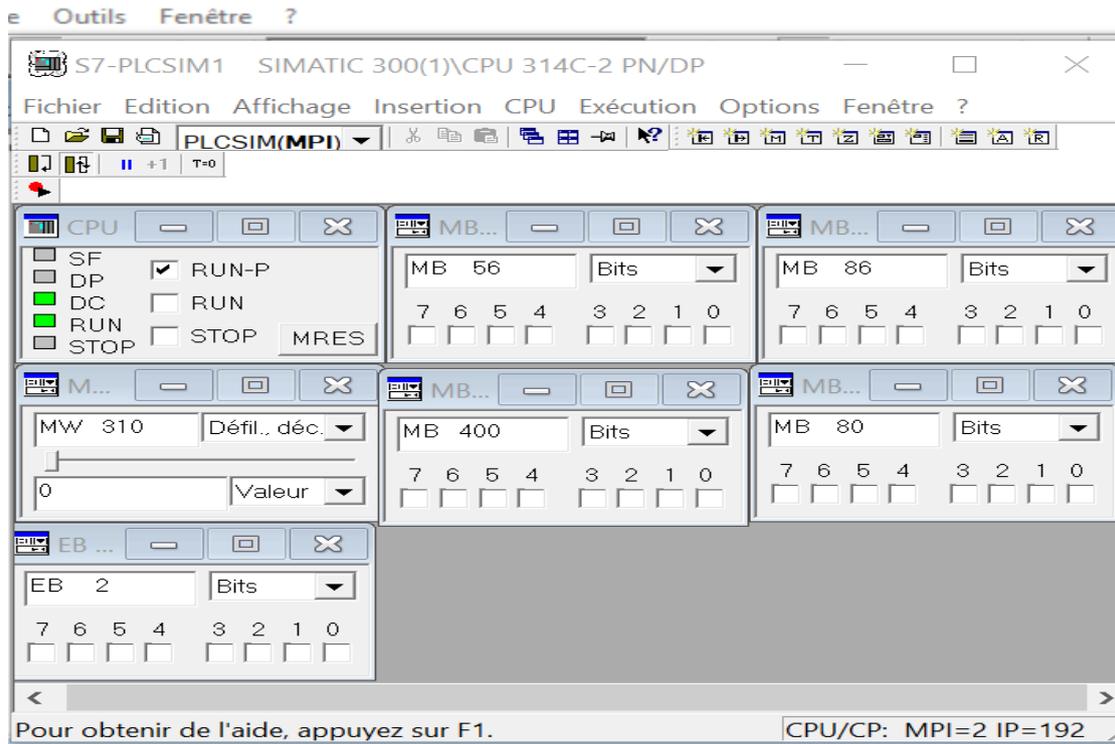
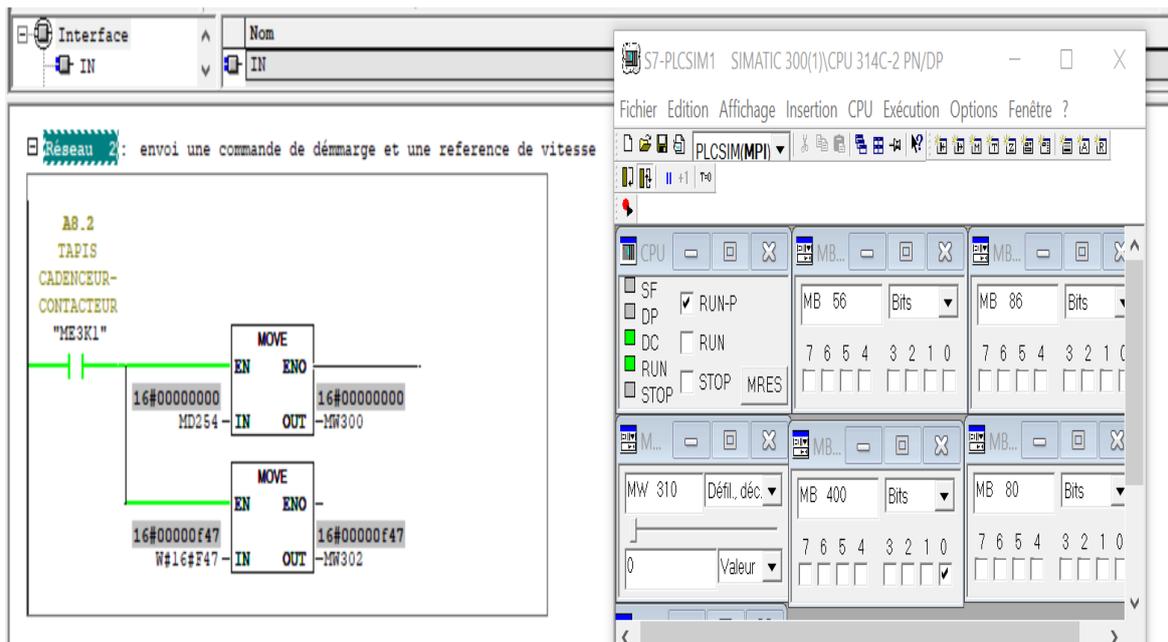


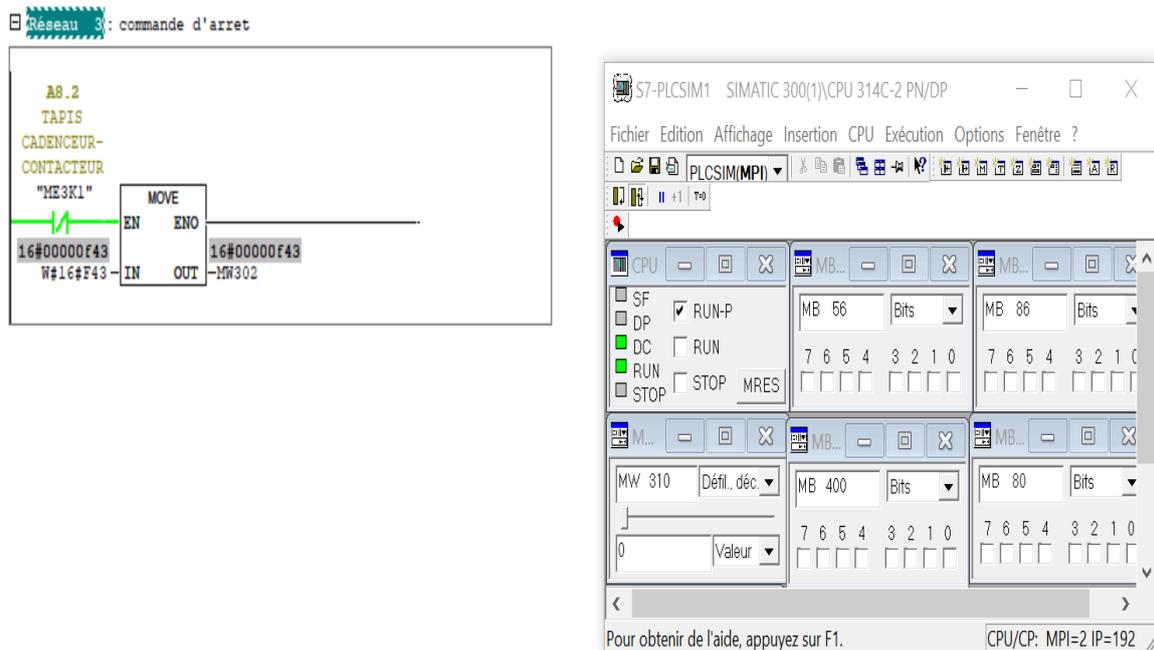
Figure II-21 : fenêtre de S7-PLCSIM

- Quelques simulations

### Tapis cadenceur



**Figure II-22 : commande de démarrage**



**Figure II-23 : commande d'arrêt**

Ces deux réseaux mettent en évidence le fonctionnement du tapis cadenceur, en particulier la transmission des commandes de démarrage et d'arrêt.

## Conclusion

Ce chapitre a traité l'utilisation efficace du langage de programmation STEP 7, avec une CPU adaptée, pour concevoir et programmer nos réseaux. Le choix judicieux de ces outils nous a permis une réalisation optimale de notre projet d'automatisation.

Les solutions programmées nous procurent plusieurs avantages tels que la flexibilité, la facilité d'extension de ces modules et la possibilité de visualisation du programme établie avant son implantation sur l'automate réel grâce à son logiciel de simulation S7-PLSCIM.

**CHAPITRE III :**  
**SUPERVISION A L'AIDE**  
**DE L'OUTIL WINCC**  
**FLEXIBLE**

## **Introduction :**

Avec l'amélioration des ordinateurs, il est devenu possible de manipuler des informations dans l'industrie. Grâce à des outils spéciaux et un logiciel approprié, cette technologie peut donner à celui qui la dirige de l'informations très utile. Cela lui permet de mieux gérer le travail. Le rôle principal de ce logiciel consiste à regrouper les informations, à les collecter et à les conserver, puis à les organiser afin de les rendre plus visibles et compréhensives. Cela facilite la surveillance du processus par celui qui la dirige.

### **III-1) Définition de la supervision :**

La surveillance revêt une grande importance lors de l'exécution d'un travail. Il est donc primordial d'expliquer clairement à la personne chargée du travail ce qu'elle doit connaître afin de prendre les bonnes décisions. Il est fréquent d'utiliser des images ou des schémas pour illustrer cela. Le travail est représenté par un schéma qui montre des images et comment certaines choses changent en fonction de ce qui est indiqué par des outils de contrôle et de mesure.

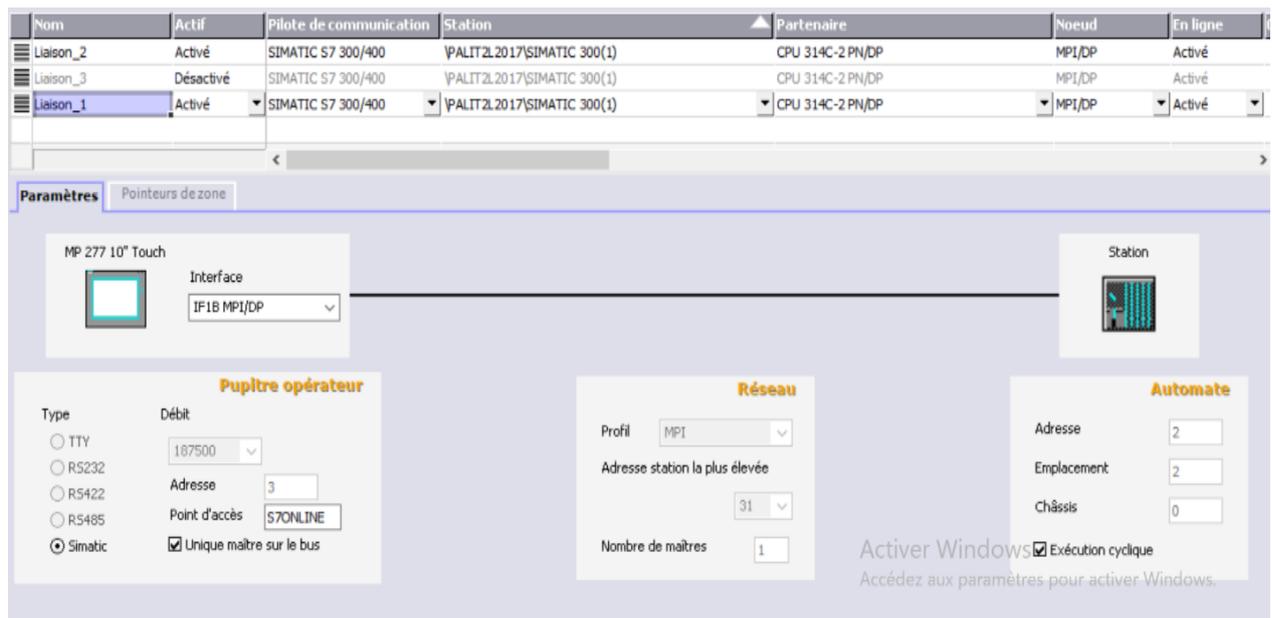
### **III-2) Logiciel de supervision WinCC Flexible :**

Win CC-flexible est le logiciel avec lequel on réalise toutes les tâches de configuration requises. L'édition Win CC-flexible détermine les pupitres opérateurs de la gamme SIMATIC HMI pouvant être configurés.

