

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Abderrahmane MIRA de BEJAIA
Faculté de Technologie
Département Automatique, Télécommunication, Electronique

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en ELECTRONIQUE

Option : AUTOMATIQUE

Thème

**MIGRATION S5 VERS S7 ET S7
VERS TIA PORTAL D'UN
AUTOMATE PROGRAMMABLE
INDUSTRIEL POUR UN SYSTEME
DE PALETTISATION**

Réalisé par :

M^r : MAKHLOUFI Mounir

M^r : BOUMAZA Sofiane

Encadrés par :

M^r : MENDIL Boubekour

M^r : HAMMACHE Hakim

Promotion : 2015/2016

Remerciements

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

Nous tenons à exprimer nos remerciements les plus distingués :

*A notre promoteur **Mr MENDIL B.**, et à notre encadreur **Mr HAMMACHE H.** De nous avoir fait l'honneur d'assurer l'encadrement de notre travail, nous vous sommes très reconnaissants d'avoir veillé à son élaboration en ne ménageant aucunement votre temps et vos conseils.*

Nous tenons à remercier vivement messieurs les membres du jury d'avoir consacré de leur temps à la lecture de ce manuscrit, et d'accepter de juger et d'évaluer ce travail.

*Nous tenons à remercier vivement l'ensemble du personnel de groupe **CEVITAL** en particulier : **Mr HAMMACHE H.** et **Mr MANCER D.** qui nous ont permis d'effectuer notre stage dans les meilleures conditions.*

Par le biais de ce travail, nous exprimons notre profonde gratitude à toutes les personnes qui, de près ou de loin, nous ont aidées et accompagnées dans notre travail.

Nous voudrions remercier nos chers parents et nos Familles qui nous ont Soutenus dans nos études.

Sofiane et Mounir



Dédicaces

À tous ceux qui nous sont chères...

Sofiane, Mounir



Liste des abréviations et symboles

T/J : Tonne/jour

PO : Partie Opérative

TOR : Tout Ou Rien

API : Automate Programmable Industriel

CPU : Computer Procès Unit

N/A : Numérique /Analogique

MPI : Multi Point Interface

CC : Courant Continu

LED : Light-Emitting Diode

EEPROM: Electrically-Erasable Programmable Read Only Memory.

EPROM: Erasable Programmable Read Only Memory.

PC : Console de programmation

RAM: Random Access Memory.

ROM: Read-only memory.

CONT: contact

LIST : Liste d'instruction

LOG : Logigramme

PROFIBUS : Protocole de communication

STEP7 : Logiciel de programmation et de simulation

OB : Bloc d'Organisation

SFB : Bloc fonctionnel système.

IHM : Interface Homme Machine

E/S : Entrées/Sorties

Sommaire

Liste des abréviations et des symboles

Sommaire

Introduction générale..... 1

Chapitre I : Généralités

I.1.Introduction..... 3

I.2.Présentation de l'entreprise CEVITAL 3

 I.2.1. Historique du complexe 3

 I.2.2. Situation géographique 3

 I.2.3. Activité de CEVITAL 4

 I.2.4.Commercialisation 5

 I.2.5.Organisation de l'entreprise 5

 I.2.6. Missions et objectifs 6

I.3.Unité de Production des margarines 6

I.4.Présentation de la chaine pilote 7

I.5. Caractéristiques Techniques de la machine 7

I.6. Principe du fonctionnement 8

I.7.Technologie des palettiseurs 8

I.8. Système d'automatisation du palettiseur 8

1.9. Conclusion 9

Chapitre II : Présentation des automates et des logiciels utilisés

| | |
|--|-----------|
| II.1. Introduction | 10 |
| II.2. Automates programmables industriels (API) | 10 |
| II.2.1. Définition d'un API | 10 |
| II.2.2. Structure d'un API | 10 |
| II.2.3. Principe général de fonctionnement d'un API | 11 |
| II.2.4. Architecture d'un API | 12 |
| II.3. Automate S5-95U | 13 |
| II.3.1. Structure de l'automate S5-95U | 13 |
| II.3.2. Qualité du S5-95U | 14 |
| II.3.3. Montage | 14 |
| II.3.4. Alimentation | 14 |
| II.3.5. Périphérique intégré | 14 |
| II.3.6. Bus de périphérique | 14 |
| II.4. Stratégie de SIEMENS pour la série S5 | 14 |
| II.5. Logiciel de programmation STEP5 | 15 |
| II.5.1. Différents modes de représentation | 15 |
| II.5.2. Gestion d'une application SIMATIC « STEP5 » | 16 |
| II.5.3. Principe de base du logiciel STEP5 | 16 |
| II.5.4. Présentation d'une application | 17 |
| II.5.5. Structure des programmes en step5 | 18 |
| II.5.6. Solution pour remplacer SIMATIC S5 | 19 |
| II.6. Automate S7-300 | 20 |
| II.6.1. Système SIMATIC S7-300 | 20 |
| II.6.2. principales caractéristiques de S7-300 | 20 |

| | |
|--|-----------|
| II.6.3.Constitution de l'automate S7-300 | 20 |
| II.6.4.Critères de choix de SIEMENS S7-300 | 23 |
| II.6.5 configuration et communication | 23 |
| II.7.Logiciel de programmation STEP7 | 23 |
| II.7.1.Définition du logiciel STEP7 | 23 |
| II.7.2.Langages de programmation sous STEP7 | 24 |
| II.7.3.Structure du programme STEP7 | 25 |
| II.7.4.Blocs existant sur step7 | 25 |
| II.7.5.Mémentos | 26 |
| II.7.6.Mnémoniques | 26 |
| II.7.7.Les différents types de variables | 26 |
| II.7.8.Démarrage du logiciel STEP7 | 27 |
| II.7.9 Création d'un projet STEP7 | 27 |
| II.7.10 Configuration matérielle | 28 |
| II.8. Logiciel TIA PORTAL | 30 |
| II.8.1. Description de logiciel | 30 |
| II.8.2.Langage orienté tâches et utilisateurs | 30 |
| II.8.3. Présentation cohérente pour tous les éditeurs de programmation | 30 |
| II.8.4. Configuration flexible de l'écran pour un poste de travail optimisé | 32 |
| II.8.5. Gestion de données commune et mnémoniques cohérents | 32 |
| II.9.conclusion | 33 |

Chapitre III : Migration S5 vers S7 et S7 vers TIA PORTAL

| | |
|--|-----------|
| III.1. Introduction | 34 |
| III .2. Migration de S5 vers S7 | 34 |
| III .2.1.Préparation de la conversion | 35 |
| III .2.2. Préparation du programme S5 | 36 |
| III .2.3. Edition de macro-instructions | 36 |

| | |
|---|-----------|
| III.3. Conversion | 37 |
| III .3.1. Lancement de la conversion | 37 |
| III .3.2. Sélection d'un fichier programme | 37 |
| III .3.3. Modification des noms des fichiers cible | 38 |
| III .3.4. Blocs fonctionnels standard de S5 | 38 |
| III .3.5. Exécution de la conversion | 38 |
| III .3.6. Conversion de la liste d'assignation | 39 |
| III .3.7. Fichiers générés | 40 |
| III .3.8. Localisation des erreurs | 41 |
| III .3.9. Impression des messages | 41 |
| III .4. Interprétation des messages | 42 |
| III .4.1 : Analyse des messages | 42 |
| III .4. 2. Messages d'erreur | 42 |
| III .4.3. Avertissements | 43 |
| III .4.4. Retouche du programme converti | 44 |
| III .4.5. Compilation | 46 |
| III .5.Organisation de projet créé | 48 |
| III .6.Table de mnémoniques du projet créé | 49 |
| III .7.Configuration matérielle du projet créé | 49 |
| III.8.Migration S7 vers TIA PORTAL | 51 |
| III .8.1.Condition de Migration | 51 |
| III .8.2. Marche à suivre pour faire la migration | 51 |
| III .8.3. Résultat de la migration | 52 |
| III.9. Conclusion | 54 |

Conclusion générale 55

Références bibliographiques 57

Annexes

Introduction générale

Introduction générale

De nos jours, l'automatisme est le cœur de toutes les installations industrielles. Il remplace toute ou une partie de tâches de coordination, auparavant exécutées par des opérateurs humains, dans un ensemble d'objets techniques appelé *partie commande*. L'automate mémorise le savoir faire des opérateurs pour obtenir la suite des actions à effectuer sur les matières d'œuvre afin d'élaborer la valeur ajoutée. Il exploite un ensemble d'informations prélevées sur la partie opérative pour élaborer la succession des ordres nécessaires pour obtenir les actions souhaitées.

L'automatisme a, principalement, comme objectif d'assurer les tâches répétitives, autrefois réalisées par des humains, de renforcer la sécurité, d'accroître la productivité, d'économiser les matières premières et l'énergie et de maintenir la qualité. Ces objectifs peuvent être classés en 2 catégories

- Les objectifs concernant la compétitivité du produit (coût, qualité, innovation, disponibilité).
- Les objectifs concernant l'exploitation de la machine de production (sûreté de fonctionnement, productivité, flexibilité).

L'unité margarinerie de CEVITAL est un exemple d'automatisation des systèmes de production en Algérie. Le processus de fabrication est entièrement automatisé. L'intervention humaine est réduite à la supervision et la surveillance des différents paramètres des machines pour assurer le bon fonctionnement de la chaîne de production et de réagir en un délai minime en cas de défaillance signalée par le système de gestion des alarmes.

L'entreprise CEVITAL veille en permanence à mettre à la disposition de ses clients un produit compétitif en termes de qualité et de coût pour faire face à la concurrence du marché agro-alimentaire. C'est pour cette raison que ses techniciens sont formés et orientés pour assurer une amélioration continue de tous les équipements faisant partie du processus de fabrication de margarine, tout en suivant l'évolution technologique. C'est dans cette optique que s'inscrit notre projet de fin d'études concernant la migration de l'automate SIMATIC S5-95U vers la version S7-300. Ceci est motivé par le rendement élevé des nouveaux équipements, grâce à la puissance des automates S7, d'un côté, et d'éviter la non disponibilité des pièces de rechange, de l'autre côté ; étant donné que la firme SIEMENS a arrêté la fabrication des automates S5 en fin de l'année 2015.

Dans notre travail, nous nous sommes intéressés à un palettiseur de cartons de margarine équipé d'un automate programmable S5-95U qu'on doit remplacer par un automate S7-300 en exploitant l'outil de migration S5-S7 de logiciel de programmation STEP7et, enfin, d'effectuer une migration S7 via TIA-PORTAL, en exploitant l'outil de migration S7-TIA PORTAL.

Afin de mieux présenter de notre travail, on a organisé ce mémoire en une introduction, trois chapitres et une conclusion

Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'entreprise CEVITAL, de l'unité de fabrication de margarine et, en particulier, la description du palettiseur faisant objet de l'étude.

Le deuxième chapitre présente une étude détaillée des automates S5-95U et S7-300 et les logiciels utilisés Step5, Step7et TIA-PORTAL.

Le troisième chapitre expose les résultats de notre étude de migration S5-S7 et S7-TIA PORTAL.

Chapitre I

Généralités

I.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous évoquons en premier lieu l'évolution historique du complexe agroalimentaire CEVITAL, sa situation géographique, ses différentes activités industrielles, ses divers objectifs et l'organigramme de ses différentes directions. Nous présenterons ensuite l'unité de margarinerie et, en particulier, le système de palettisation, ses caractéristiques techniques, son principe de fonctionnement et quelques définitions des éléments relatifs à ce système et sa technologie. On terminera par une conclusion.

I.2. Présentation de l'entreprise CEVITAL

I.2.1. Historique du complexe

CEVITAL est parmi les entreprises algériennes qui ont vu le jour dès l'entrée de notre pays en économie de marché. Elle a été créée par des fonds privés en 1998. Son complexe de production se situe dans le port de Bejaia et s'étend sur une superficie de 4500m².

CEVITAL contribue largement au développement de l'industrie agroalimentaire nationale. Elle vise à satisfaire le marché national et à exporter le surplus en offrant une large gamme de produits de qualité. En effet, les besoins du marché national sont de 600 T/J de margarine. Les capacités actuelles de CEVITAL sont de 3000 T/J [1].

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

I.2.2. Situation géographique

CEVITAL est implanté au niveau du quai du port de Bejaia, à 3km du sud-ouest de cette ville, à proximité de la RN 26. Cette situation géographique de l'entreprise lui a beaucoup profité étant donné qu'elle lui confère l'avantage de proximité économique. En effet, elle se trouve proche du port et de l'aéroport (Figure I.1).

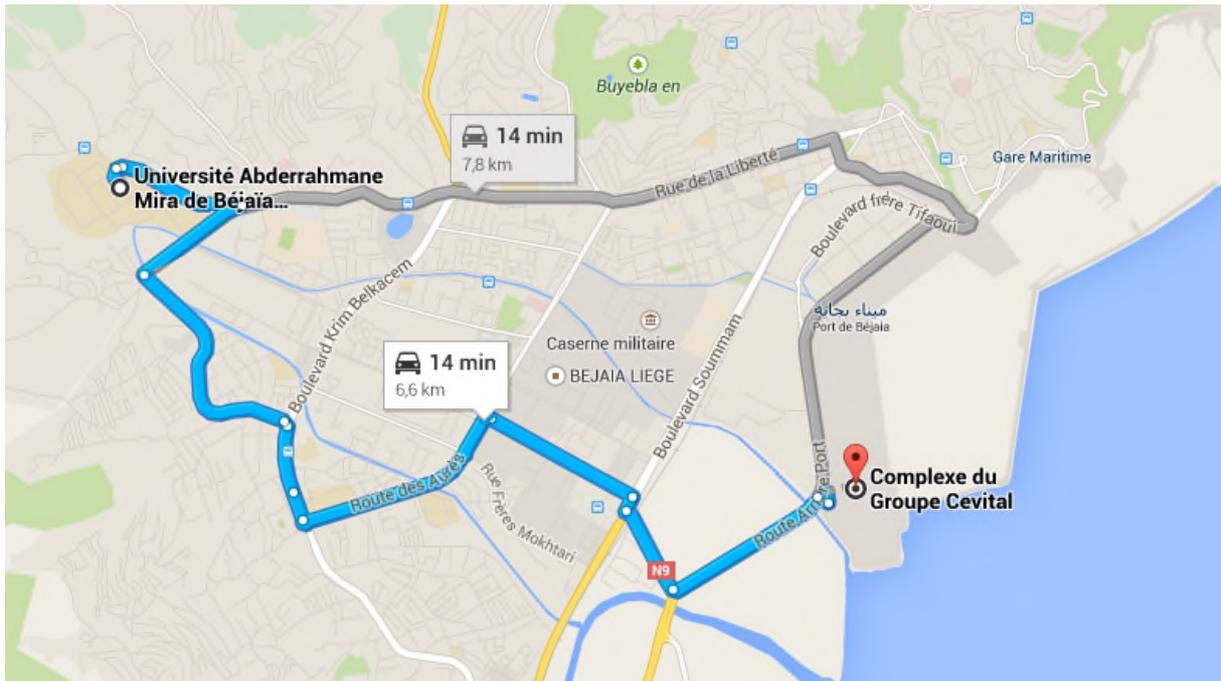


Figure .I.1 Situation géographique du complexe CEVITAL.

I.2.3. Activité de CEVITAL

Lancé en mai 1998, le complexe CEVITAL a débuté son activité par le conditionnement d'huile en décembre 1998. En février 1999, les travaux de génie civil de la raffinerie ont débuté. Cette dernière est devenue fonctionnelle en août 1999.

L'ensemble des activités de CEVITAL est concentré sur la production et la commercialisation des huiles végétales, de margarine et de sucre et se présente comme suit :

- ✓ Raffinage des huiles (1800 tonnes/jour).
- ✓ Conditionnement d'huile (1400 tonnes/jour).
- ✓ Production de margarine (600 tonnes/jour).
- ✓ Fabrication d'emballage (PET) ; Poly-Ethylène-Téréphtalate (9600 unités/heure).
- ✓ Raffinage de sucre (1600 tonnes/jour).
- ✓ Stockage des céréales (120000 tonnes/jour).
- ✓ Minoterie et savonnerie en cours d'étude.

I.2.4. Commercialisation

Un immense budget est consacré à la publicité pour amener un nombre considérable de commerçants dans les différentes wilayas du pays à se faire agréer par CEVITAL et pour gagner la confiance du consommateur qui devient de plus en plus exigeant. CEVITAL présente et rapproche le maximum de ses produits aux consommateurs dans toutes les régions du pays en offrant le meilleur rapport qualité/prix.

I.2.5. Organisation de l'entreprise

Le complexe compte à son effectif plus de 3600 employés (permanents et contractuels), répartis sur les différentes structures. Son organigramme est présenté comme suit :

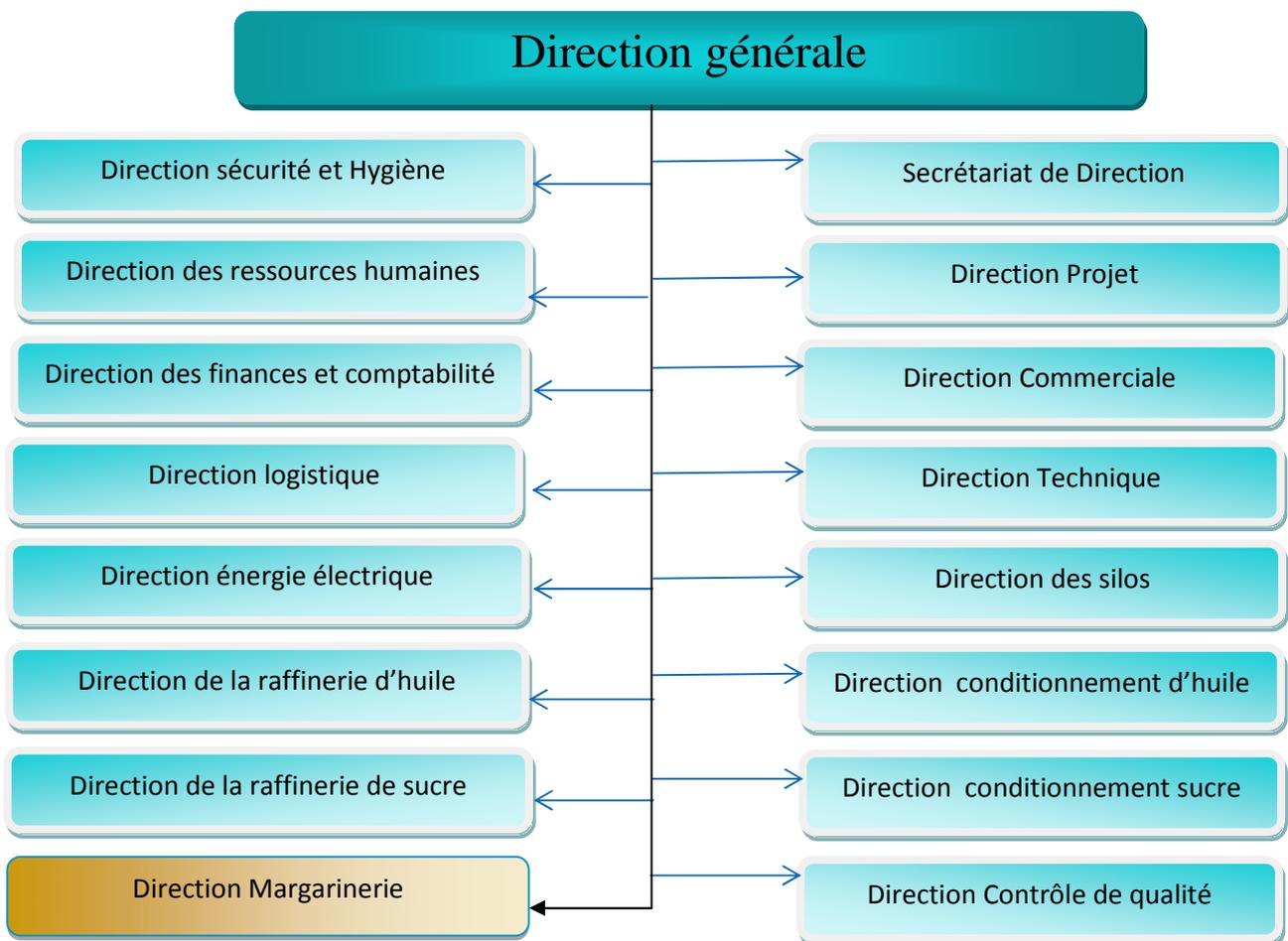


Figure I.2: L'organigramme de CEVITAL.

I.2.6. Missions et objectifs

L'entreprise a pour mission principale de développer la production et d'assurer la qualité et le conditionnement des huiles, de margarines et du sucre, à des prix nettement plus compétitifs et cela dans le but de satisfaire le client et le fidéliser.

Les objectifs visés par CEVITAL peuvent se présenter comme suit :

- ✓ L'extension de ses produits sur tout le territoire national.
- ✓ L'importation des graines oléagineuses pour l'extraction directe des huiles brutes.
- ✓ L'optimisation de ses offres d'emplois sur le marché du travail.
- ✓ L'encouragement des agriculteurs par des aides financières pour la production locale des graines oléagineuses.
- ✓ La modernisation de ses installations en termes de machines et techniques pour augmenter le volume de sa production.
- ✓ Positionner ses produits sur le marché étranger par ses exportations.

I.3. Unité de Production de margarine

Cette unité est spécialisée dans la production de la margarine et les graisses finies ou semi finies. Elle a une capacité de production de 600 tonnes/jour. Elle produit essentiellement **MATINA, FLEURIAL, Elio2**, Margarine de Feuilletage, **SMEN** et les **Shortening**.

L'atelier de production de l'unité margarinerie possède cinq (05) lignes de production. Chaque ligne est composée d'un certain ensemble de ressources connectées entre elles. Chacune est assignée à produire un (des) article (s) bien spécifique.

- la ligne (L1) pour la production des barquettes de 400 grammes de Mâtina, barquettes de 500 grammes Elio2, barquette de 500 grammes de Smen.
- la ligne (L2) pour la production des plaquettes de 250 grammes de Fleurial, plaquettes de 500 grammes de Feuilletage.
- la ligne (L3) pour la production des plaquettes de 500 grammes de Feuilletage.
- la ligne (L4) pour la production des barquettes de 1.8 kg de Smen.
- la ligne (L5) pour la production des cartons de 20 kg de Shortening des points de fusion (31-32, 35-37 et 38-40)

I.4. Présentation de palettiseur

La machine est faite pour mettre les cartons de margarine dans des palettes selon un programme mise en place bien déterminé. Les cartons sont transportés à partir des machines de conditionnement vers le palettiseur à l'aide d'un convoyeur à rouleaux.

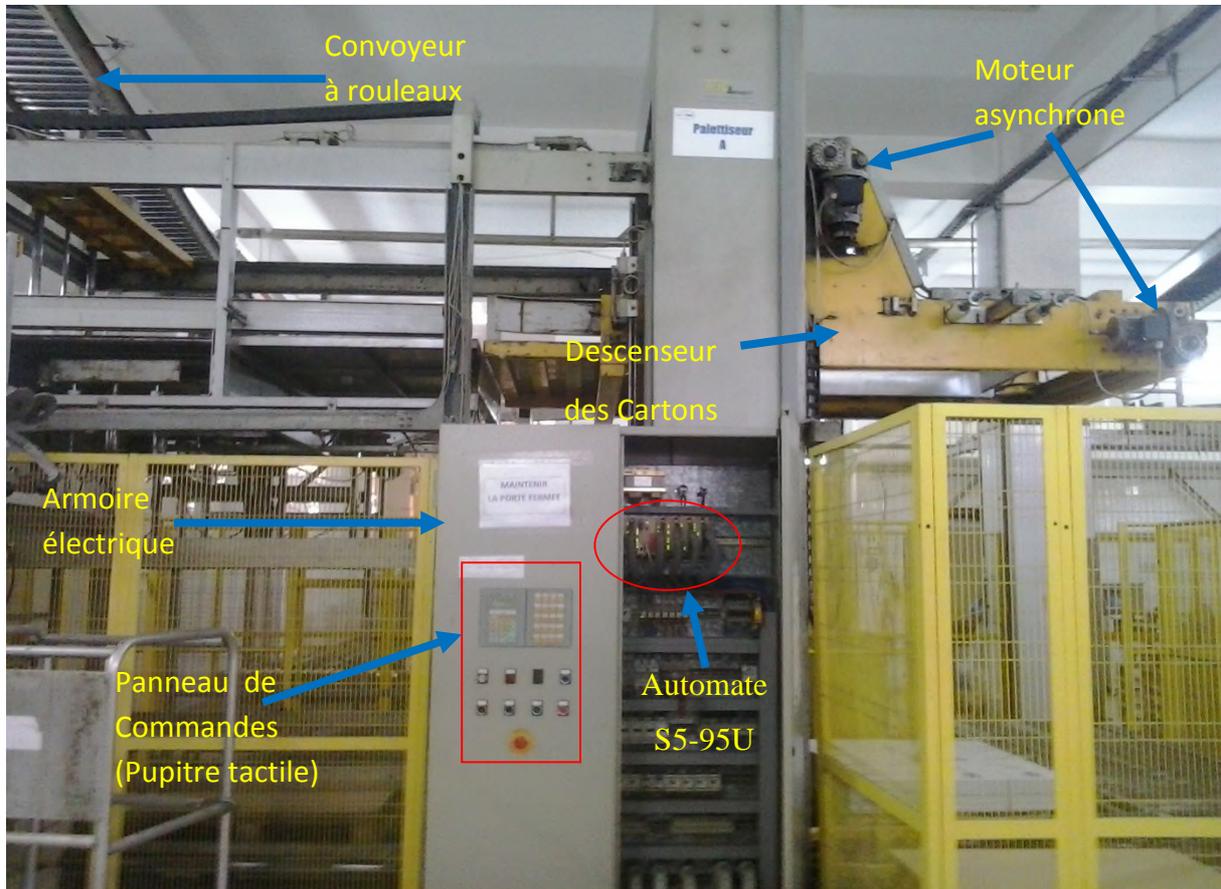


Figure I.3 : le palettiseur

I.5. Caractéristiques Techniques de la machine

- Model : Maximal
- N° de série : 12004900
- Marque : TMG Impianti
- Puissance totale : 17 KW
- Poids de la machine : 4500 kg
- Tension d'alimentation : 380 v /50Hz
- Consommation en air comprimé : 175 m3/h
- Pression de travail : 6 bars

I.6. Principe du fonctionnement

La descente des cartons de premier étage se fait à l'aide d'un descenseur. Ces derniers sont transportés vers le palettiseur par l'intermédiaire des rouleaux jusqu'au tapis roulant, où se trouve une photo cellule de comptage. Les cartons sont directement mis sur les rouleaux performateurs. Un tourne boîte est placé à l'entrée du tapis performateur. Dès qu'il reçoit un signal, il sort pour tourner le carton. Des espaciateurs sont actionnés pour provoquer un vide entre les cartons, selon la technologie de la couche. Une fois la mise en couche est faite selon un programme, on aura l'évacuation vers le plat mobile à l'aide d'un pousseur. Le plat mobile se déplace au même temps que la descente du chariot. Une fois la couche est positionnée au milieu de la palette, les presseurs latéraux et frontaux maintiennent les cartons en position pendant que le plat mobile se retire et revient à son état initial. Dès que la dernière couche est mise sur la palette, on aura l'évacuation de la palette vide par l'intermédiaire des rouleaux d'entrée. Le palettiseur est équipé d'un translateur qui permet au palettiseur de recevoir deux produits différents.

I.7. Technologie des palettiseurs

Il n'existe pas d'appareil universel pouvant palettiser aussi bien les bouteilles que les futs, Les casiers, les cartons ou les sacs. Les formes, les dimensions et les masses à manutentionner sont trop différentes. Par contre, il existe des familles de palettiseurs pour des colis de formes et de masses similaires, qui sont classés comme suite :

- Classe A : Palettiseur dont l'unité de transfert est le colis
- Classe B : Palettiseur dont l'unité de transfert et la rangée
- Classe C : Palettiseur dont l'unité de transfert est la pile
- Classe D : Palettiseur dont l'unité de transfert est le multiple
- Classe E : Palettiseur dont l'unité de transfert est la couche (2).

I.8. Système d'automatisation du palettiseur

Le palettiseur étudié est équipé d'un automate S5-95U qui est installé en 1998. Ce dernier est un API de faible encombrement, rapide et puissant. Il est conçu pour des applications complexes nécessitant des entrées et des sorties TOR ainsi que des entrées et des sorties analogiques. Il est adapté à l'exécution de tâches de commande structurées.