### **III-3) Établir une liaison**

Il est nécessaire d'établir une connexion directe entre le projet Win CC et l'ordinateur programmable S7-300. Cela permet à Win CC de consulter les données sauvegardées dans sa mémoire.

Il vous suffit de choisir "liaison" dans la fenêtre "projet", puis d'ouvrir le menu. Par la suite, optez pour "Ajouter une connexion". Après la création de la liaison, une fenêtre supplémentaire s'ouvrira.



**Figure III-1** : Création d'une liaison.

#### **III-4) Création d'un pupitre pour le palettiseur étudié avec Win CC-flexible**

Le pupitre à réaliser, sera un écran digital SIEMENS et sera programmé avec le WinCC flexible. Il consiste à suivre l'évolution et la commande du système automatisé.

##### **Réalisation des vues de contrôle et de supervision :**

Notre interface homme-machine (IHM) est constituée de 14 vues :

- ▶ Vue d'accueil (alarme).
- ▶ Vue globale.
- ▶ Vue mode manuel.
- ▶ Vue tapis.
- ▶ Vue poussoir générale.
- ▶ Vue de premier poussoir.
- ▶ Vue d'assesseur.
- ▶ Vue de la barre et la table.
- ▶ Vue de magasin palette.
- ▶ Vue de convoyeur.
- ▶ Vue bras intercalaire.
- ▶ Vue de programme.
- ▶ Vue de production.

### Vue d'accueil

La fenêtre principale représente la liste des alarmes et les boutons qui permettent d'accéder aux autres fenêtres existantes

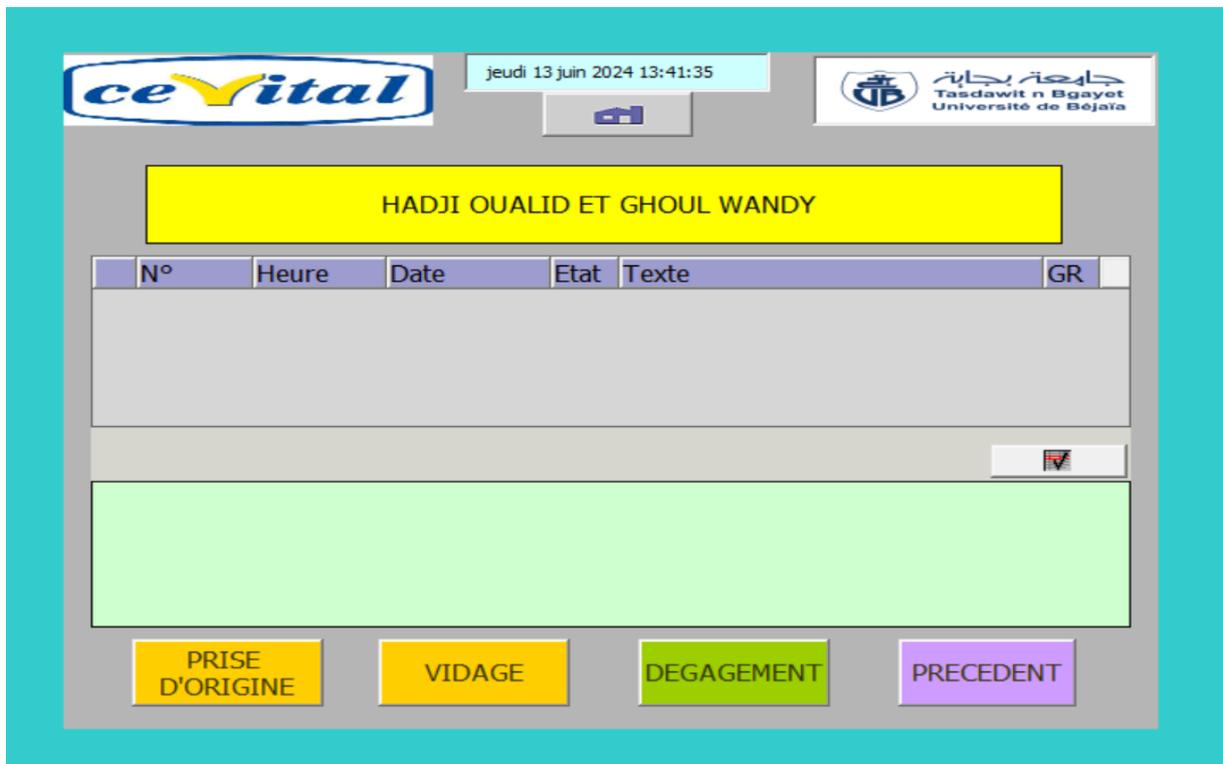


Figure III-2 : vue d'accueil.

### Vue globale

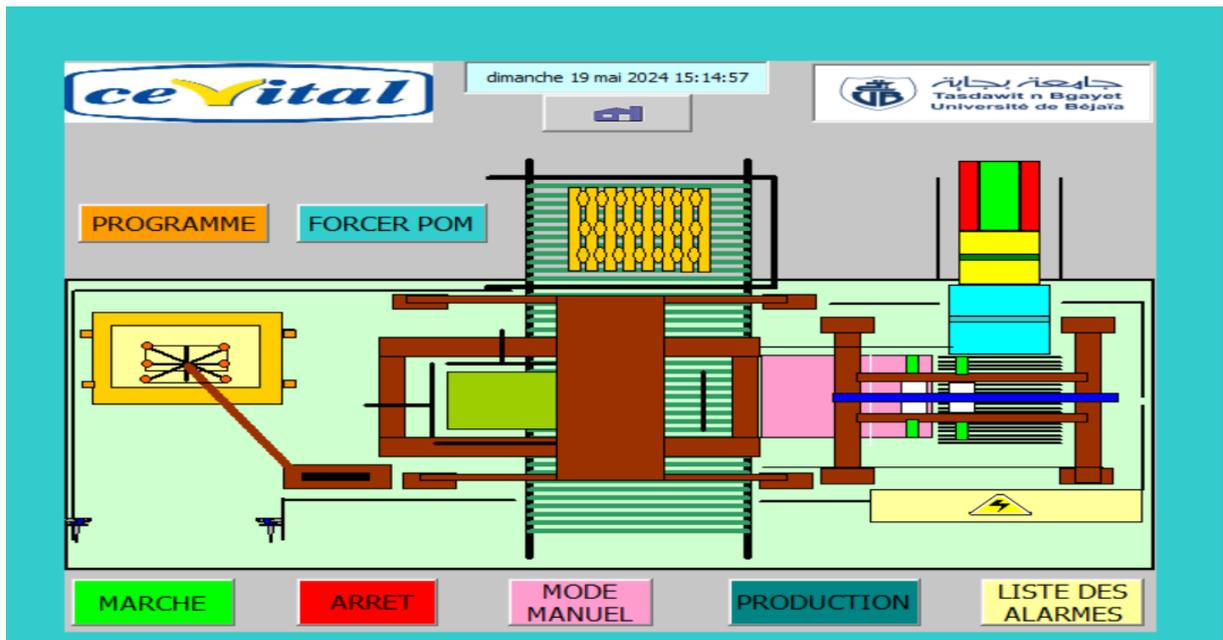


Figure III-3 : Vue globale.

Vue mode manuel

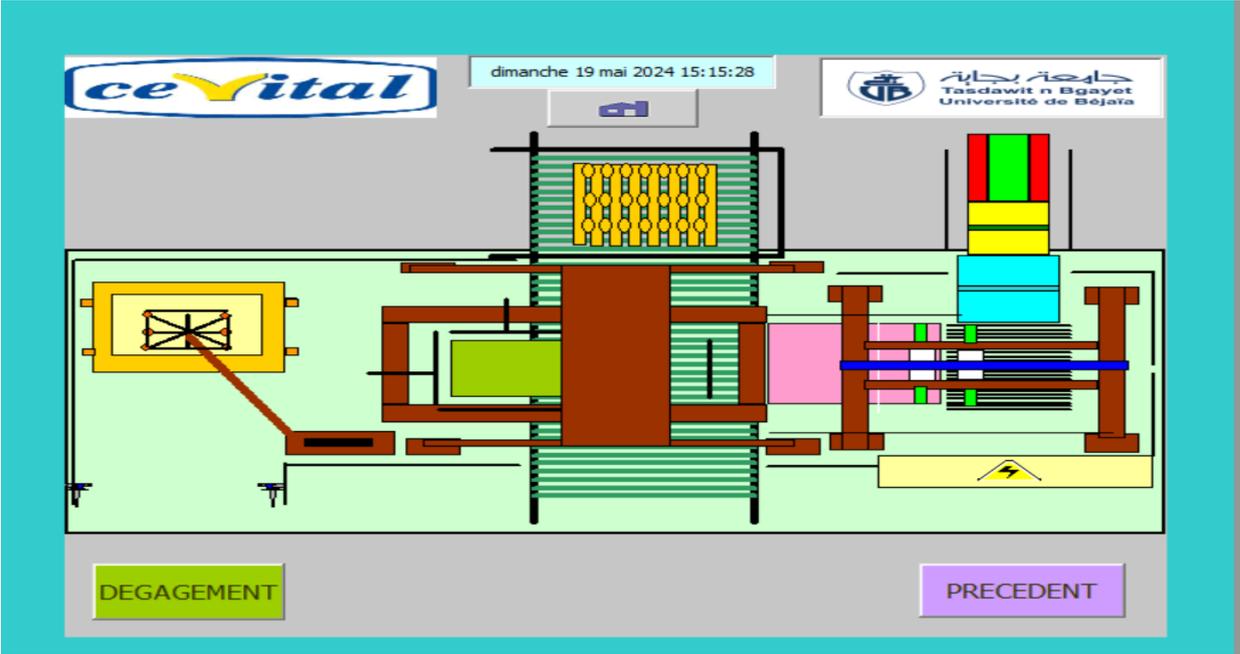


Figure III-4 : Vue de mode manuel.