I.9. Conclusion

Ce premier chapitre donne une présentation générale de la société CEVITAL, ses produits et ses domaines d'activités. Une analyse fonctionnelle du système palettiseur a été présentée. Dans le prochain chapitre, nous allons voir la présentation des automates et des logiciels utilisés lors de notre étude de migration.

Chapitre II

**Présentations des automates
Et des logiciels utilisés**

II.1. Introduction

Dans ce chapitre nous allons d'abord donner des généralités sur les automates programmables industriels (API) et, en particulier, ceux utilisés dans notre travail (S5-95U, S7-300) et logiciels utilisés (step5, step7, TIA Portal), de la firme Siemens. En suite, nous allons présenter l'état actuel de notre système de palettisation et la problématique.

II.2. Automates programmables industriels (API)

II.2.1. Définition d'un API

Un automate programmable est un système électronique fonctionnant de manière numérique, destiné à l'environnement industriel. Il utilise une mémoire programme pour le stockage interne des instructions pour la mise en œuvre des fonctions spécifiques, telles que : des fonctions logique, mise en séquence, temporisation, comptage et calcul arithmétique. Il peut commander, au moyen des entrées/sorties (de type tout/rien ou analogiques), de divers types de machines ou de processus. L'API et les périphériques associés sont conçus pour pouvoir facilement s'intégrer à un système d'automatisme industriel et être facilement utilisé dans toutes leurs fonctions prévues.

II.2.2. Structure d'un API

La structure matérielle d'un API est illustrée par la figure II-1. Elle se compose de quatre parties principales :

Mémoire 2-Processeur 3-Interfaces d'Entrées/Sorties 4-Alimentation (240 V_{ac}, 24V_{cc}).

Ces quatre parties sont reliées entre elles par des bus [3].

- **Le processeur**

C'est un ensemble de composants électriques capables de réaliser les différentes opérations arithmétiques et logiques de base.

- **L'interface :**

Les interfaces assurent l'échange d'information entre CPU et le processus, en récupérant les informations sur l'état de ce dernier et en coordonnant les actions.

- **La mémoire :**

L'API est accompagnée par un ou plusieurs mémoires, qui permettent de stocker le système d'exploitation dans des ROM ou PROM et le programme dans des EEPROM. Les données, lors du fonctionnement, sont stockées dans la RAM. Cette dernière est généralement

secourue par pile ou batterie. Souvent, on peut augmenter la capacité mémoire par adjonction de barrettes mémoires de type PCMCIA.

- L'alimentation

Elle fournit les tensions nécessaires à l'électronique de l'automate à partir des tensions usuelles 110/220V alternatif ou 24V continu [3].

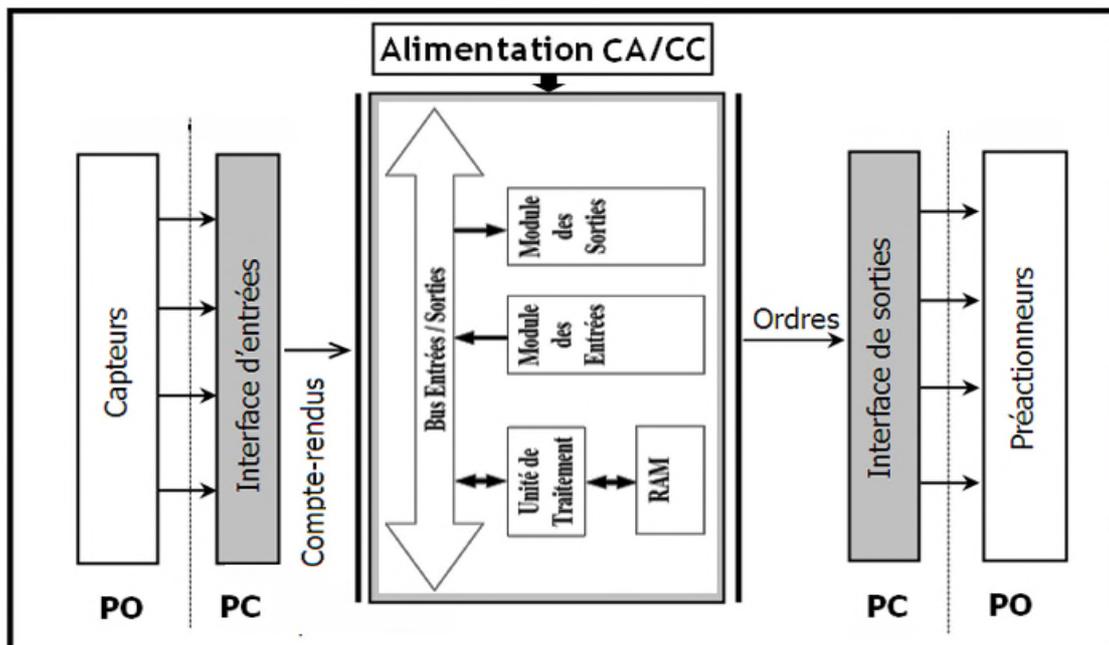


Figure .II.1: Structure interne d'un API.

II.2.3.Principe général de fonctionnement d'un API

Tous les automates fonctionnent selon le même mode opératoire

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

Ces quatre opérations sont effectuées continuellement par l'automate (fonctionnement cyclique). [4]

II.2.4. Architecture d'un API

A-Aspects extérieurs :

Les automates peuvent être de type compact ou modulaire :

- **Compact** : Il intègre le processeur, l'alimentation et les entrées/sortie. Il peut réaliser certaines fonctions supplémentaires et recevoir des extensions limitées. Il est généralement destiné à la commande de petits automatismes.
- **Modulaire** : Dans ce modèle, le processeur, l'alimentation et les interfaces entrées/sorties sont des unités séparées (modules). Ces automates sont intégrés dans les automatismes complexes de grande puissance de traitement.

B- Structure interne

- **Module d'alimentation** : assure la distribution d'énergie aux différents modules.
- **Unité centrale** : à base de microprocesseur, elle réalise toutes les fonctions logiques, arithmétiques et de traitement numérique (transfert, comptage, temporisation ...).
- **Mémoires** : permettent de stocker le système d'exploitation (ROM ou PROM), le programme (EEPROM) et les données système lors du fonctionnement (RAM).
- **Interfaces d'entrées / sorties** permet de commander les divers pré-actionneurs et éléments de signalisation du Système.

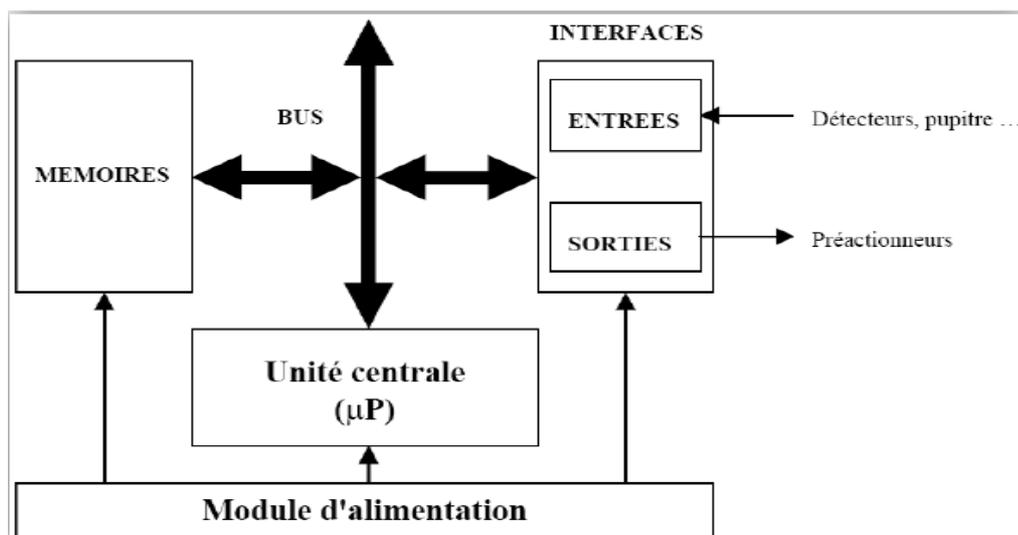


Figure. II.2 : Architecture interne des automates.

II.3. Automate S5-95U

L'automate S5-95U est un API de faible encombrement, rapide et puissant. Il est conçu pour des applications complexes nécessitant des entrées et des sorties TOR ainsi que des entrées et de sorties analogiques. Il est adapté à l'exécution de tâches de commande structurées, simples demandant des vitesses de réaction élevées et nécessitant des fonctions supplémentaires.



Figure II.3: Automate S5-95U

II.3.1. Structure de l'automate S5-95U

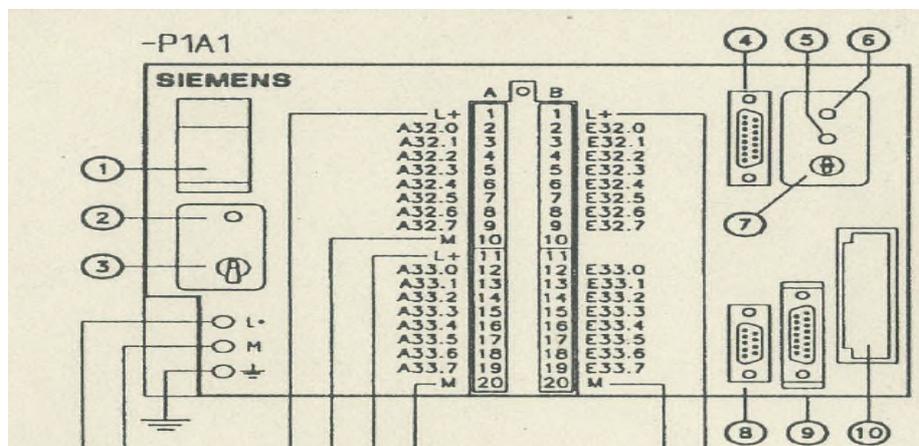


Figure II.4 : Structure du S5-95U :

| | |
|--|--|
| 1-Logement de la pile | 6-LED de défaut réseau |
| 2-Signalisation de défaillance de la pile | 7-Sélecteur de mode |
| 3-Interrupteur Marche/ Arrêt | 8-Interface pour entrée d'alarme pour entrée de comptage |
| 4-Interface pour entrées et sorties analogique | 9-Interface pour PG, PC, OP ou réseau SINEC L1 |
| 5-Visualisation du mode de fonctionnement | 10-Logement cartouche mémoire EPROM |

II.3.2. Qualité du S5-95U

- Entrées /sorties analogique intégrées avec temps de conversion extrêmement court.
- Régulateur PID.
- Mise en réseau sur SINEC l2 en tant que station active ou passive.

II.3.3.Montage :L'automate S5-95U peut être fixé directement a un mur ou sur une plaine – support . Quatre supports muraux sont nécessaire .ils devront être glisses dans les quatre rainures ménagées a l'arrière de l'automate puis vissés au mur.

II.3.4. Alimentation

Le S5-95U est raccordé directement a une tension de 24v, pour le raccordement a la tension du secteur 115/230V des modules d'alimentation de 1A a 10A (sous 24V) sont placé.

II.3.5. Périphérique intégré

Le périphérique intégré est constituée des éléments suivants :

16 entrées TOR, 16 sorties TOR, 4 entrées d'alarme, 8 entrées analogiques, 1 sortie analogique, 2 entrées de comptage.

II.3.6. Bus de périphérique :

Le bus de périphérique est la liaison électrique entre l'automate et les modules S5 95U servant d'extension de l'automate.

II.4. Stratégie de SIEMENS pour la série S5

En 2016 le S5 aura 37 ans. La figure II-5 nous montre clairement la stratégie de la firme SIEMENS pour stopper définitivement l'API S5 du marché mondial. Au **01/10/2002** c'est l'annonce de l'arrêt de commercialisation de S5. L'arrêt de fourniture de S5-90/95/100 correspond au **01/10/2013** et au **01/10/2014** pour le S5-115 et le **01/10/2015** pour S5-135/155[5]

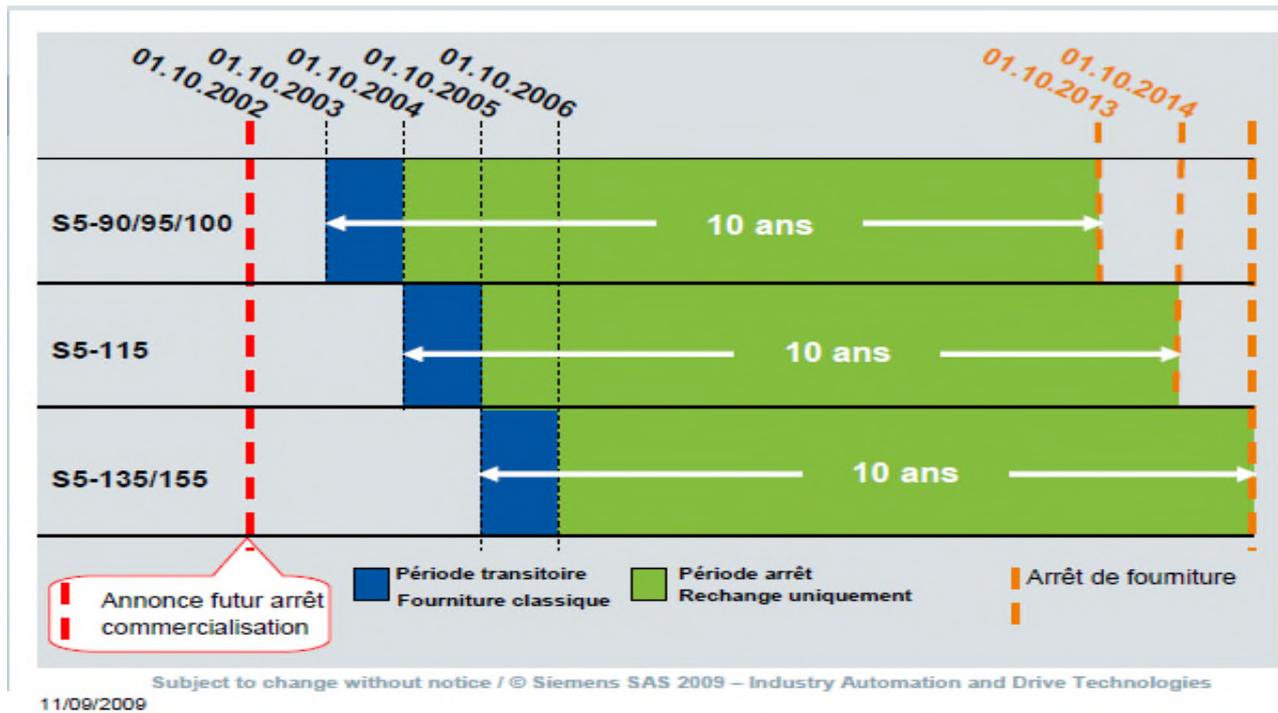


Figure II.5. Cycle de vie de série S5.