Vue tapis

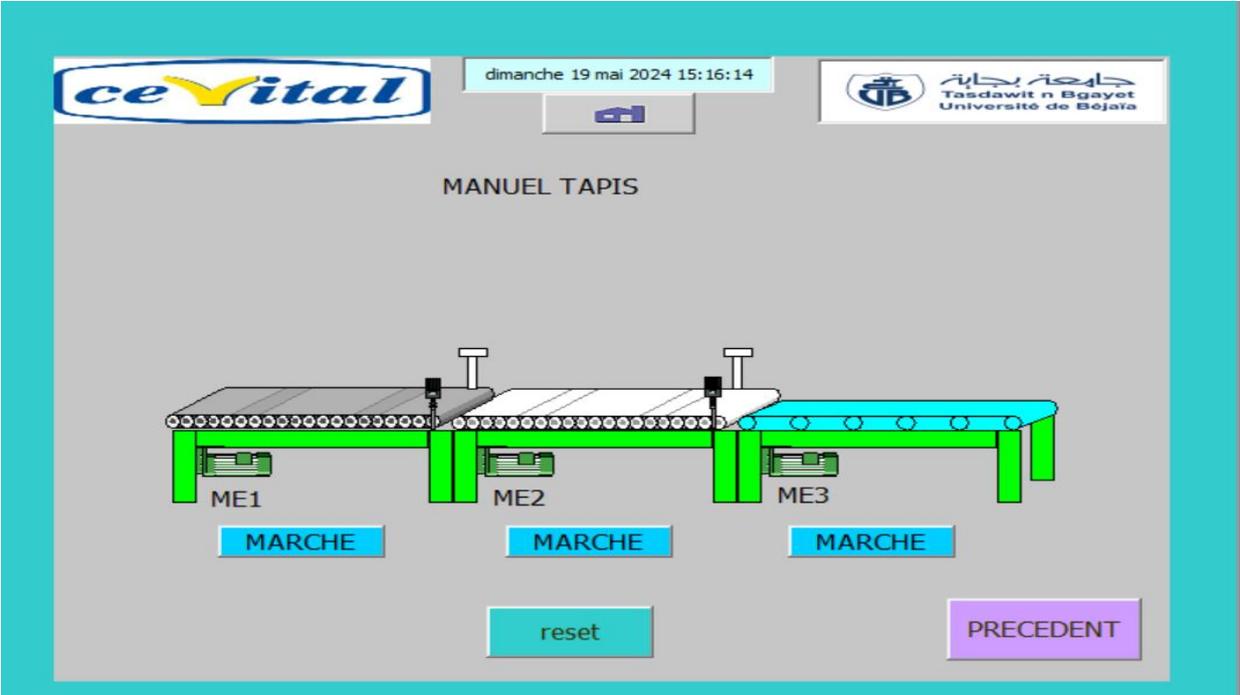


Figure III-5 : Vue de tapis.

Vue poussoir générale et de premier poussoir

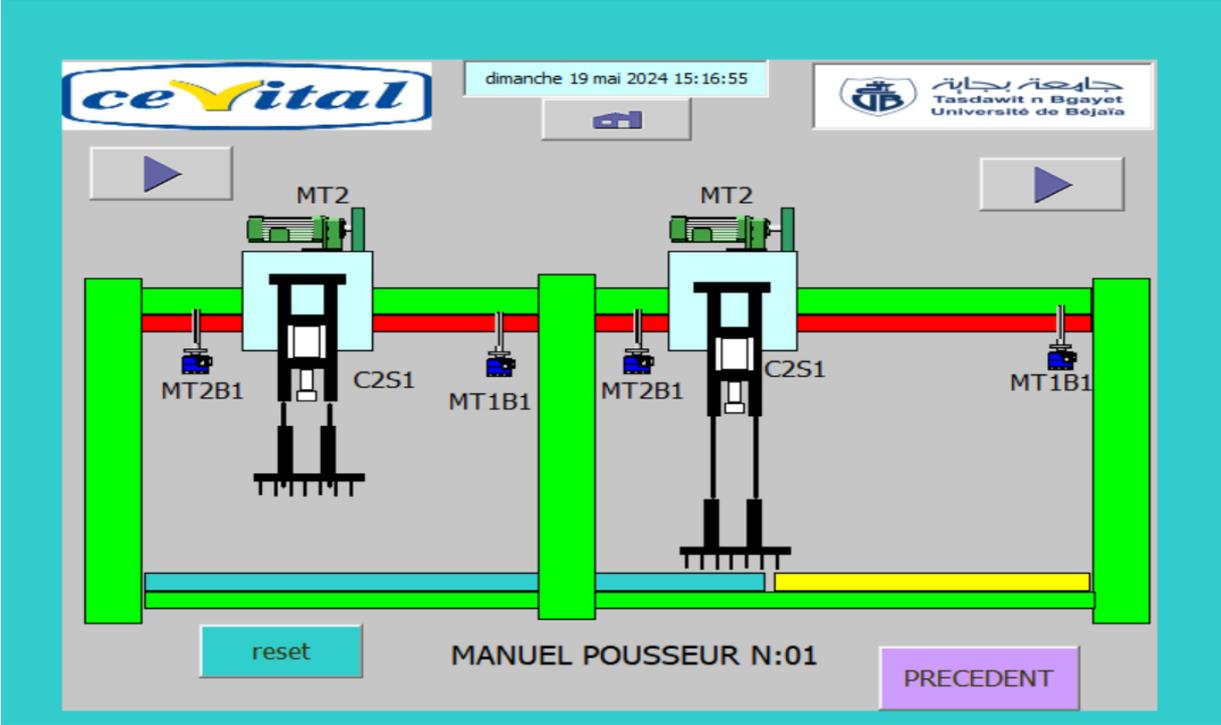


Figure III-6 : Vue premier poussoir.

Vue d'ascenseur

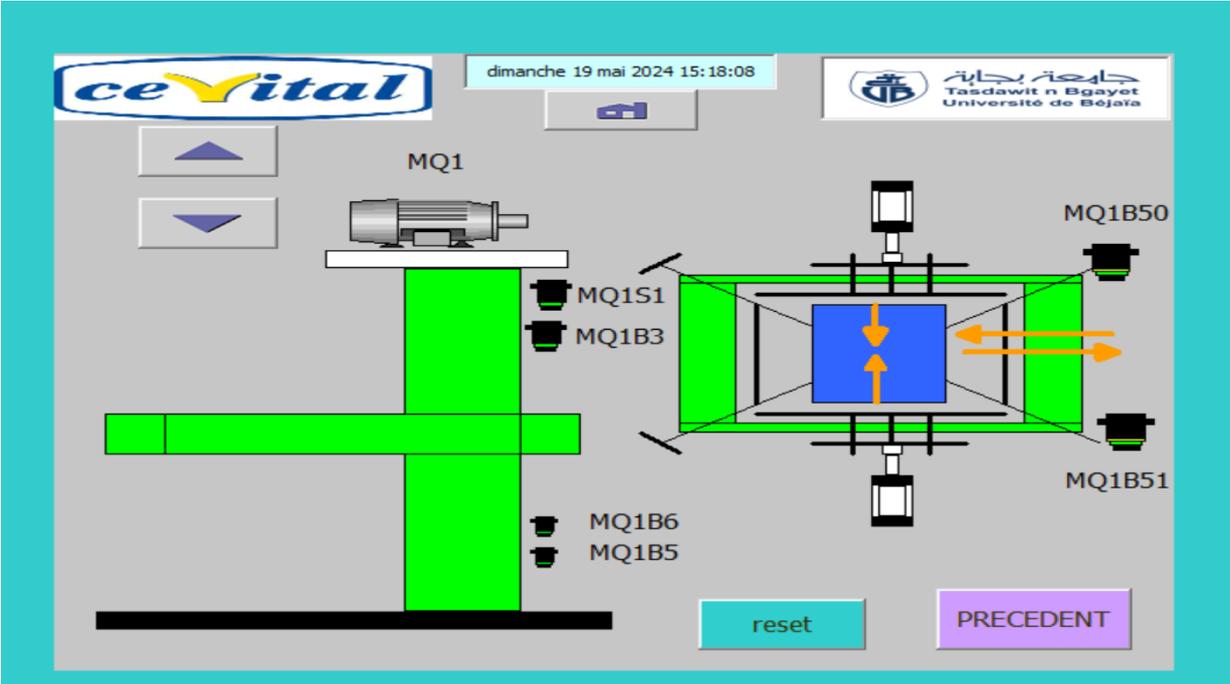


Figure III-7 : vue d'ascenseur

Vue de la barre et la table

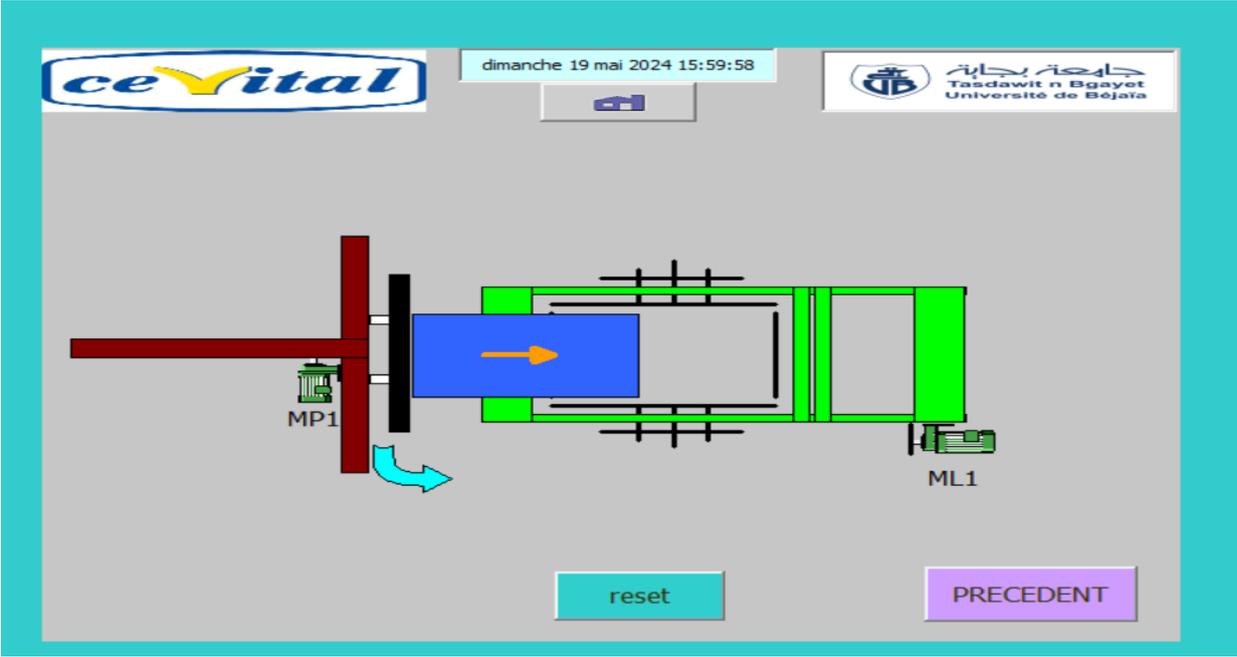


Figure III-8 : Vue de la barre et la table.

Vue de magasin palette

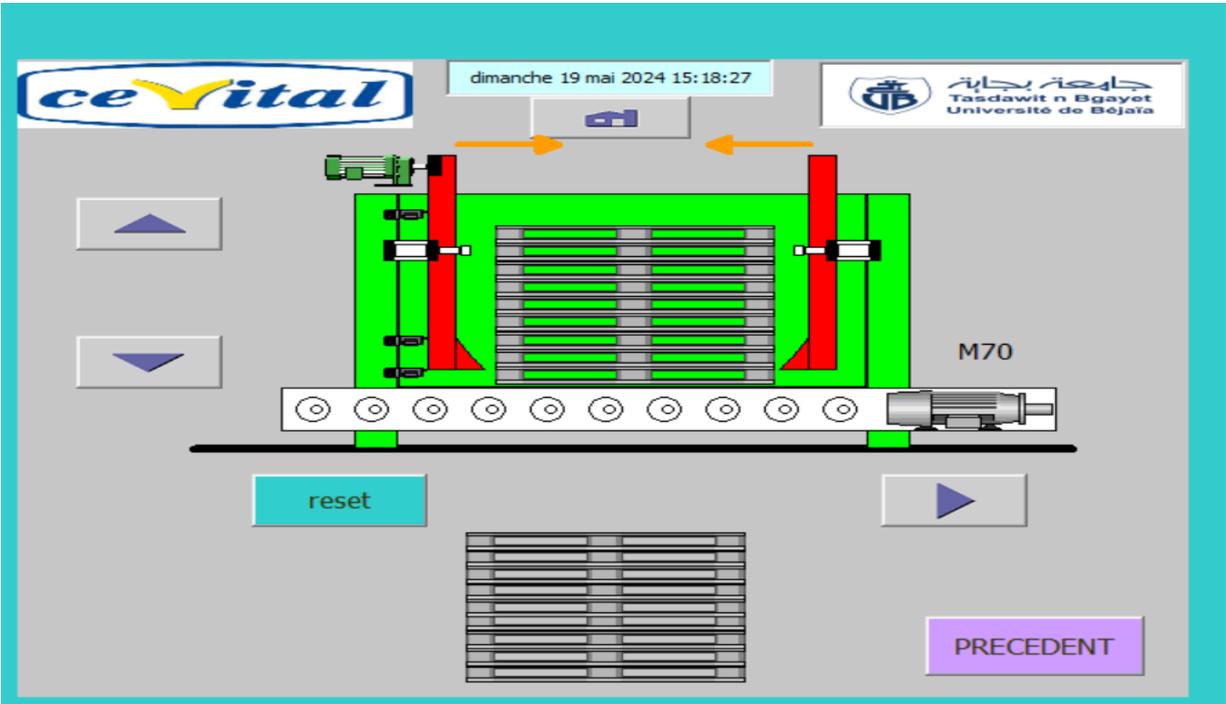
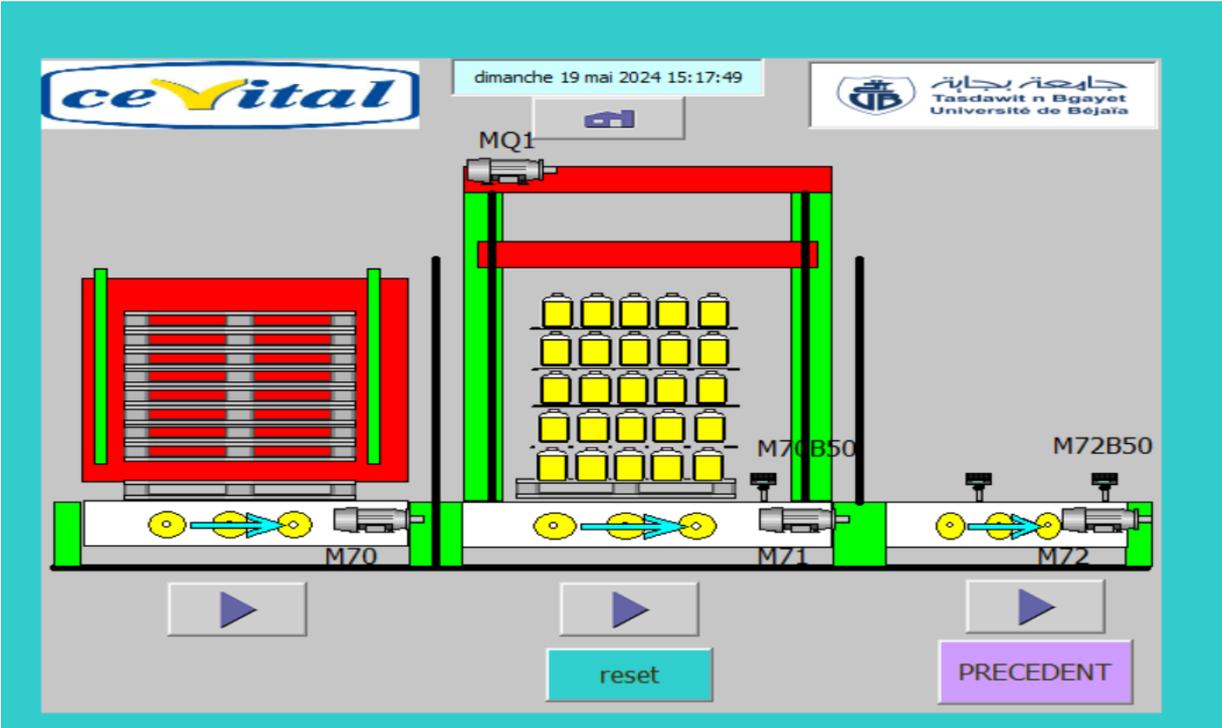


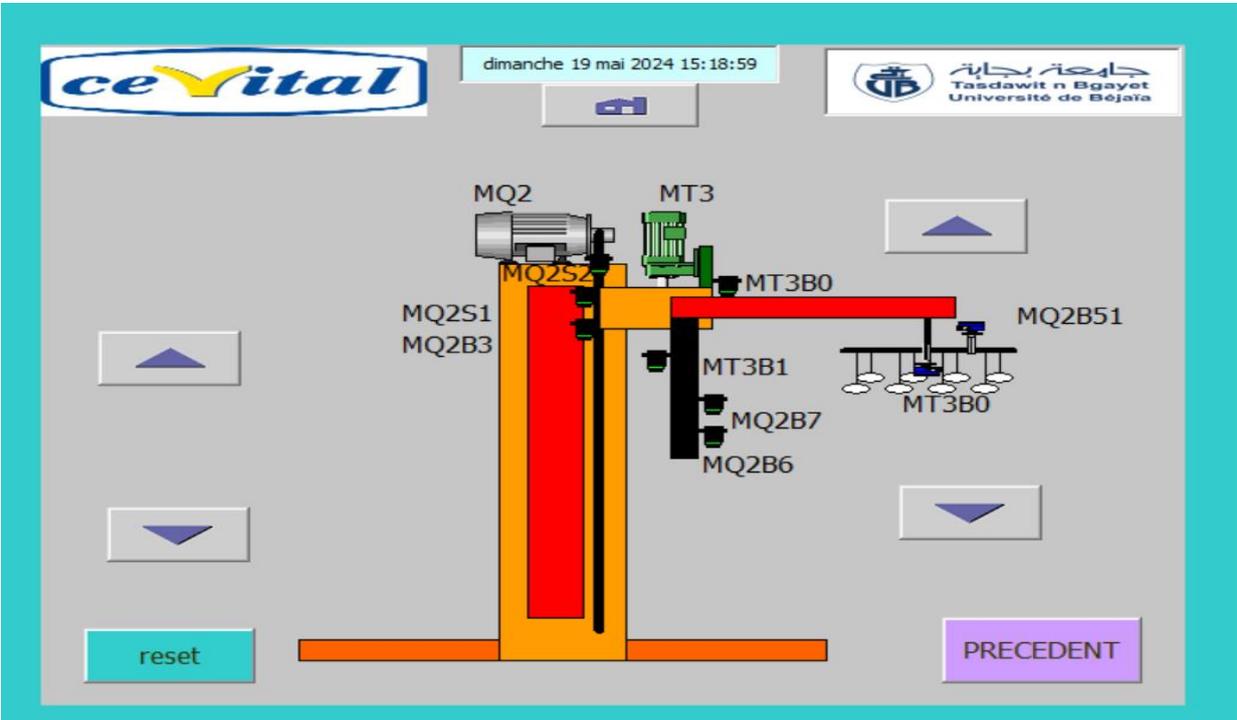
Figure III-9 : Vue de magasin palette.

**Vue de convoyeur**



**Figure III-10 : Vue de convoyeur.**

**Vue de bras intercalaire**



**Figure III-11 : Vue de bras intercalaire.**

## Vu de programme

ceVital

dimanche 19 mai 2024 15:19:31

جامعة بجاية  
Tasdawit n Bgayet  
Université de Béjaïa

Nom de recette : N°:  
-----

Nom d'enregistrement : N°:  
-----

Nom du constituant	Valeur

Prêt

ENT

PRECEDENT

Figure III-12 : Vue de programme.

## Vue de production

ceVital

dimanche 19 mai 2024 15:19:56

جامعة بجاية  
Tasdawit n Bgayet  
Université de Béjaïa

ETAT ACTIVE #####

COPMTEUR PRODUIT #####

COPMTEUR PALETTES #####

COPMTEUR COUCHES #####

PRODUIT SUR TABLE #####

RAZ COMPTEUR  
PALETTES

PRECEDENT

Figure III-13 : Vue de production.

### III-5) Communication entre le pupitre et l'automate :

#### Supervision d'activation du moteur m71 :

Pour que le moteur M71 soit active il faut réaliser toutes les conditions d'activation qui interviennent dans la réalisation de l'action.