II.5. Logiciel de programmation STEP5

Le logiciel STEP5 V7 fonctionne sous WINDOWS 95, 98 et 2000. Il permet de programmer l'ensemble de la gamme SIMATIC S5 du 90U au 155U. Les automates programmables accomplissent des tâches d'automatisation traduites sous forme de programme utilisateur. Pour que l'automate puisse le comprendre, ce dernier doit être écrit dans un langage déterminé et suivant des règles bien définies. La firme SIEMENS a développé le STEP5 pour la famille SIMATEC5 [7].

II.5.1. Différents modes de représentation :

Le langage de programmation STEP5 est unique pour tous les appareils de la gamme SIMATIC S5. Le programme peut être introduit sous forme de :

- **Liste d'instruction (liste)** : sous forme d'une suite d'abréviations d'instructions.
- **Logigramme (LOG)** : représente les fonctions logiques à l'aide de symboles graphiques.
- **Schéma à contact (CON)** : le schéma à contacts CON représente les fonctions de commande à l'aide des symboles graphiques des schémas électriques.
- **Graphe 5** : ce mode de représentation sert à décrire la structure des automates séquentiels. Mais, ce mode ne peut être utilisé que de manière limitée dans le S5 95U.

II.5.2. Gestion d'une application SIMATIC « STEP5 »

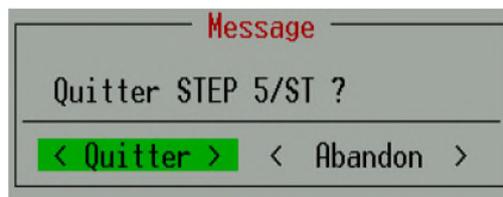
C'est à partir de la fenêtre « STEP5 » que l'on accède à toutes les fenêtres de développement d'un projet SIMATIC Pour ouvrir cette fenêtre deux possibilités :

- double cliques sur l'icône step5 du bureau de Windows [8].
- un clique sur démarrer - SIMATIC – STEP5 – STEP5 représentation plein écran.

Le clique gauche de la souris permet de sélectionner les menus et sous-menus.

Pour fermer la fenêtre « STEP5 »

- Un clique gauche sur **fichier**
- Un clique gauche sur **quitter.**



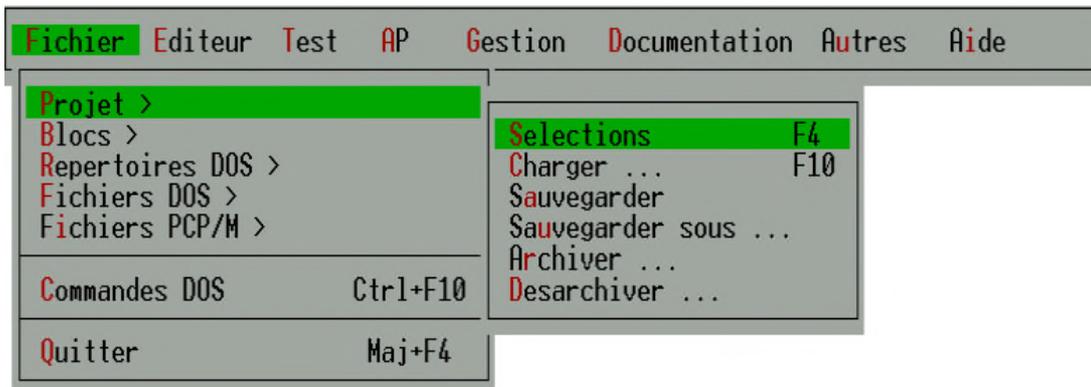
II.5.3. Principe de base du logiciel STEP5 :

Les touches du clavier numérique ne permettent pas la saisie des chiffres mais correspondent à des touches de raccourci.

-  Insertion d'un caractère ou d'une colonne
-  Insertion d'une ligne
-  Passage en édition dans l'éditeur de « CONT/LIST/LOG »
-  Valider
-  Segment précédent
-  Segment suivant
-  Ajouter segment après

II.5.4. Présentation d'une application

Dans la fenêtre « STEP5 » menu **fichier – projet > - sélection** ou touche **F4**



- Un clique gauche sur l'onglet « Blocs »
- Double cliques sur le nom du programme actuellement sélectionné.
- Choisir le répertoire de travail dans lequel est enregistré le programme. Vous le visualisez sous le nom du fichier.

Le chemin est sélectionné par double clique successif dans le cadre « L/répertoire ».

- Sélectionner le nom du programme.

Si le fichier existe déjà : un clique gauche sur son nom dans le cadre 'Fichiers'.

Si c'est un nouveau programme : saisir directement le nom (6 caractères max., en laissant **ST.S5D** à la fin).

- Un clique gauche sur < **Valider** >
- Choisir le langage de programmation. Double cliques sur le langage actuellement sélectionné, puis double cliques sur le langage voulu.
- Un clique gauche sur < **Valider** >.

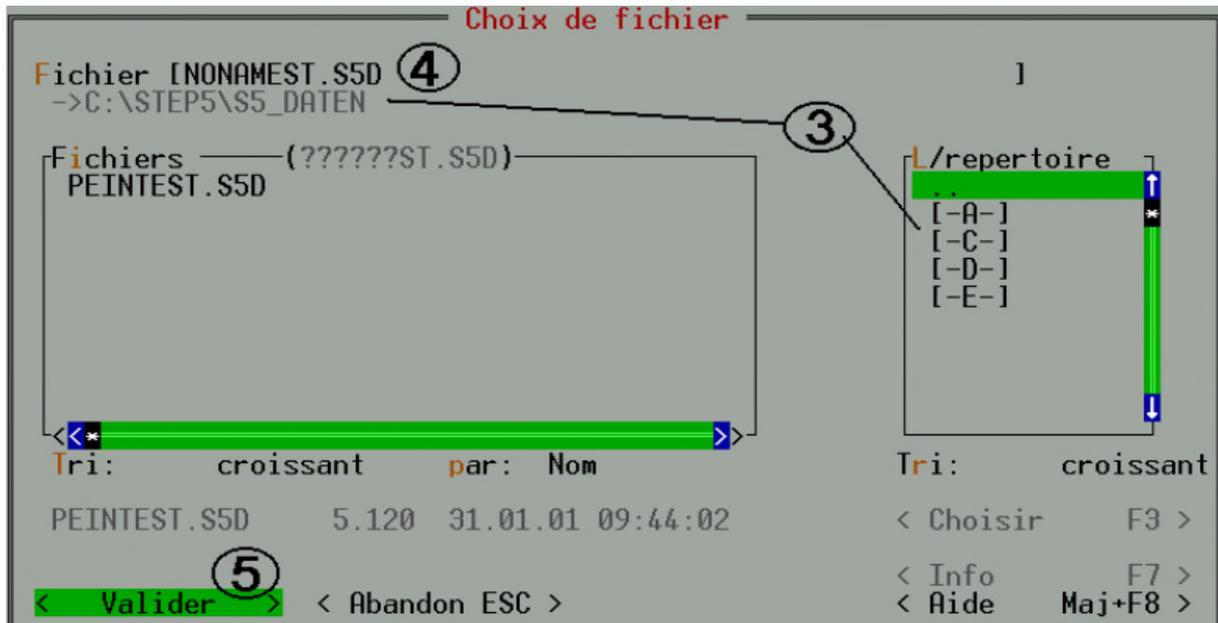
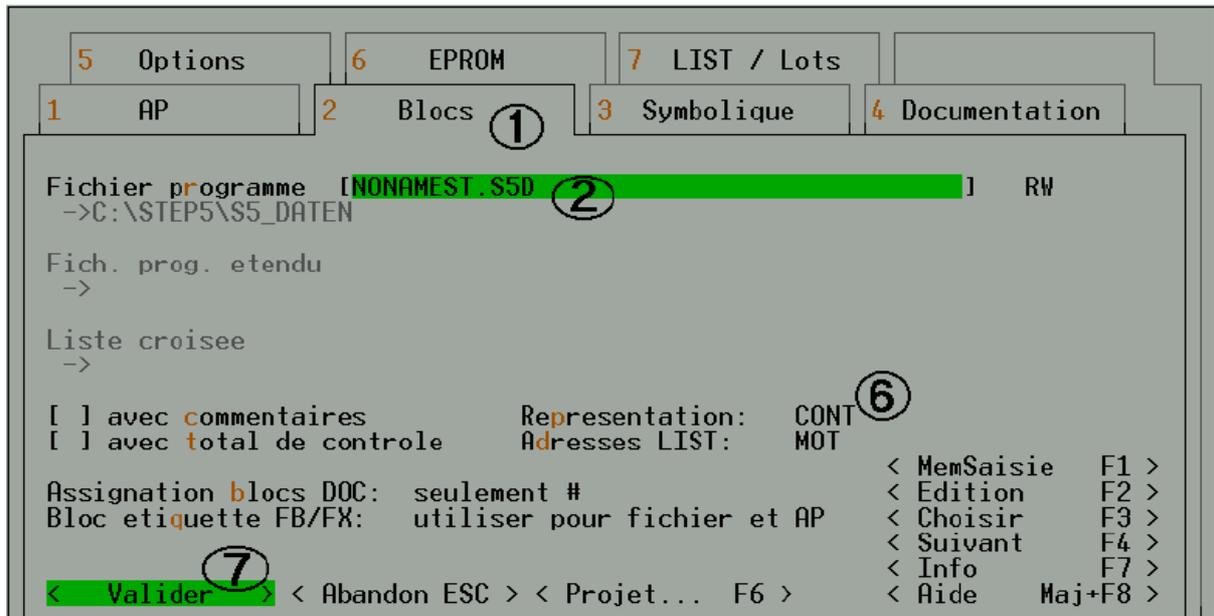


Figure II.6 Application sur logiciel step5

II.5.5. Structure des programmes en step5

Le langage STEP5 permet une structure modulaire afin de définir une organisation du programme. Le programme utilisateur se subdivise en plusieurs blocs :

OB : Blocs d'organisation qui ont une fonction spécifique à l'automate. Ils réagissent à des événements particuliers (horloge, alarme, démarrage...).

PB : Blocs de programme pour la programmation de l'automatisme avec l'utilisation du jeu d'instructions de base du STEP5.

FB : Blocs fonctionnels pour les fonctions complexes et répétitives. Utilisation du jeu d'instructions complet de STEP5.

DB : Blocs de données sont des zones d'opérandes supplémentaires sont accessibles à partir de n'importe quel bloc de programme.

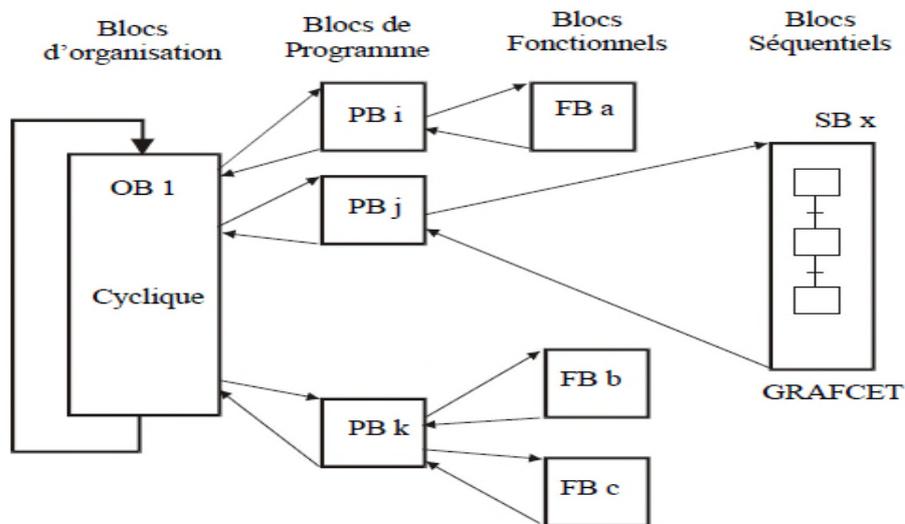


Figure II.7. Structure de programme en step5

II.5.6.Solution pour remplacer SIMATIC S5 :

Après 37 ans aux services des lignes de production de l'industrie, les automates SIMATIC S5 évoluent pour plus de performances. La nouvelle gamme S7, lancée en 1996, apporte une intégration idéale avec les interfaces homme-machine, ainsi qu'un atelier logiciel beaucoup plus convivial [6].

Dans la plus part des cas, la possibilité serait de changer le module d'entrée/sortie, tout en gardant l'unité centrale de traitement de S5. Puisque, habituellement, le nombre est le plus grand investissement sur une machine, mais cette stratégie est à écarter pour un système réduit (100U ou 95U). La meilleure approche serait de remplacer le système entier et réaliser une autre programmation en se basant sur le programme existant et un cahier de charge.

II.6. Automate S7-300

II.6.1. Système SIMATIC S7-300

SIMATIC S7-300 est un automate modulaire compact de milieu de gamme. Il est constitué d'une alimentation, d'une CPU et d'un module d'entrées ou de sorties. Les modules d'entrée/sortie sont adressés dans le programme S7 via les adresses d'entrée (E) et adresses de sortie (A). L'automate S7-300 est programmé à l'aide du logiciel STEP 7.



Figure II.8 : Automate S7-300

II.6.2. principales caractéristiques de S7-300

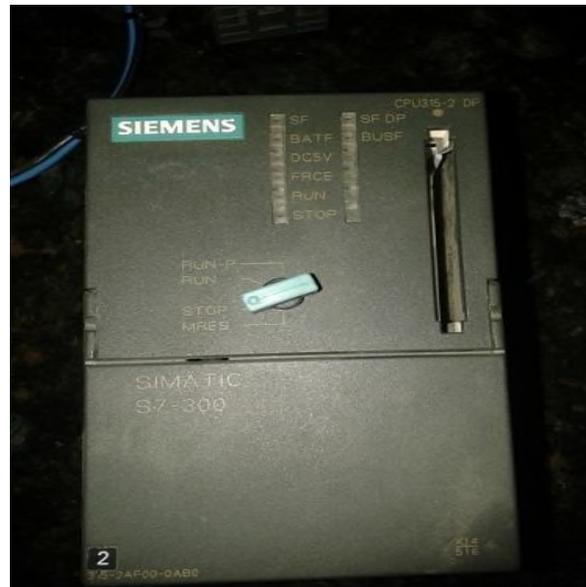
L'automate S7-300 se caractérise par :

- Sa puissance et sa rapidité.
- La possibilité d'intégration de nouvelles tâches.
- Hautes performances grâce aux nombreuses fonctions intégrées.