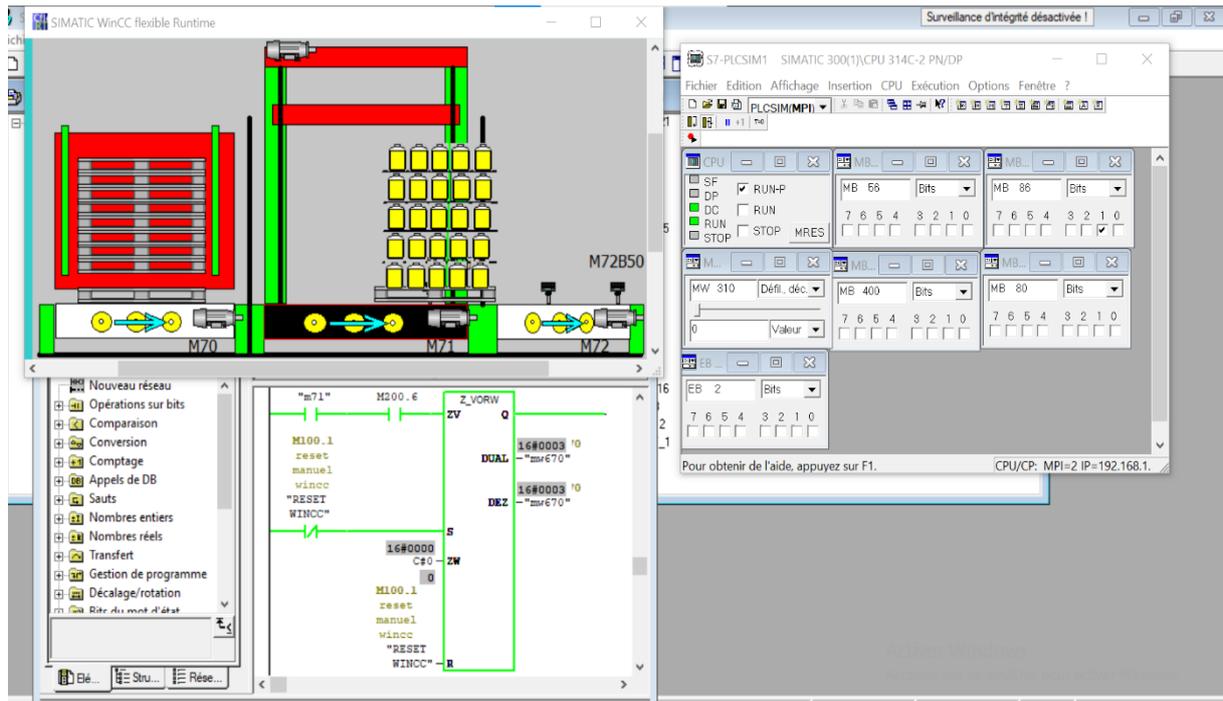


Figure III-14 : Activation du moteur M71

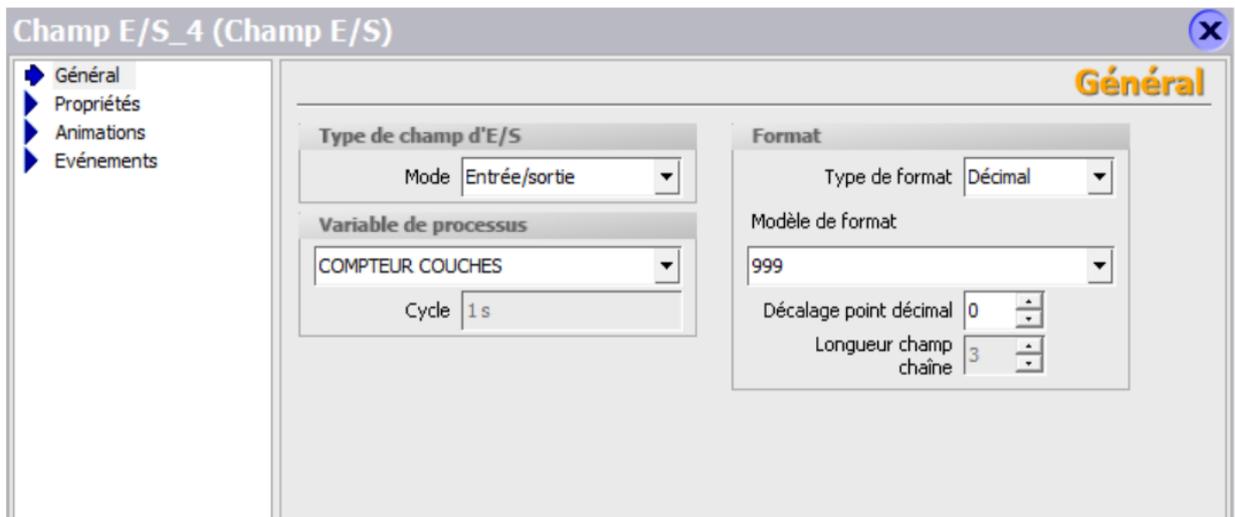
**Remarque :** le programme des autres animations se trouve dans le bloc FC4 (voir l'annexe B)

### III-6) Configuration de WinCC :

#### III-6-1) Configuration des champs entrées/sorties

Le champ E/S nous permet d'introduire les entrées/sorties du programme STEP7 afin de mettre une liaison entre les deux logiciels de programmation pour qu'on puisse visualiser le fonctionnement de notre processus sous l'interface WinCC.

Dans la figure suivante un exemple de la configuration :

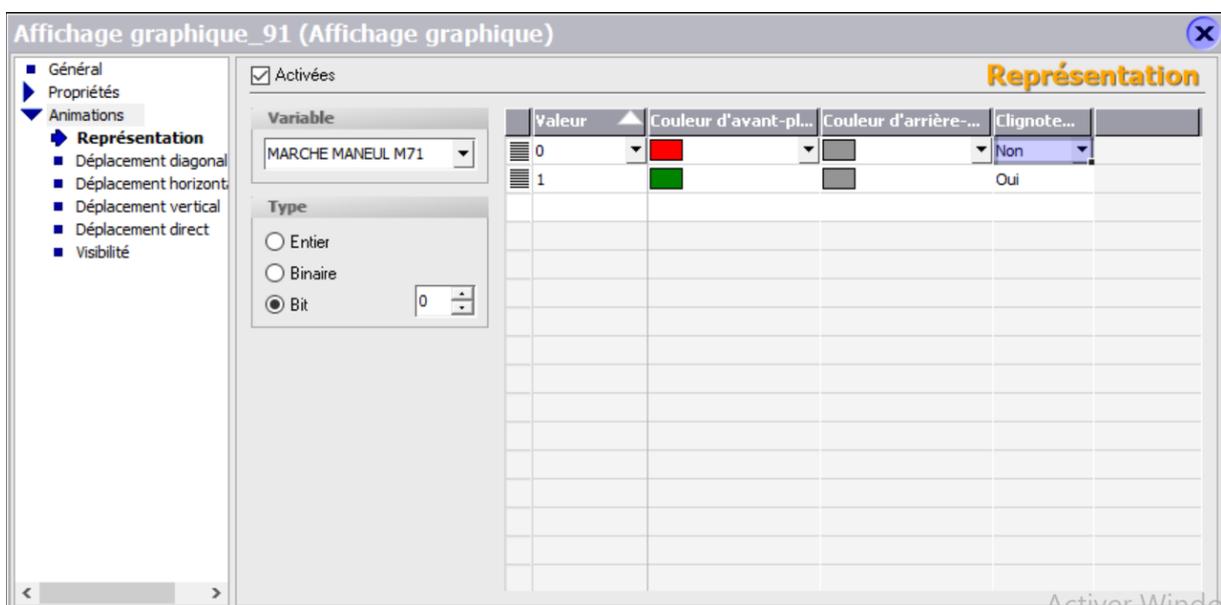


**Figure III-15** : Configuration des champs E/S de la vue production.

### III-6-2) Configuration de l'animation des éléments du processus

Cette fenêtre nous permet de choisir une variable, son type, ainsi que les couleurs des valeurs d'états qu'on a attribués.

Dans la figure suivante un exemple de la configuration :



**Figure III-16** : Configuration de l'animation du moteur M71.

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons décrit les étapes essentielles en vue de la réalisation d'une solution d'automatisation d'un palettiseur 2L et de sa supervision avec les logiciels : STEP7 et Win CC-flexible

**CONCLUSION**  
**GENERALE**

## Conclusion générale

Au cours de cette étude, le travail que nous avons effectué au sein de CEVITAL est d'automatiser la machine « palettiseur », équipée d'une ancienne commande classique, par un automate de nouvelle génération S7-300 connectée avec un réseau PROFINET et ajouté une interface homme machine pour la surveillance et la supervision.

En premier lieu, nous avons procédé à la présentation d'entreprise et l'unité de conditionnement, ensuite l'étude descriptive du palettiseur ainsi que son cahier de charge de fonctionnement.

Ensuite nous avons élaboré une solution programmable dans l'automate S7-300. La programmation de la commande a été effectuée et testée par le logiciel STEP7-PLCSIM.

Enfin un pupitre SIEMENS a été conçu avec le logiciel WINCC-flexible.

Ce projet a été une occasion :

- De nous a permis d'approfondir nos connaissances théoriques grâce à une expérience pratique significative dans le domaine de l'automatisation technique.

Enfin, nous espérons que notre travail sera une meilleure solution à la problématique posée et servira comme base de départ pour notre vie professionnelle, et être bénéfique aux promotions futur

## Références bibliographiques

[01] Couturier, J.-M., & Dague, J. (2008). *Instrumentation et capteurs en génie électrique*. Dunod.

[02] Documentation technique, « Logiciel de Programmation SIMATIC STEP 7 version 5.7 ».

[03] « Systèmes automatisés, bus de terrain, API SIEMENS », ELWE, Systèmes didactiques pour l'enseignement et la formation en Sciences et Techniques Industrielles, Mai 2001.

[04] Michel BERTRAND, « Automates programmables industriels », Ecole National Supérieur d'Art et Métiers ENSAM, Centre d'enseignement et de recherche de Lille

[05] documentation technique du palettiseur marque : CERMEX P421, N° 30751 (délivré par CEVITAL).

[06] documentation technique Danfoss VLT® PROFINET MCA 120 VLT® Frequency Converter Séries FC 102 • FC 103 • FC 202 FC 301/302 • FCD 302 (délivré par CEVITAL).

[07] SIMENS Engineering Tools S7-PLCSIM V16 online help

[08] Lallement, G. (2014). *Automatismes industriels - Commande et régulation*. Dunod.

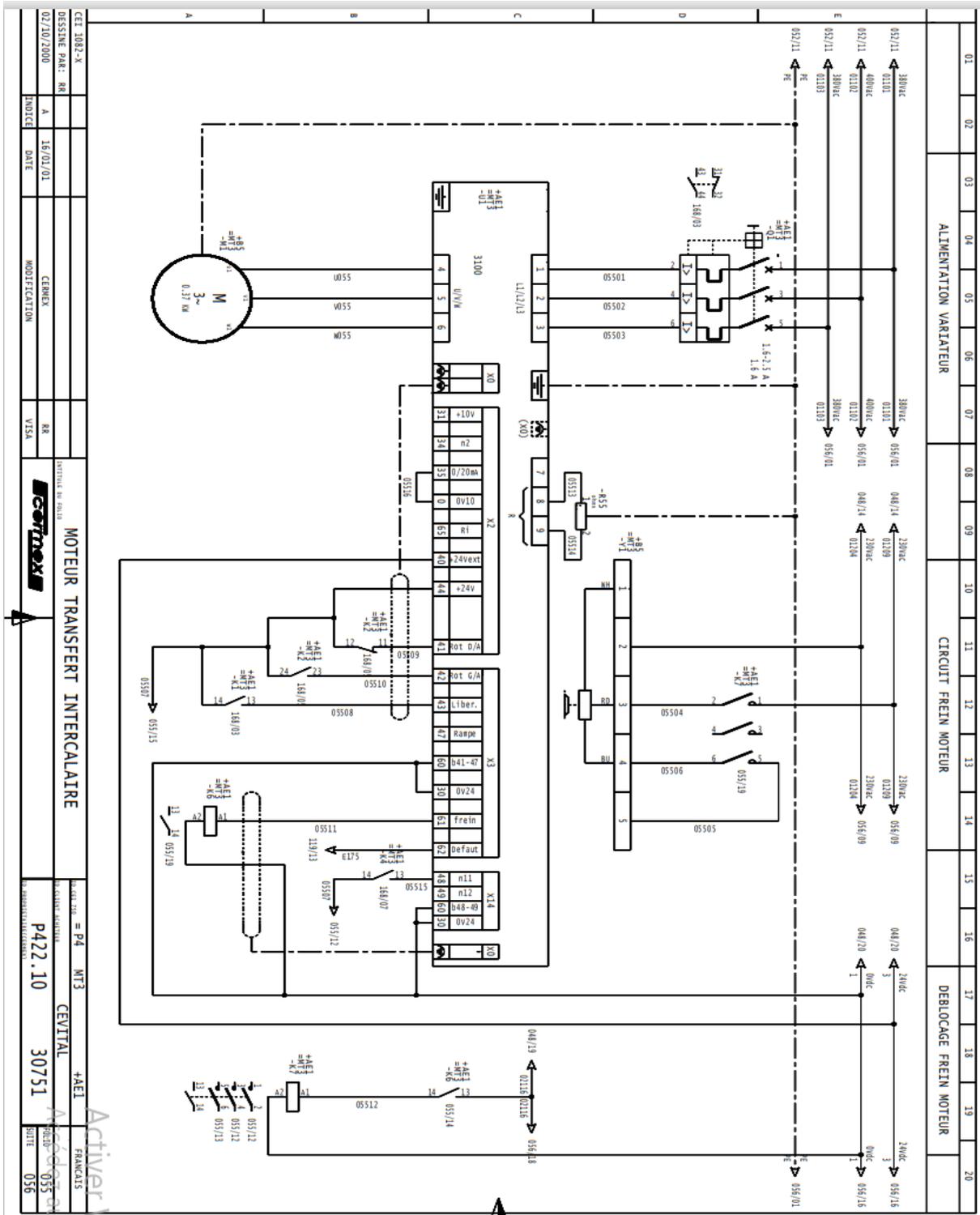
# **ANNEXE**







# 1.4) Moteur transfert intercalaire



CEI 2002-X																				
DESSINE PAR: RR	A	16/01/01																		
DATE	MODIFICATION	CERNEUR	RR	VISA																
MOTEUR TRANSFERT INTERCALAIRE										MOTEUR TRANSFERT INTERCALAIRE										
ENTREE EN ALIAS										ENTREE EN ALIAS										
P422.10										P422.10										
30751										30751										
FRANCAIS										FRANCAIS										
056										056										

Activer



## 2) Table de mnémonique

Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de d	Commentaire
	A 115	A 11.5	BOOL	
	A_INITC	M 50.6	BOOL	AUTORISE INIT. CPT. CARTON
	A155	A 15.5	BOOL	
	A1850	E 7.2	BOOL	MAGASIN PALETTES-NIVEAU MINI. PALETTES
	A1S0	E 7.0	BOOL	MAGASIN PALETTESFDC HAUT
	A1S1	E 7.1	BOOL	MAGASIN PALETTES-FDC BAS
	A1S2	E 7.4	BOOL	MAGASIN PALETTES-AUTORISATION DE DEPIER
	A1S4	E 7.5	BOOL	MAGASIN PALETTES-
	A1S5	E 7.6	BOOL	MAGASIN PALETTES-
	A1S6	E 7.7	BOOL	MAGASIN PALETTES-
	A1Y1	A 15.0	BOOL	MAGASIN PALETTES MONTEE
	A1Y2	A 15.1	BOOL	MAGASIN PALETTES-DESCENT
	A231	A 23.1	BOOL	
	A232	A 23.2	BOOL	
	A233	A 23.3	BOOL	
	A234	A 23.4	BOOL	
	A235	A 23.5	BOOL	
	A236	A 23.6	BOOL	
	A237	A 23.7	BOOL	
	A285	A 28.5	BOOL	
	A286	A 28.6	BOOL	
	A287	A 28.7	BOOL	
	ABSINT	M 68.2	BOOL	ABSENCE INTERCALAIRE MAGASIN
	ABSINT2	M 68.4	BOOL	ABSENCE INTERCALAIRE MAGASIN 2
	AC_INTER	M 231.6	BOOL	AUTORISATION DE CHARGEMENT INTERCALAIRE
	ADEGP	M 55.7	BOOL	AUTORISATION DE DEGAGEMENT DE LA PALETTE
	ADEPC	M 55.6	BOOL	AUTORISATION DE DEPOSE COUCHE
	AEPAL	M 55.5	BOOL	AUTORISATION EVACUATION PALETTE
	AML PQ	M 57.2	BOOL	AUTORISATION MARCHÉ TABLE BARRE LEVAGE
	AUMD1S	M 57.4	BOOL	FIN DE COURSE MAGASIN PALETTES
	AUML1	M 55.4	BOOL	MEMOIRE A.U SUR ML1K1
	AUMQ1	M 55.3	BOOL	MEMOIRE A.U SUR MQ1K1
	AUMQ1S	M 55.1	BOOL	FIN DE COURSE LEVAGE
	AUMQ2S	M 68.0	BOOL	FIN DE COURSE INTERCALAIRE
	AUMT1AR	M 59.1	BOOL	MEMOIRE A.U SUR MT1K2
	AUMT1AV	M 59.0	BOOL	MEMOIRE A.U SUR MT1K1
	AUTDEGVI	M 67.4	BOOL	AUTORISATION GV DESCENTE INTERCALAIRE
	AUTO_LIG	M 58.7	BOOL	AUTORISATION DE POUSSER
	AUTO_MA1	M 59.4	BOOL	AUTORISATION MARCHÉ LIGNE
	AUTODEPI	M 67.1	BOOL	AUTORISATION DEPOSE INTERCALAIRE
	AUTODEPI2	M 69.1	BOOL	AUTORISATION DEPOSE INTERCALAIRE 2
	AUTOFDEPI	M 67.3	BOOL	AUTORISATION FIN DEPOSE INTERCALAIRE
	AUTOPRII	M 67.0	BOOL	AUTORISATION PRISE INTERCALAIRE
	AUTOPRII2	M 69.0	BOOL	AUTORISATION PRISE INTERCALAIRE 2
	AUTOR	M 54.4	BOOL	AUTORISATION DE RETOURNER
	AUTOR2	M 58.4	BOOL	AUTORISATION DE RETOURNER 2
	AUTOS	M 54.3	BOOL	AUTORISATION BUTEE S
	AUTOS2	M 58.3	BOOL	AUTORISATION BUTEE S
	AUTOT3AV	M 67.2	BOOL	AUTORISATION TRANSFERT INTERCALAIRE
	BARRET	M 230.7	BOOL	MEMOIRE ARRET CYCLE
	BMARCHE	M 230.2	BOOL	
	C1S0	E 3.4	BOOL	ESCAMOTAGE-DETECTION VERIN RENTRE
	C1S1	E 3.5	BOOL	ESCAMOTAGE-DETECTION VERIN SORTI
	C1Y0	A 11.4	BOOL	ESCAMOTAGE-COMMANDE RENTREE VERIN
	C1Y1	A 11.3	BOOL	ESCAMOTAGE-COMMANDE SORTIE VERIN
	C2S0	E 2.6	BOOL	ESCAMOTAGE-DETECTION VERIN RENTRE
	C2S1	E 2.7	BOOL	ESCAMOTAGE-DETECTION VERIN SORTI
	C2Y0	A 12.7	BOOL	ESCAMOTAGE-COMMANDE RENTREE VERIN
	C2Y1	A 12.6	BOOL	ESCAMOTAGE-COMMANDE SORTIE VERIN
	CHANGPAL	M 56.5	BOOL	CHANGEMENT DE PALETTE
	CHANGPRO	M 50.2	BOOL	CHANGEMENT DE PROGRAMME
	CSOK	M 231.4	BOOL	NOMBRE DE COUCHES SELECTIONNE "OK"
	D_INTER	M 66.0	BOOL	DEMANDE INTERCALAIRE
	D_INTERDPV	M 69.3	BOOL	DEMANDE INTERCALAIRE SUR PALETTE VIDE

	IML1K5	E	4.2	BOOL	TABLE-IMAGE CONTACTEUR LIGNE
	IMT1K1	E	3.2	BOOL	POUSSOIR-IMAGE CONTACTEUR LIGNE
	INIT_CART	M	50.7	BOOL	INIT. COMPTEURS CARTON
	INITIAL	M	50.0	BOOL	MEMOIRE INITIALISATION
	INITIAL_MP	M	50.1	BOOL	MEMOIRE INITIALISATION MAGASIN PALETTES
	ISC2K9	E	1.3	BOOL	BARRIERE-IMAGE RELAIS SHUNT SECURITE
	ISC3K9	E	16.0	BOOL	BARRIERE INTER.-IMAGE RELAIS SHUNT SECURITE
	K1	E	0.0	BOOL	RELAIS SECURITE MACHINE
	K10	A	13.0	BOOL	RELAIS ASSERVISSEMENT AMONT
	K11	E	0.3	BOOL	RELAIS CONTROLE ALIMENTATION FREIN
	K12	E	1.0	BOOL	SIGNAL MARCHE AVAL
	K13	A	13.3	BOOL	DEMANDE DE TRANSFERT PALETTE
	K14	E	1.1	BOOL	FIN DE TRANSFERT PALETTE
	K16	A	23.0	BOOL	RELAIS ASSERVISSEMENT AVAL
	K19	A	21.3	BOOL	RELAIS DEGAGEMENT MAGASIN PALETTES
	K2	E	0.7	BOOL	RELAIS COUP DE POING
	K25	A	13.6	BOOL	RELAIS CHIEN DE GARDE
	K3	E	0.2	BOOL	RELAIS SECURITE CARTER
	K5	E	0.1	BOOL	CONTACTEUR DE LIGME MANUTENTION
	K6	E	18.7	BOOL	CONTACTEUR DE LIGME MAGASIN PALETTES
	K9	A	13.1	BOOL	RELAIS DEGAGEMENT AXES
	L_DFT2	M	57.3	BOOL	LECTURE DFT2
	L1B50	E	2.2	BOOL	PIVOT-DETECTION PRESENCE CARTON
	L1Y0	A	8.5	BOOL	PIVOT-COMMANDE RENTREE VERIN
	L1Y1	A	8.4	BOOL	PIVOT-COMMANDE SORTIE VERIN
	L2B50	E	18.2	BOOL	PIVOT-DETECTION PRESENCE PRODUIT
	L2Y0	A	22.5	BOOL	PIVOT-COMMANDE RENTREE VERIN
	L2Y1	A	22.4	BOOL	PIVOT-COMMANDE SORTIE VERIN
	m 80.1	M	80.1	BOOL	essai
	M_DFT2	M	57.1	BOOL	MEMOIRE DEFAUT TAQUAGE PALETTE
	M_K14	M	56.7	BOOL	MEMOIRE K14
	M515	M	51.5	BOOL	