II.6.3. Constitution de l'automate S7-300

Un système d'automatisation S7300 est un système modulaire, comprend composantes indiquées ci dessous :

- **Module d'alimentation (PS) :** délivre, sous une tension de 24 v, un courant de sortie assigné de 2, 5,10A.
- **Unité centrale :** c'est le cerveau de l'automate qui exécute le programme utilisateur et commande-les sorties.



FigureII.9 CPU 315-2DP S7-300

- **La pile :** permet de sauvegarder le contenu de la RAM en cas de coupure du courant.
- **Carte mémoire :** La plus part des CPU possèdent une carte mémoire. Son rôle est de sauvegarder le programme utilisateur, le système d'exploitation et les paramètres qui déterminent le comportement de la CPU et des modules en cas de coupure du courant.
- **Modules d'entrée:** Provenant soit de la part des capteurs (entrée logique, analogique ou numérique) Ou bien du pupitre de commande.
- **Modules de sortie :** Permettent de raccorder l'automate avec les différent pré-actionneurs (contacteurs, relais...) ainsi qu'avec les actionneurs (moteurs, pompes...).
- **Module coupleur (IM) :**C'est un coupleur qui permet la configuration multi rangée du S7300 et assure la liaison entre les châssis et le couplage entre les différentes unités.
- **Module de fonction (FM) :** Assure des taches lourdes en calcul ainsi des fonctions spéciale comme le positionnement, la régulation, le comptage, la commande numérique... etc.

- **Processeur de communication (CP) :** Permet la communication entre plusieurs automates. Ils permettent d'établir des liaisons homme-machine qui sont effectuées par les interfaces de communications : Point à point, Profibus et l'Ethernet Industriel.
- **Le Rais Profilé :** constitue le châssis de S7-300.
- **Interface (MPI) :** Une liaison MPI (Multi Point Interface) est nécessaire pour programmer un SIMATIC S7 300 depuis le PC. Elle est une interface de communication utilisée pour la programmation, le contrôle-commande avec HMI et l'échange de données entre CPU SIMATIC S7 jusqu'à 32 nœuds maximum. Chaque CPU du SIMATIC S7-300 est équipée d'une interface MPI intégré.
- **Interface PROFIBUS DP :** Les CPU possédant deux interfaces disposent de l'interface PROFIBUS DP pour la connexion au réseau PROFIBUS DP. Elle autorise une vitesse de transmission maximale de 12 Mbauds.
-

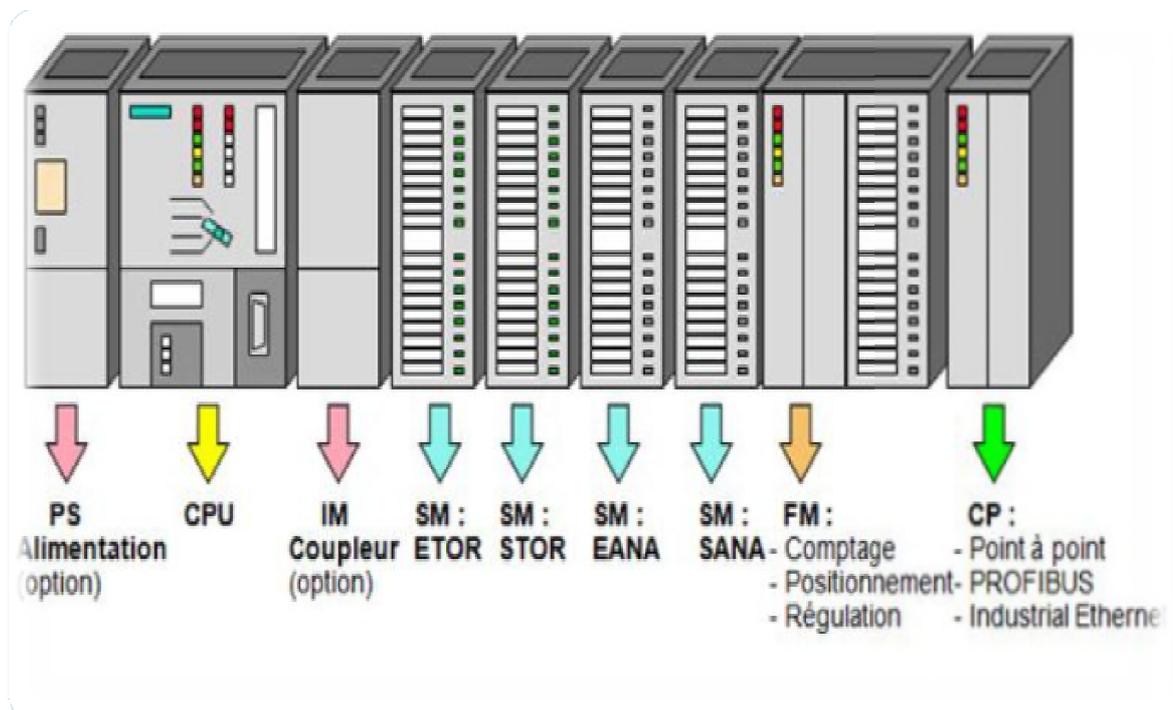


Figure II.10. Constitution de l'automate s7-300

II.6.4.Critères de choix de SIEMENS S7-300

Les principales raisons qui ont influées dans le choix de cet automate sont :

- Le S7-300 se caractérise par la facilité de réalisation d'architecture décentralisée et la simplicité d'emploi.
- Le personnel technique de l'entreprise s'est familiarisé avec l'utilisation des automates SIEMENS.
- La performance des caractéristiques techniques de l'automate SIEMENS.

II.6.5 configuration et communication

Il existe plusieurs périphériques de communication. Pour notre application, nous utiliserons un PC standard muni du logiciel STEP7 et d'une interface MPI pour communiquer avec l'automate. Celui-ci nous permettra d'écrire le programme et de le compiler et de le transférer à l'automate, d'exécuter le programme pas-à-pas et de le visualiser.... Etc.

II.7.Logiciel de programmation STEP7

II.7.1.Définition du logiciel STEP7

STEP 7 est le logiciel de base pour la configuration et la programmation des systèmes SIMATIC (S7-300). Il fait partie de l'industrie logicielle SIMATIC. Les tâches de base qu'il offre à son utilisateur lors de la création d'une solution d'automatisation sont :

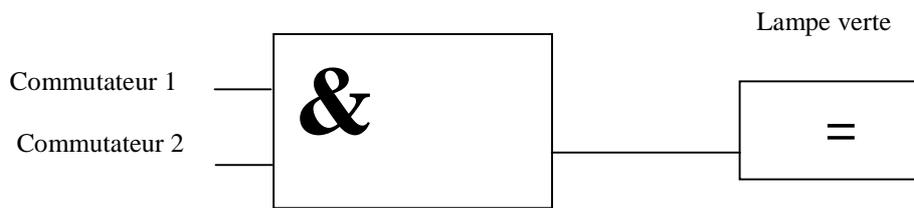
- La création et gestion de projet.
- La configuration et le paramétrage du matériel et de la communication.
- La gestion des mnémoniques.
- La création des programmes.
- Le test de l'installation d'automatisation.

Il s'exécute sous les systèmes d'exploitation de Microsoft à partir de la version Windows 95. Par conséquent, il s'adapte à l'organisation graphique orientée objet qu'offrent ces systèmes d'exploitation [9].

II.7.2.Langages de programmation sous STEP7

Pour créer un programme sous STEP7, on dispose de trois langages de programmation CONT, LIST et LOG :

- **Programmation à schéma logique (LOG):** Le logigramme (LOG) est un langage de programmation graphique qui utilise les boîtes de l’algèbre de Boole pour représenter les opérations logiques et les fonctions complexes [10].



FigureII.11.Présentation d’un schéma logique (LOG).

- **Programmation à schéma contact (CONT) :** C’est un langage de programmation graphique. La syntaxe des instructions sont très semblable aux schémas de circuits électriques. Le langage à CONT permet de suivre facilement le trajet du courant entre les barres d’alimentation en passant par les contacts, les éléments complexes et les bobines.



FigureII.12.Présentation d’un schéma CONT.

- **Programmation à liste (LIST) :** C’est un langage de programmation textuel proche de la machine. Dans cette programmation, les différentes instructions correspondent, dans une large mesure, aux étapes par lesquelles la CPU traite le programme. Pour faciliter la programmation, LIST a été complété par quelques structures de langage évoluées (paramètres de blocs et accès structurés aux données) [10].

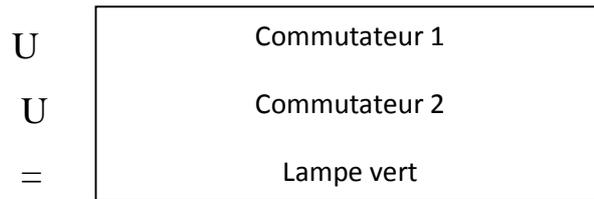


Figure II.13. Présentation du langage LIST.

II.7.3. Structure du programme STEP7

La programmation structurée permet la rédaction claire et transparente de programmes. Elle permet la construction d'un programme complet à l'aide de modules qui peuvent être échangés et/ou modifiés à volonté. Pour permettre une programmation structurée confortable, il faut prévoir plusieurs types de modules : **(OB)** Bloc d'organisation, **(FB)** Bloc fonctionnel, **(FC)** Fonction, **(SFB)** Bloc fonctionnel système, **(SFC)** Fonction système, **(DB)** Bloc de données [10].

II.7.4. Blocs existant sur step7

Le système d'automatisation utilise différents types de blocs dans lesquels peuvent être mémorisés le programme utilisateur et les données correspondantes. Selon les exigences du processus, le programme peut être structuré en différents blocs.

- **Bloc d'organisation** [11]. Les blocs d'organisation (**OB**) constituent l'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateur.
- **Fonction** [10] : Une fonction (**FC**) assure une fonctionnalité spécifique du programme. Les fonctions peuvent être paramétrables.
- **Bloc fonctionnel** : Du point de vue du programme, les blocs fonctionnels s'apparentent aux fonctions **FB et SFB**, mais ils disposent en plus de zones mémoires spécifiques, sous forme de blocs de données d'instance. Les blocs fonctionnels conviennent pour la programmation de fonctionnalités récurrentes encore plus complexes (*e.g.*, assurer des tâches de régulation).
- **Blocs de données** : Les blocs de données (**DB**) sont des zones de données du programme. **DB** utilisateur, mise à la disposition d'espace mémoire pour les variables de types données. Il existe deux types blocs de données : [4]
 - **Bloc de données globales** ;
 - **Bloc de données d'instance**.

II.7.5.Mémentos

Des mémentos sont utilisés pour le fonctionnement interne de l'automate pour lesquelles l'émission d'un signal n'est pas nécessaire. Les mémentos sont des éléments électroniques bistables servent à mémoriser les états logiques '0' et '1'. Chaque automate programmable dispose d'une grande quantité de mémentos. On programme ces derniers comme des sorties.

II.7.6.Mnémoniques

Les mnémoniques sont les noms que l'on attribue aux variables globales de l'API. L'emploi des mnémoniques à la place des adresses absolues améliore considérablement la lisibilité et la clarté d'un programme et aide à isoler des défauts éventuels. Les mnémoniques ainsi définies sont utilisables dans tout le programme utilisateur d'un module programmable[9].

II.7.7.Les différents types de variables

Dans l'environnement de STEP 7, on utilise plusieurs types de variables qu'on doit déclarer au préalable. Le tableau ci-dessous résume les types de variables utilisés.

Tableau II.1 : Différents types de variables contenues dans le STEP7 [11].

| Groupe | Types de données | Signification |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| Type de données binaires | BOOL BYTE WORD DWORD | Les données de ce type occupent 1 bit, 8bits, 16bits ou 32bits. |
| Type de données sur caractère | CHAR | Les données de ce type occupent Du jeu de caractère ASCII. |
| Type de données numériques | INT DINT REAL | Les données de ce type permettent de traiter des valeurs numériques. |
| Type de données temporelles | TIME DATE TIME OF-DAY S5TIME | Les données de ce type représentent les diverses valeurs de durée et de date dans le STEP 7. |

II.7.8. Démarrage du logiciel STEP7

Pour lancer le logiciel STEP7, on localise l'icône SIMATIC Manager sur l'écran de l'ordinateur puis avec un double clic sur cette icône, on se permet d'ouvrir sa fenêtre fonctionnelle.

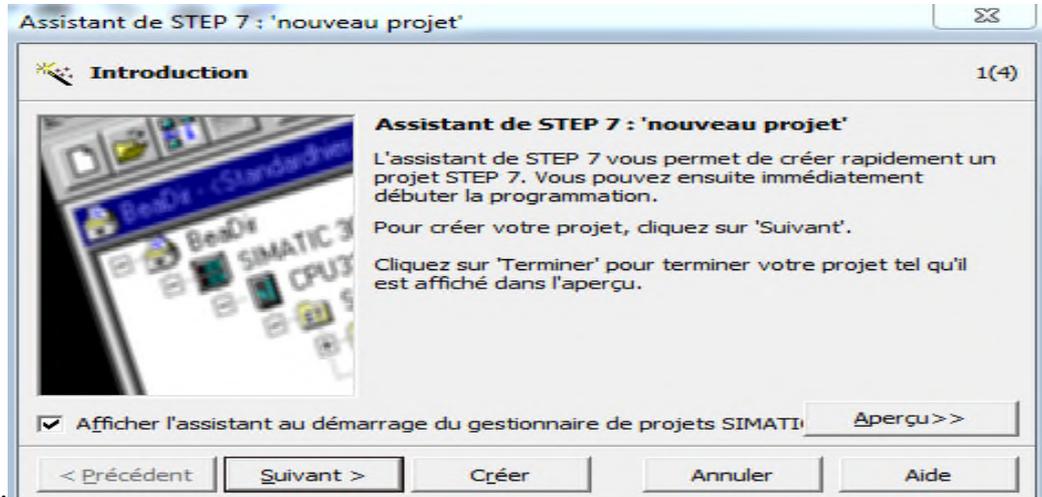


Figure II.14. Assistant nouveau projet.