	M566	M	56.6	BOOL	
	M70	M	86.0	BOOL	MARCHE MANULE M70
	M70++	M	86.6	BOOL	marche manuel M70+
	M70B50	E	7.3	BOOL	CONVOYEUR MAGASIN-DETECTION PRESENCE PALETTE
	M70K1	A	15.2	BOOL	CONVOYEUR MAGASIN-CONTACTEUR
	m71	M	86.1	BOOL	MARCHE MANULE M71
	M71K1	A	15.3	BOOL	CONVOYEUR PALETTISEUR-CONTACTEUR
	M72B50	E	6.2	BOOL	CONVOYEUR SORTIE-DETECTION PALETTE EVACUEE
	M72K1	A	15.4	BOOL	CONVOYEUR SORTIE-CONTACTEUR
	MARCHE	M	230.6	BOOL	MEMOIRE MARCHE CYCLE
	MD1B5	E	19.2	BOOL	LEVAGE FOURCHE-DETECTION ARRET POSITIONNE
	MD1K5	A	21.4	BOOL	LEVAGE FOURCHE-CONTACTEUR LIGNE
	MD1S0	E	19.4	BOOL	FOURCHE-DETECTION SECURITE ARRIERE
	MD1S1	E	19.5	BOOL	FOURCHE-DETECTION SECURITE AVANT
	ME1	M	86.3	BOOL	marche manuel ME1
	ME10	M	220.4	BOOL	ME10
	ME1K1	A	8.0	BOOL	ROULEAUX ARRIVEE-CONTACTEUR
	ME1K10	E	1.7	BOOL	ROULEAUX ARRIVEE-DEFAUT VARIATEUR
	ME2	M	86.4	BOOL	MARCHE MANULE ME2
	ME21	M	220.3	BOOL	ME21
	ME2K1	A	8.1	BOOL	TAPIS PIVOT-CONTACTEUR
	ME3	M	86.5	BOOL	MARCHE MANULE ME3
	ME32	M	220.2	BOOL	ME32
	ME3B50	E	2.1	BOOL	TAPIS CADENCEUR-DETECTION PRESENCE CARTON
	ME3B51	E	2.0	BOOL	TAPIS SELECTEUR-DETECTION ANTIBOURRAGE
	ME3B52	E	1.6	BOOL	TAPIS CADENCEUR-DETECTION ARRET POSITIONNE
	ME3K1	A	8.2	BOOL	TAPIS CADENCEUR-CONTACTEUR
	ME3K10	E	1.5	BOOL	TAPIS CADENCEUR-DEFAUT VARIATEUR
	ME4K1	A	8.3	BOOL	TAPIS SELECTEUR-CONTACTEUR
	ME5K1	A	22.0	BOOL	ROULEAUX ARRIVEE-CONTACTEUR
	ME6K1	A	22.1	BOOL	TAPIS PIVOT-CONTACTEUR
	ME7B50	E	18.1	BOOL	TAPIS SELECTEUR-DETECTION PRESENCE PRODUIT

MQ1	M	100.2	BOOL	MANUEL WINCC
MQ1--	M	81.3	BOOL	MARCHE MANUEL WINCC
MQ1++	M	81.2	BOOL	MARCHE MANUEL WINCC
MQ1B3	E	5.0	BOOL	LEVAGE-DETECTION RECALAGE
MQ1B5	E	5.1	BOOL	LEVAGE-DETECTION ARRET POSITIONNE
MQ1B50	E	5.5	BOOL	LEVAGE-DETECTION HAUTEUR PALETTE
MQ1B51	E	5.6	BOOL	LEVAGE-DETECTION HAUTEUR PALETTE
MQ1B52	E	5.7	BOOL	LEVAGE-SECURITE GROUPE
MQ1B6	E	5.2	BOOL	LEVAGE-PASSAGE PV
MQ1B7	E	5.4	BOOL	LEVAGE-DETECTION ARRET ATTENTE PALETTE
MQ1DEGV	M	61.7	BOOL	
MQ1DEPV	M	61.5	BOOL	
MQ1K1	A	14.3	BOOL	LEVAGE-CONTACTEUR LIGNE
MQ1K10	E	5.3	BOOL	LEVAGE-DEFAULT VARIATEUR
MQ1K2	A	14.5	BOOL	LEVAGE-CONTACTEUR DESCENTE
MQ1K4	A	14.7	BOOL	LEVAGE-CONTACTEUR GV
MQ1KX	A	14.4	BOOL	LEVAGE-CONTACTEUR
MQ1KY	A	14.6	BOOL	LEVAGE-CONTACTEUR
MQ1MOGV	M	61.6	BOOL	
MQ1MOPV	M	61.4	BOOL	
MQ1S0	E	4.6	BOOL	LEVAGE-DETECTION SECURITE BASSE
MQ1S1	E	4.7	BOOL	LEVAGE-DETECTION SECURITE HAUTE
MQ2--	M	83.7	BOOL	mar man wincc MQ2-
MQ2++	M	83.6	BOOL	mar man wincc MQ2+
MQ2B3	E	16.3	BOOL	LEVAGE INTER.-DETECTION RECALAGE
MQ2B5	E	16.4	BOOL	LEVAGE INTER.-DETECTION ARRET POSITIONNE
MQ2B50	E	17.0	BOOL	LEVAGE INTER.-DETECTION INTERCALAIRE
MQ2B51	E	17.1	BOOL	LEVAGE INTER.-DETECTION ARRET POSITIONNE
MQ2B52	E	16.7	BOOL	LEVAGE INTER.-NIVEAU MINI. MAGASIN
MQ2B6	E	16.5	BOOL	LEVAGE INTER.-DETECTION HAUTEUR PALETTE
MQ2B7	E	16.6	BOOL	LEVAGE INTER.-PASSAGE PV
MQ2DEGV	M	63.7	BOOL	
MT1B0	E	3.0	BOOL	POUSSOIR-DETECTION POINT ARRIERE
MT1B1	E	3.1	BOOL	POUSSOIR-DETECTION POINT AVANT
MT1GVTP	M	59.3	BOOL	
MT1K1	A	11.0	BOOL	POUSSOIR-CONTACTEUR LIGNE
MT1K10	E	3.3	BOOL	POUSSOIR-DEFAULT VARIATEUR
MT1K2	A	11.1	BOOL	POUSSOIR-CONTACTEUR ARRIERE
MT1K4	A	11.2	BOOL	POUSSOIR-CONTACTEUR GV
MT2++	M	80.2	BOOL	MARCHE MANUEL MT2
MT2ARGV	M	60.7	BOOL	
MT2ARPV	M	60.5	BOOL	
MT2AVGV	M	60.6	BOOL	
MT2AVPV	M	60.4	BOOL	
MT2B0	E	2.4	BOOL	POUSSOIR-DETECTION POINT ARRIERE
MT2B1	E	2.5	BOOL	POUSSOIR-DETECTION POINT AVANT
MT2B5	E	3.6	BOOL	POUSSOIR-DETECTION ARRET POSITIONNE
MT2K1	A	12.4	BOOL	POUSSOIR-CONTACTEUR AVANT
MT2K2	A	12.5	BOOL	POUSSOIR-CONTACTEUR ARRIERE
MT2K5	A	12.3	BOOL	POUSSOIR-CONTACTEUR LIGNE
MT2S0	E	3.7	BOOL	POUSSOIR-ANTICOLLISION
MT3ARGV	M	63.3	BOOL	
MT3ARPV	M	63.1	BOOL	
MT3AVGV	M	63.2	BOOL	
MT3AVPV	M	63.0	BOOL	
MT3B0	E	17.2	BOOL	TRANSFERT INTER.-DETECTION POINT ARRIERE
MT3B1	E	17.3	BOOL	TRANSFERT INTER.-DETECTION POINT AVANT
MT3K1	A	20.0	BOOL	TRANSFERT INTER.-CONTACTEUR LIGNE
MT3K10	E	17.5	BOOL	TRANSFERT INTER.-DEFAULT VARIATEUR
MT3K2	A	20.1	BOOL	TRANSFERT INTER.-CONTACTEUR ARRIERE
MT3K4	A	20.2	BOOL	TRANSFERT INTER.-CONTACTEUR GV
NCOD_L	M	54.1	BOOL	PAS DE DECODAGE DE LA LIGNE
NCOD_L2	M	58.1	BOOL	PAS DE DECODAGE DE LA LIGNE 2

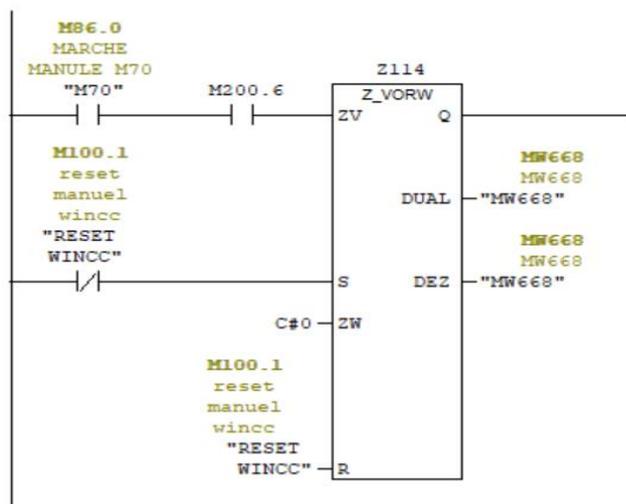
**Figure 1 : la table de mnémonique**

# ANNEXE B

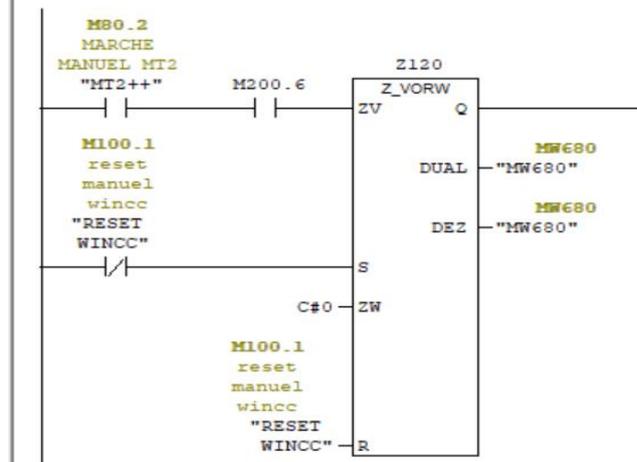
## Le bloc FC4 :

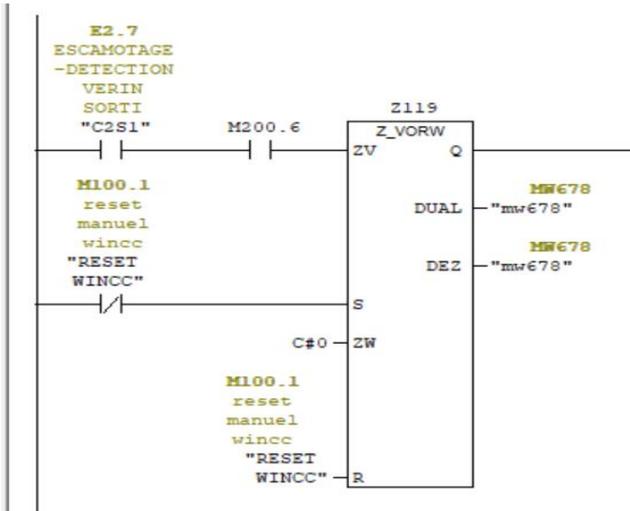
Ces réseaux représentent l'animation des actionneurs et des capteurs de pupitre

☐ Réseau 1 : Titre :

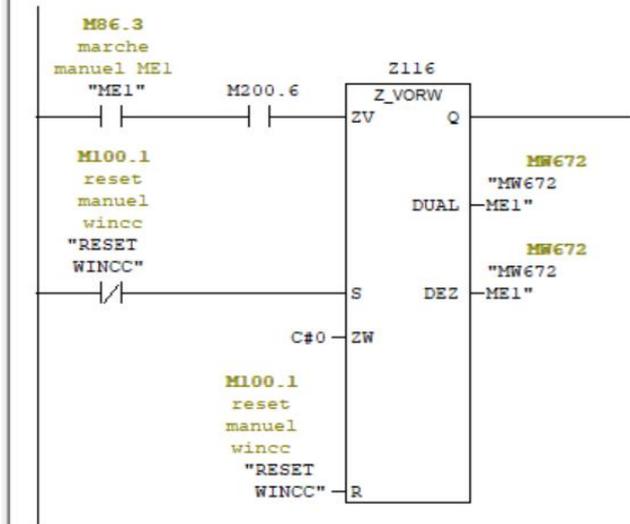


☐ Réseau 2 : Titre :