II.7.9 Création d'un projet STEP7

Le logiciel SIMATIC Manager étant maintenant ouvert. On clique sur l'item fichier puis assistant nouveau projet. Après la sélection du type de la CPU et l'insertion du bloc d'organisation et le langage à liste, une fenêtre s'ouvre pour donner un nom au projet et on clique sur créer.

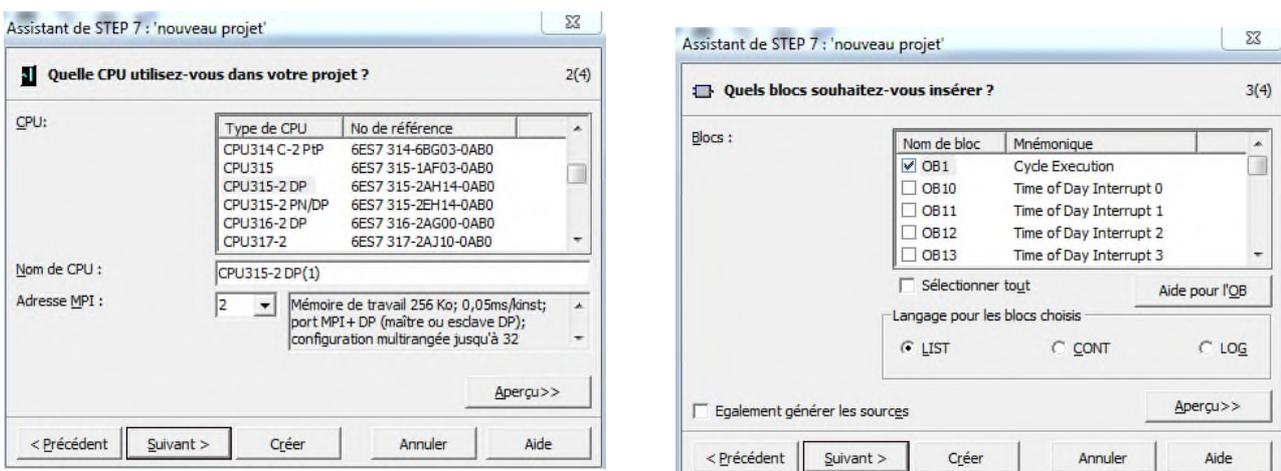


Figure II.15. Choix de la CPU et du bloc d'organisation

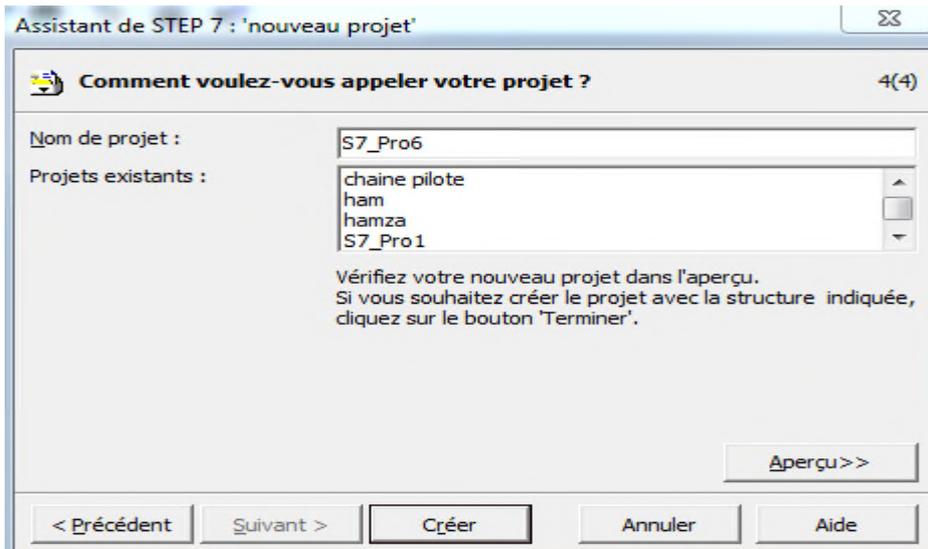


Figure II.16. Nom et création du projet

II.7.10 Configuration matérielle :

C'est une étape importante qui correspond à l'agencement des châssis et des modules. Ces derniers sont fournis avec des paramètres définis par défaut en usine.

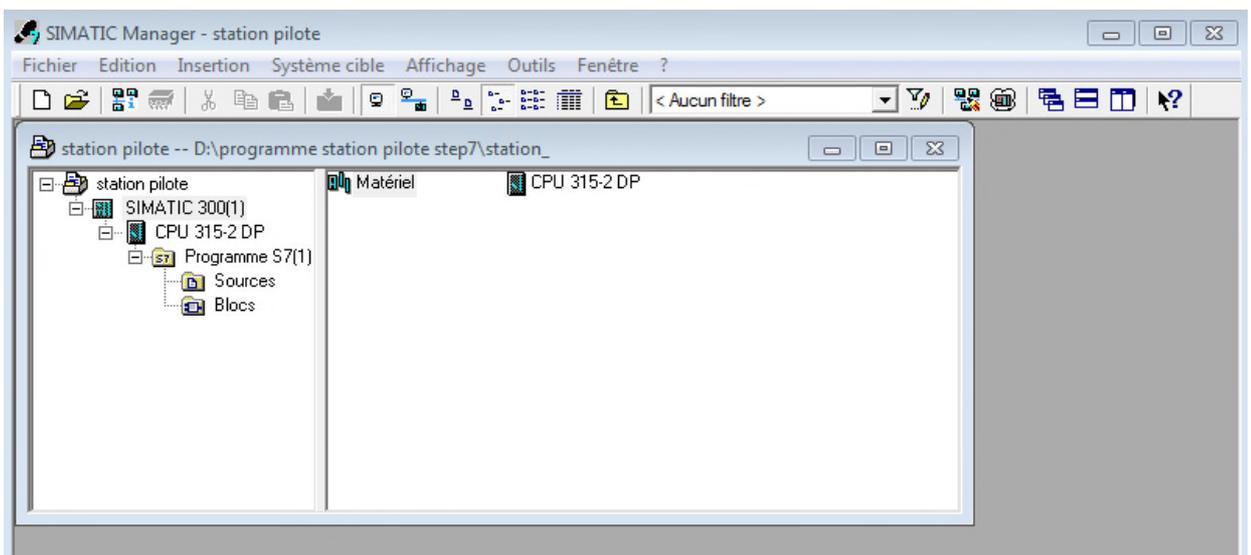


Figure II.17. Station SIMATIC S7-300.

Le choix du matériels SIMATIC S7-300 avec une CPU315-2DP, nous conduit à introduire la hiérarchie suivante :

- On commence par le choix du châssis selon la station choisie auparavant. Pour la station SIMATIC S7-300, on aura « RACK-300 » et on le glisse dans le châssis ;
- Après avoir choisie le RACK, on lui glisse la CPU315-2DP dans l'emplacement N°2 ;
- L'emplacement N°1 est réservé pour l'alimentation et le N°3 réservé comme adresse logique pour un coupleur dans une configuration multi-châssis ;
- Les autres emplacements sont réservés pour les modules qui se trouvent dans le fichier SM-300. L'automate se compose de deux modules d'entrée digitales et un pour les sorties et de trois modules d'entrées analogiques et deux pour les sorties ;
- Après la configuration des modules, on va créer un réseau maître DP pour la configuration des variateurs de vitesse des actionneurs, tout dépend le besoin de votre projet.

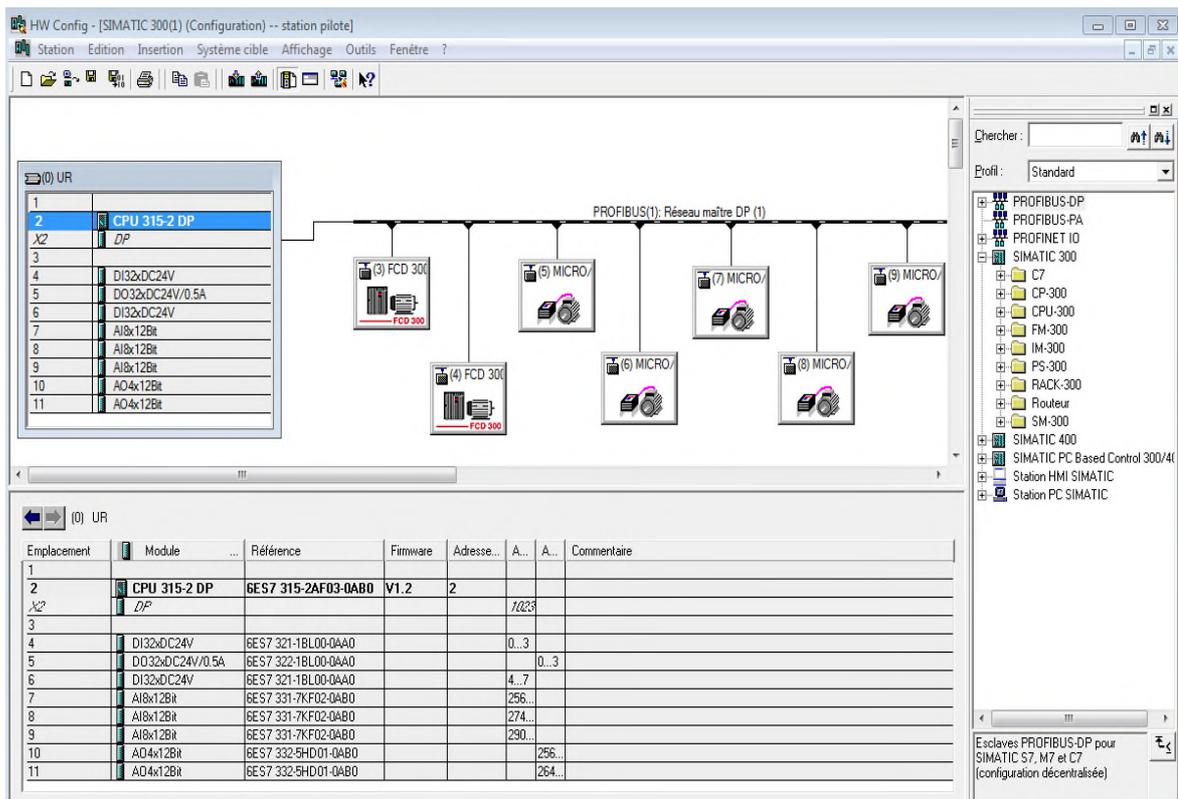


Figure II.18. Configuration matériels.

II.8. Logiciel TIA PORTAL

II.8.1. Description de logiciel

SIMATIC STEP 7 Basic (TIA Portal) est une version économique et allégée du logiciel pour contrôleur STEP 7 Professional Controller Software dans le TIA Portal, pouvant être utilisé à la fois pour l'ingénierie des microcontrôleurs SIMATIC S7-1200 et la configuration des SIMATIC HMI Basic Panels, étant donné que Win CC Basic fait partie intégrante de l'ensemble des logiciels [11].

Grâce à son intégration au Framework d'ingénierie du TIA Portal, SIMATIC STEP 7 Basic offre les mêmes avantages que le logiciel d'ingénierie professionnel STEP 7, par exemple le diagnostic direct en ligne, l'adjonction aisée d'objets de technologie ou encore le concept de bibliothèque permettant un travail rapide, efficace et permettant la réutilisation de données. STEP7 Basic (TIA Portal) offre les langages de programmation IEC KOP (plan des contacts), FUP (plan des fonctions).et SCL (texte structuré) [12].

II.8.2.Langage orienté tâches et utilisateurs

- Temps de formation réduit
- Accès rapide aux outils pertinents
- Tâches de sécurité et tâches standard dans un même processus d'ingénierie

Au début d'un projet, on peut choisir entre la vue Portal qui vous guide intuitivement à travers les différentes étapes de l'ingénierie, et la vue Projet qui vous procure un accès rapide aux outils pertinents. Ainsi, le TIA Portal aide les nouveaux utilisateurs comme les utilisateurs expérimentés à travailler de manière aussi productive que possible.

II.8.3. Présentation cohérente pour tous les éditeurs de programmation

La conception des éditeurs logiciels du TIA Portal s'appuie sur une présentation commune et sur un concept de navigation commun. La configuration d'un matériel, la programmation logique, le paramétrage d'un variateur ou la conception d'une image IHM chaque environnement reprend le même design pour les éditeurs, conçu délibérément dans un esprit d'utilisation intuitive, qui permet d'économiser du temps et de l'argent. Les fonctions, les caractéristiques et les bibliothèques sont affichées automatiquement dans leur vue la plus intuitive en fonction de l'activité souhaitée pour tous les composants de sécurité également

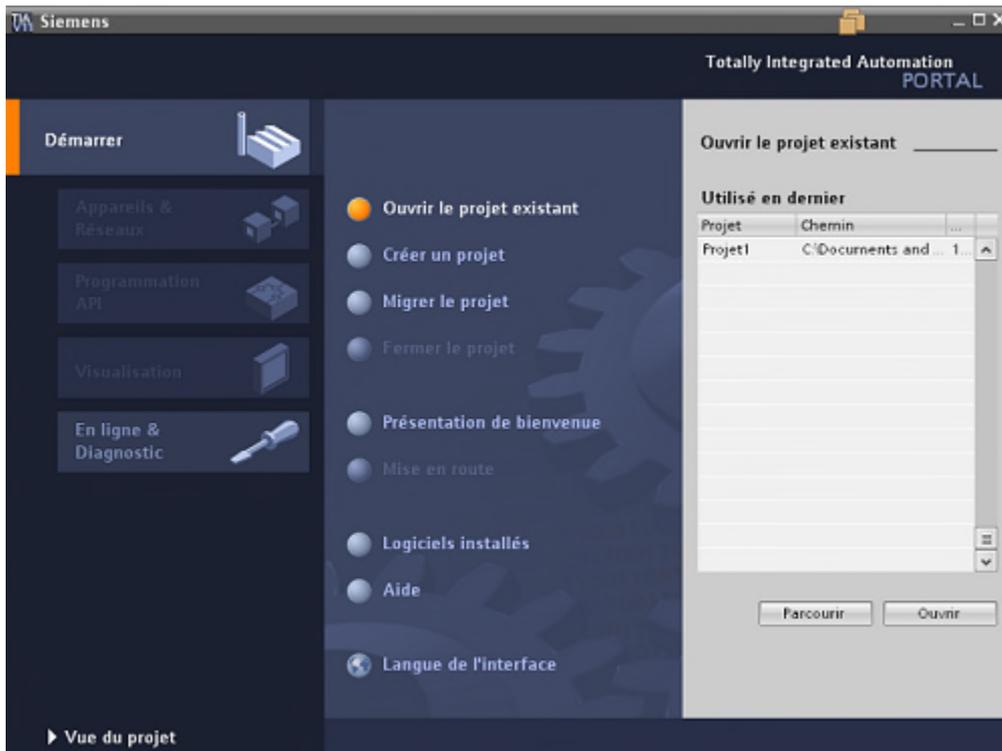


Figure II .19.Interface de logiciel a l'ouverture.

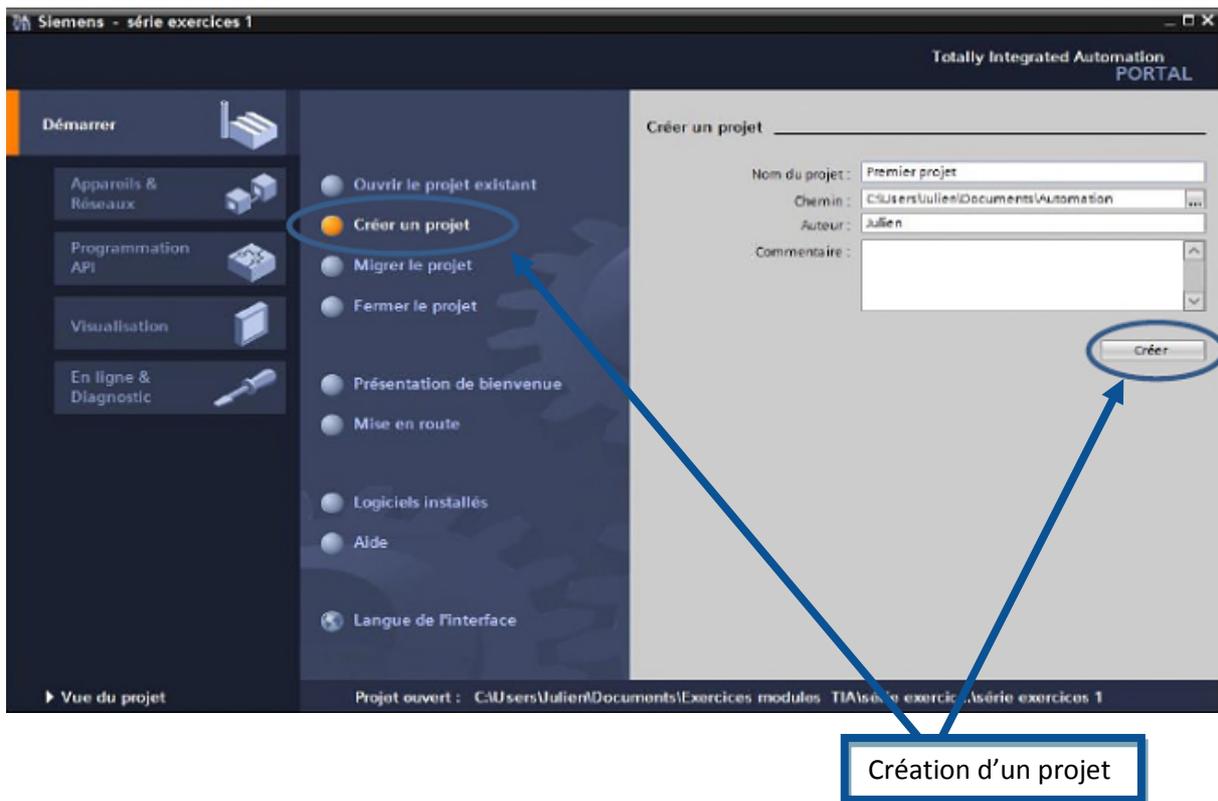


Figure II.20 .Création d'un projet sur TIA ORTAL

II.8.4. Configuration flexible de l'écran pour un poste de travail optimisé

Le TIA Portal offre une architecture logicielle moderne dont la conception repose sur un schéma de navigation simple. Son ergonomie aboutie permet une efficacité maximale et une économie de temps. Tous les éditeurs sont disposés de façon claire, aisément accessibles et ajustables individuellement. L'utilisateur a toujours un aperçu de l'ensemble du projet, sans devoir passer par des menus ou des structures compliquées.

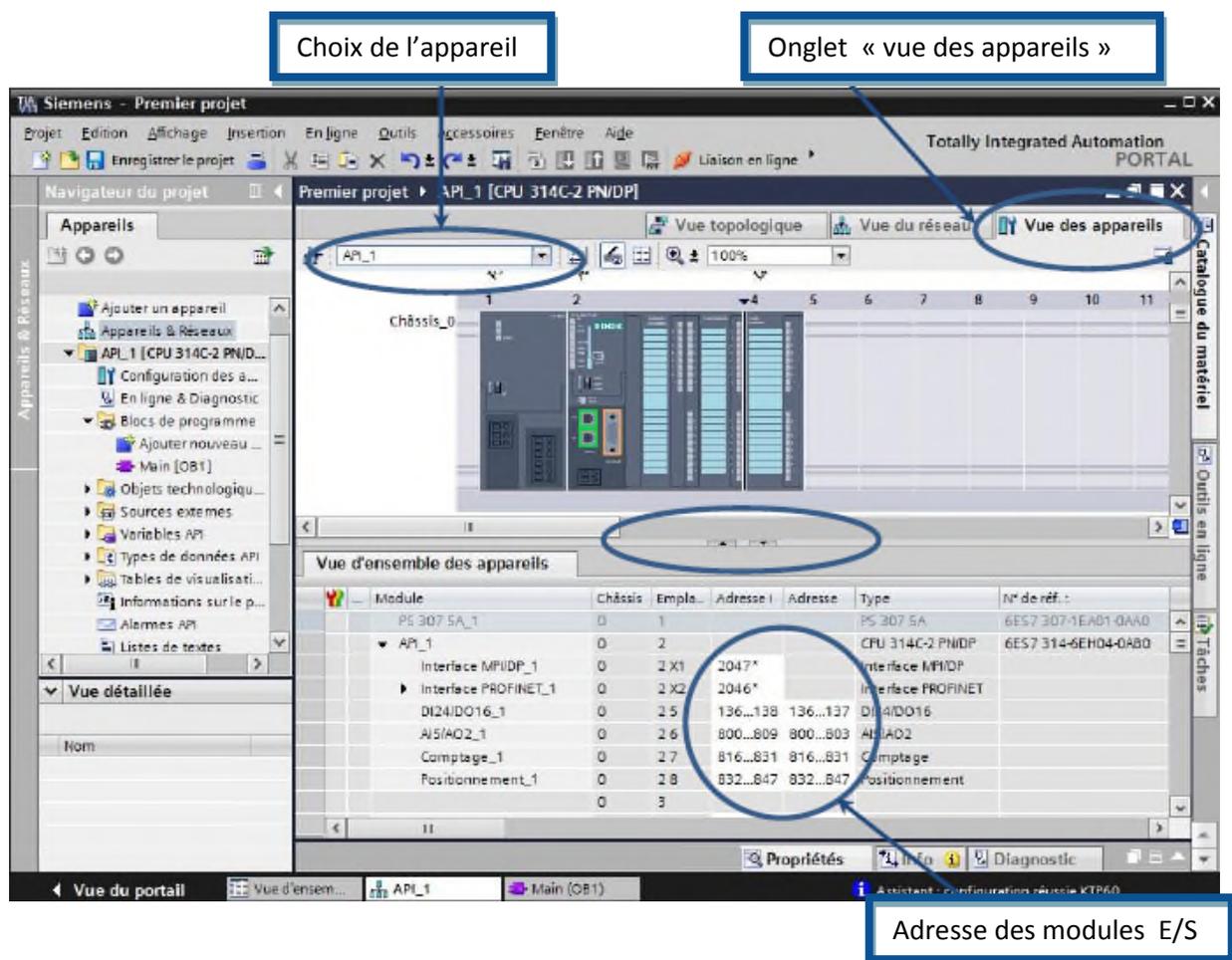


Figure II.21. Module entrée/sortie sur TIA Portal

II.8.5. Gestion de données commune et mnémoniques cohérents

La configuration de l'ensemble de la partie matérielle et de sa mise en réseau s'effectue dans une vue graphique intégrale des appareils et du réseau. En effet, la mise en réseau du contrôleur, des IHM ou encore du PC et des entraînements s'effectue par simple configuration graphique. à cet effet, on utilise des fonctions confortables telles que la fonction glisser-déposer de variables ou de composants matériels, ou encore le simple copier-coller de parties de programme.

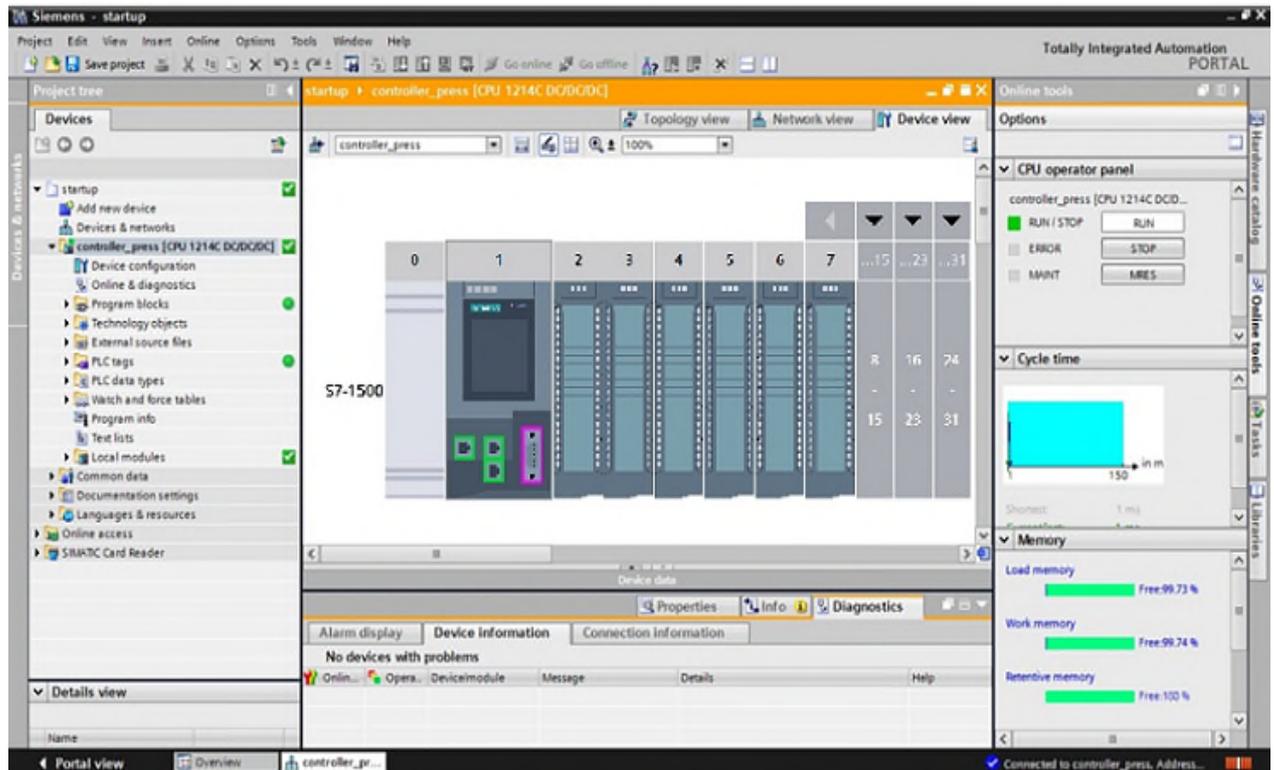


Figure II.22. Gestion de données pour un automate S7-1500

II.9.conclusion

Dans ce chapitre on a focalisé notre étude sur les API, le S5-95U et le S7-300 et les différents logiciels : Step5, Step7, et TIA Portal qui fera l'objet du chapitre 3 pour effectuer la migration de S5 ver S7.

Notre projet concerne en fait un système de palettisation équipé d'un automate S5-95U. Ce dernier est efficace et robuste et assure un bon fonctionnement. Le système est installé depuis 2001. Mais, de nos jours, il pose deux problèmes :

- Manque de pièces de rechange.
- Manque d'expérience ou niveau de la maintenance des automates S5-95U.

Pour cela, le changement de l'automate S5-95U par un autre automate S7 -300 est devenu une nécessité. Ce qui exige une migration du langage S5 vers le langage S7. Ceci constitue l'objet de notre projet.

Chapitre III

Migration S5 vers S7 et S7 vers TIA PORTAL

III.1. Introduction

Le nom de SIMATIC était hier encore associé aux automates et plus précisément aux automates SIMATIC S5. Aujourd'hui, SIMATIC est devenu synonyme de l'intégration totale.

L'intégration totale est un concept révolutionnaire visant à réunir l'univers de la fabrication manufacturière et l'univers des procédés. Toutes les briques matérielles et logicielles nécessaires à la réalisation d'un projet portent désormais un seul nom: SIMATIC. L'intégration totale est rendue possible par l'homogénéité parfaite des données, tant :

- Au niveau de la base de données : les données ne sont plus saisies qu'une seule fois, mais sont disponibles dans l'usine. Les erreurs dues à la transposition des données et les incohérences appartiennent désormais au passé.
- Au niveau de la conception et de la programmation, toutes les briques servant à la réalisation du projet sont conçues, configurées, programmées, mises en service, testées et surveillées sous une seule interface utilisateur avec l'outil qui leur est dédié.
- Qu'au niveau de la communication.

Des fonctions résolues différemment dans SIMATIC S5 ont dû être reperçées pour céder la place à une approche entièrement nouvelle dans SIMATIC S7. Le logiciel de programmation STEP 7 mise sur la technologie et les idées nouvelles. Ainsi, l'interface utilisateur exécutable sous Windows 95 ou Windows NT a été développée en tenant compte des connaissances ergonomiques les plus modernes. Dans les langages de programmation la norme CEI 1131 est respectée tout en restant compatible avec STEP 5[5]. Dans ce chapitre nous avons opté pour deux approches. La première est basée sur la conversion avec un convertisseur S5/S7 et la deuxième est de faire la conversion S7/TIA PORTAL.

III .2. Migration de S5 vers S7

On étudie d'abord, la conversion de S5 vers S7 en utilisant le convertisseur S5/S7. La programmation S7 en LIST, CONT et LOG est compatible avec LIST, CONT et LOG de S5. Par conséquent, la conversion est facile. On peut rester fidèles à nos programmes en S5. Il suffit de les convertir en programmes S7.