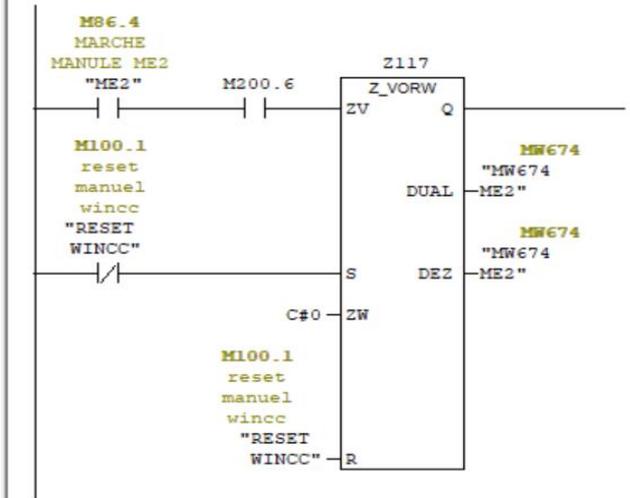




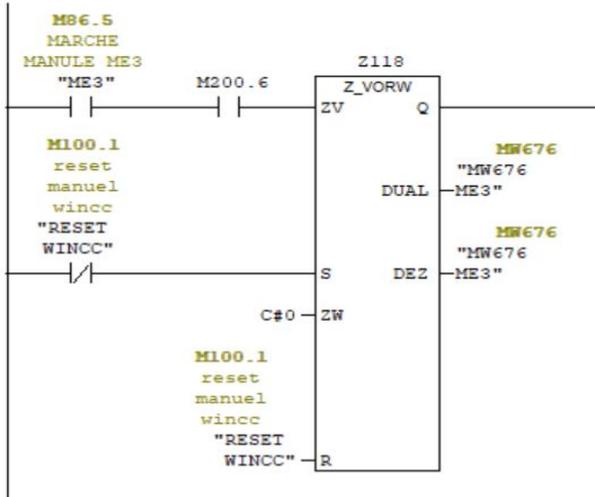
▣ Réseau 4 : Titre :



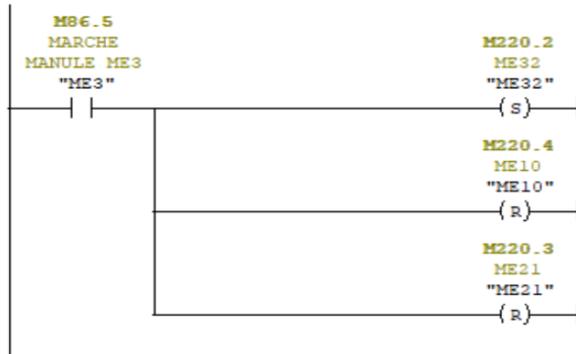
▣ Réseau 5 : Titre :



☐ Réseau 6 : Titre :



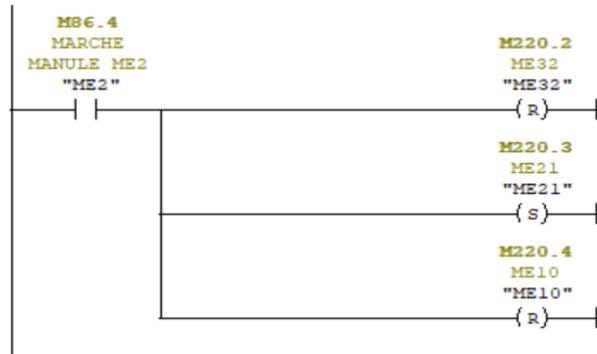
☐ Réseau 7 : ME32



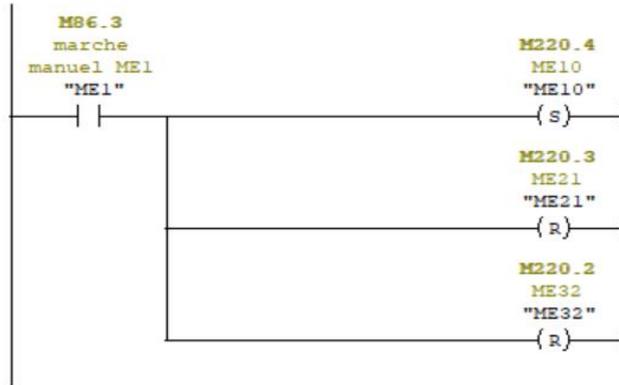
☐ Réseau 8 : ME10



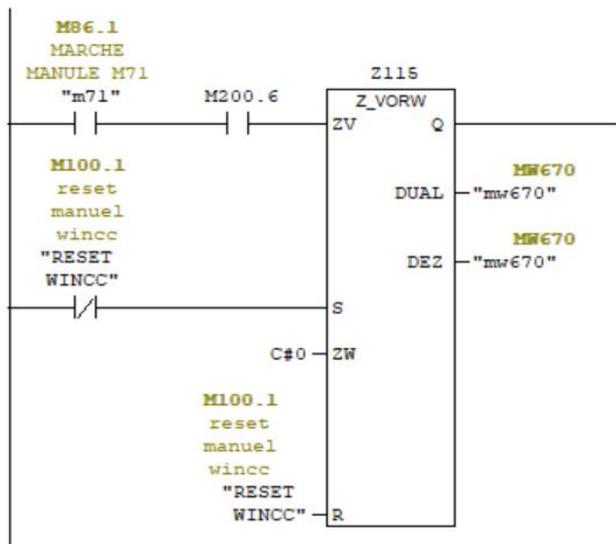
☐ Réseau 9 : ME32



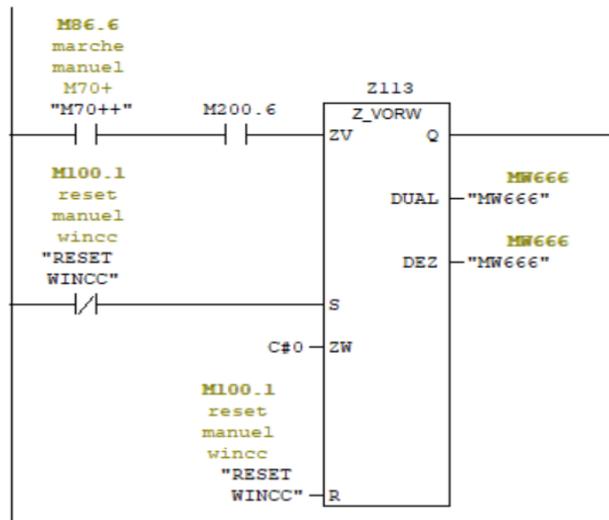
☐ Réseau 10 : ME10



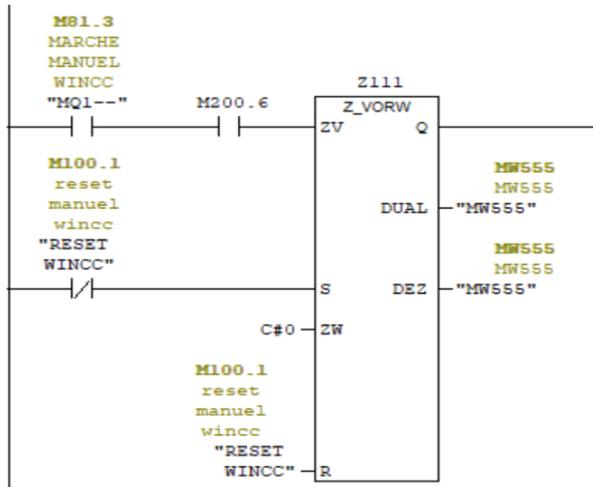
☐ Réseau 11 : Titre :



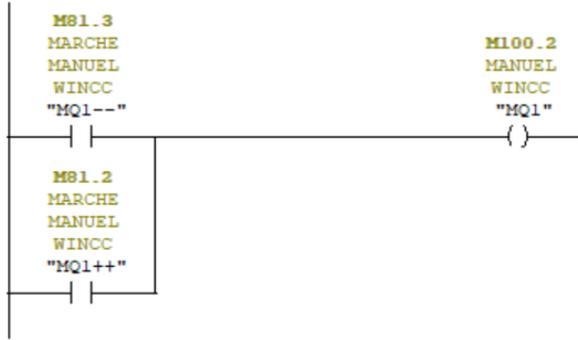
☐ Réseau 12 : Titre :



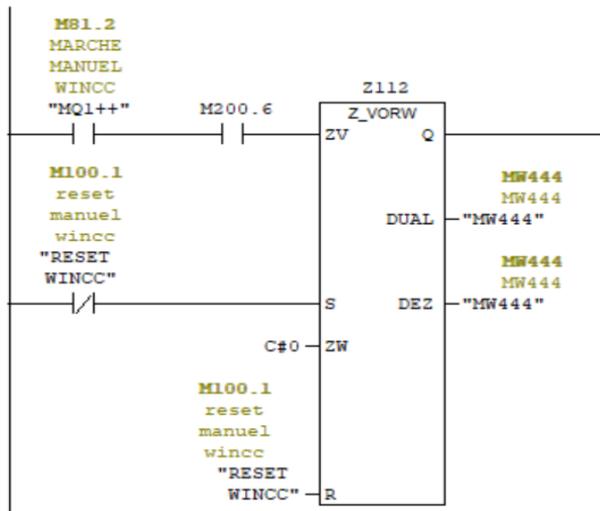
☐ Réseau 13 : Titre :



☐ Réseau 14 : MANUEL WINCC



☐ Réseau 15 : Titre :



## Résumé

Notre travail chez CEVITAL a consisté à apporter de l'innovation à l'un de leurs équipements clés, le palettiseur. Alors que cette machine fonctionne sur une ancienne commande classique, Ensuite nous avons élaboré une solution programmable dans l'automate S7-300 connecté à un réseau PROFINET, la programmation de la commande a été effectuée et testée par le logiciel STEP7-PLCSIM.

En plus de cette modernisation, nous avons mis en place une interface homme-machine pour faciliter la surveillance et la supervision de cette dernière a été conçu avec le logiciel WINCC-flexible.

## المخلص

اشتمل عملنا في شركة CEVITAL على إدخال الابتكار على إحدى معداتهم الرئيسية، وهي آلة التحميل على المنصات النقالة. بينما تعمل هذه الماكينة على وحدة تحكم تقليدية قديمة، قمنا بعد ذلك بتطوير حل قابل للبرمجة في S7-300 PLC متصل بشبكة PROFINET. تمت برمجة وحدة التحكم واختبارها باستخدام برنامج STEP7-PLCSIM. وبالإضافة إلى هذا التحديث، قمنا بإعداد واجهة بين الإنسان والآلة لتسهيل المراقبة والإشراف، والتي تم تصميمها باستخدام برنامج WINCC-flexible.

## Abstract

Our work at CEVITAL involved bringing innovation to one of their key pieces of equipment, the palletiser. While this machine operates on an old conventional control, we then developed a solution programmable in the S7-300 PLC connected to a PROFINET network. The control was programmed and tested using STEP7-PLCSIM software.

In addition to this modernisation, we set up a man-machine interface to facilitate monitoring and supervision, which was designed using WINCC-flexible software.