Le programme existant avec S5 peut être converti au S7 avec un convertisseur intégré dans le STEP 7. L'application " convertisseur S5/S7 " nous propose se convertir, si possible de façon complète, le jeu d'instructions des programmes S5 existant en programmes S7. La conversion des programmes S5 existant se fait toujours en LIST [5].

III .2.1.Préparation de la conversion

A-Fichier requis :

Les fichiers suivants sont nécessaires à la conversion de votre programme S5 :

- Fichier programme <nom>**ST.S5D**
- Liste des références croisées <nom>**XR.INI** : elle est nécessaire afin de conserver la structure et la hiérarchie d'appel du programme S5.
- Liste d'assignation S5 <nom>**Z0.SEQ** : elle est utile si nous désirons employer des mnémoniques (noms symboliques) plutôt que des adresses absolues dans votre programme.

Donc pour préparer la conversion nous procédons comme suit :

- Créez à l'aide du logiciel S5 une liste croisée actuelle pour votre programme S5.
- Copiez dans un répertoire DOS votre fichier programme STEP 5, la liste croisée correspondante et, le cas échéant, la liste d'assignation.

B-Vérification des opérandes :

Il s'avérera peut-être nécessaire d'adapter le programme à convertir à la CPU S7 que nous comptons utiliser. Pour cela, il faut procéder comme suit :

- Déterminez la CPU S7 que vous désirez utiliser.
- Recherchez ses caractéristiques et comparez.
- le nombre d'opérandes.
- Le nombre de blocs.

aux opérandes et blocs utilisés et, si nécessaire, les modifier si nombre n'est pas autorisé

III .2.2. Préparation du programme S5

Avant la conversion, nous pouvons préparer notre programme STEP 5 à son utilisation ultérieure comme programme STEP 7. Cela n'est pas une obligation. Nous pouvons aussi effectuer toutes les corrections dans le fichier source STEP 7, après la conversion. L'adaptation permet toutefois de réduire le nombre de messages d'erreur et d'avertissement.

III .2.3. Edition de macro-instructions

Procédez comme suit pour créer des macro-instructions :

- Lancez le convertisseur S5/S7
- Choisissez la commande **Edition > Macro de remplacement**
- Saisissez les macro-instructions comme décrit ci-avant, puis enregistrez le fichier avec la commande **Fichier > Enregistrer**.
- Fermez le fichier avec la commande **Fichier > Fermer**.

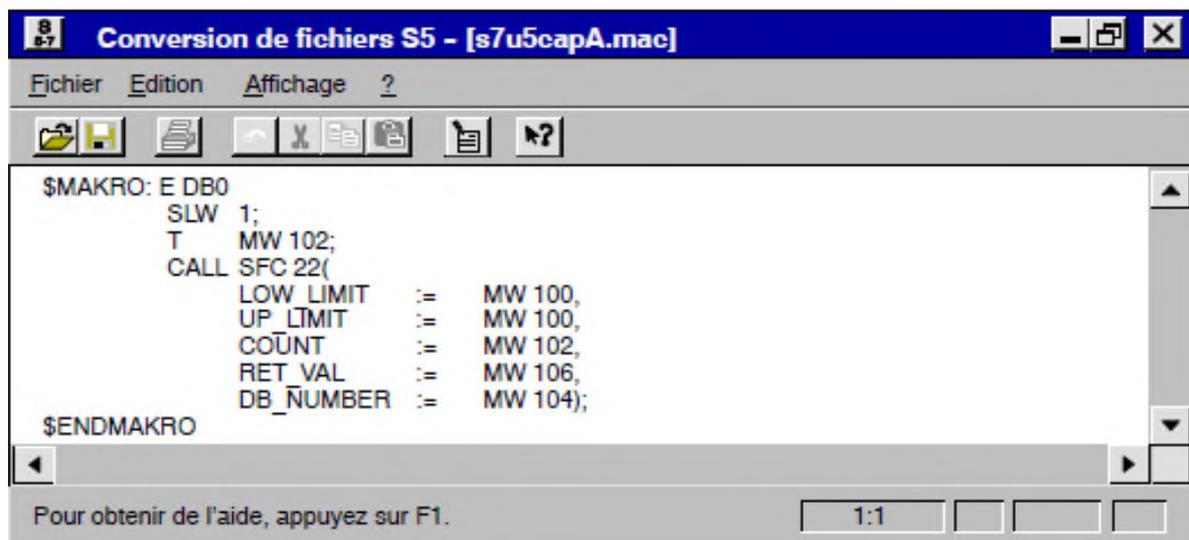


Figure III .1 Macro-instruction dans la fenêtre « Conversion de fichiers S5 ».

III.3. Conversion

III .3.1. Lancement de la conversion

Avant de lancer la conversion, il faut assurer que le fichier S5 à convertir, la liste des références croisées et, éventuellement, la liste d'assignation se trouvent bien dans le même répertoire. On lance le convertisseur S5/S7 qu'il se présente avec l'image-écran ci-après

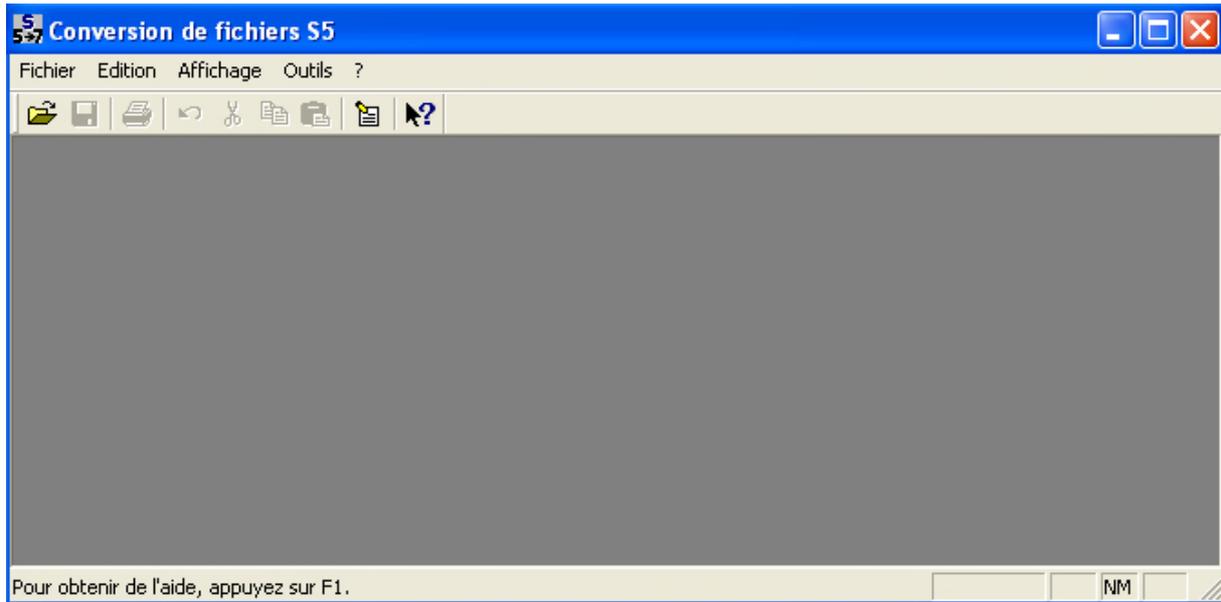


Figure III .2. Image-écran initiale du convertisseur S5/S7.

III .3.2. Sélection d'un fichier programme

Procédez comme suit pour sélectionner un fichier programme :

- Exécutez la commande **Fichier > Ouvrir**.
- Sélectionnez le lecteur et le répertoire dans lesquels se trouvent les fichiers à convertir.
- Sélectionnez le fichier à convertir et cliquez sur OK pour confirmer votre choix.

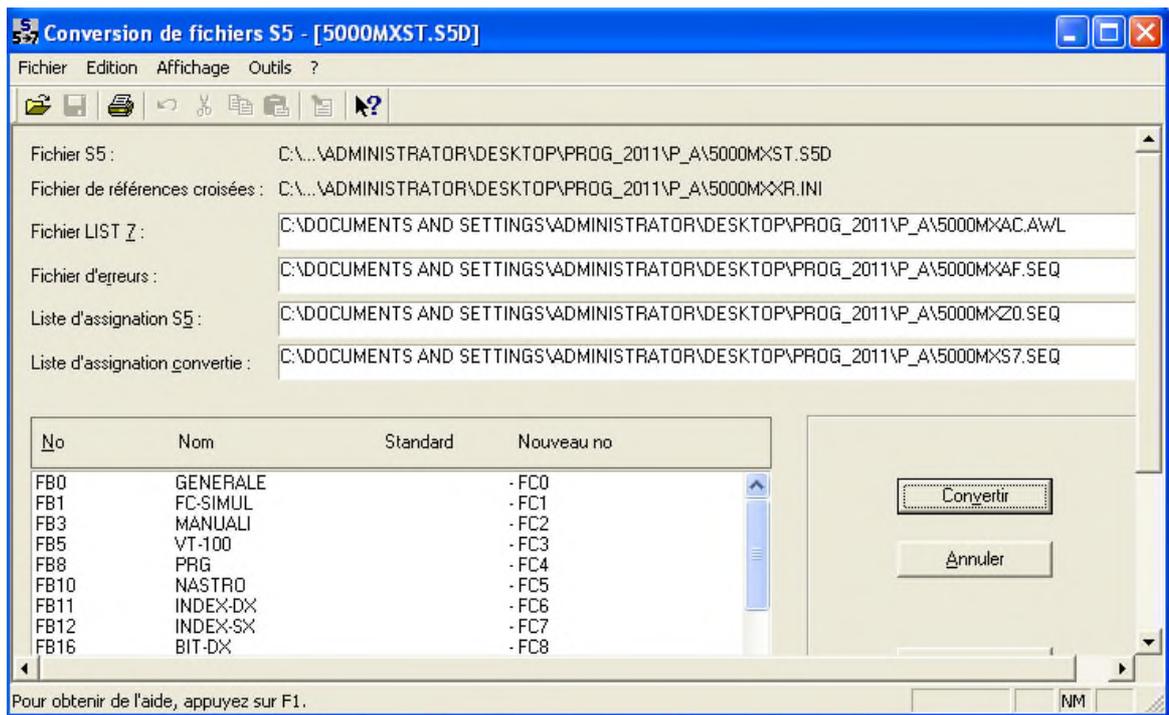


Figure III.3. Boîte de dialogue « Conversion de fichiers S5 -- [<nom>ST.S5D] ».

III .3.3. Modification des noms des fichiers cible

On procède comme suit :

- Cliquez sur la zone de texte contenant le nom de fichier cible que vous voulez modifier.
- Apportez les modifications souhaitées.

III .3.4. Blocs fonctionnels standard de S5

Si votre programme S5 contient des blocs fonctionnels standard, ils sont signalés par un astérisque dans la colonne “Défaut”.

III .3.5. Exécution de la conversion

En cliquant sur le bouton “Convertir“, vous mettez en route la procédure de conversion. Elle se compose de deux phases de conversion et de la transposition de la liste d’assignation. Au cours de la première phase de conversion, le programme S5 est converti en un fichier source S5 avec tous les blocs et tous les commentaires.

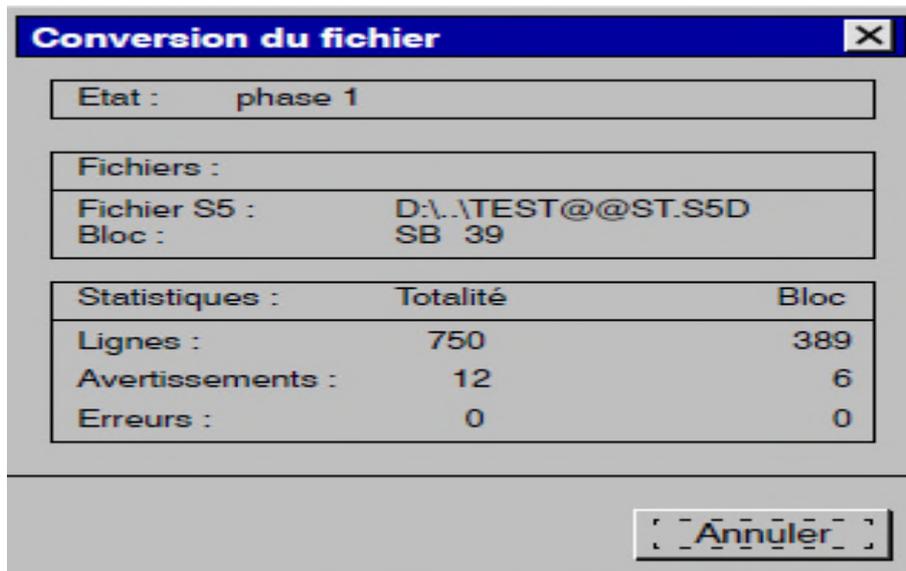


Figure III .4.Première phase de la conversion

Au cours de la deuxième phase, le fichier source S5 est converti en un fichier source LIST avec les nouveaux numéros de bloc et la syntaxe de S7.

III .3.6. Conversion de la liste d'assignation :

Au cours de la conversion de la liste d'assignation, les mnémoniques de la liste d'assignation de S5 sont converties en un format que l'éditeur de mnémoniques peut importer.



Figure III .5.Conversion de la liste d'assignation.

III .3.7. Fichiers générés :

Le convertisseur S5/S7 génère les fichiers suivants lors de la conversion :

- **Fichier <nom>A0.SEQ** :Ce fichier est créé pendant la première phase de conversion. Il contient le fichier<nom>ST.S5D sous forme ASCII.
- **Fichier <nom>AC.AWL** : Ce fichier est créé pendant la seconde phase de conversion. Il contient le programme LIST. De cette seconde phase, peuvent également provenir des messages résultant de définitions incorrectes de macro-instructions.
- **Fichier <nom>S7.SEQ** : Ce fichier est créé lors de la transposition de la liste d'assignation. Il contient la liste d'assignation convertie en un format que l'éditeur de mnémoniques peut importer.
- **Fichier d'erreurs <nom>AF.SEQ** : Ce fichier, affiché dans la partie supérieure de la fenêtre "Conversion de fichiers S5", contient les erreurs et les avertissements figurant dans le programme converti. Ces messages sont générés pendant les première et seconde phases de conversion et pendant la transposition de la liste d'assignation.

La conversion une fois terminée, une boîte de dialogue indiquant le nombre d'erreurs et d'avertissements s'affiche.

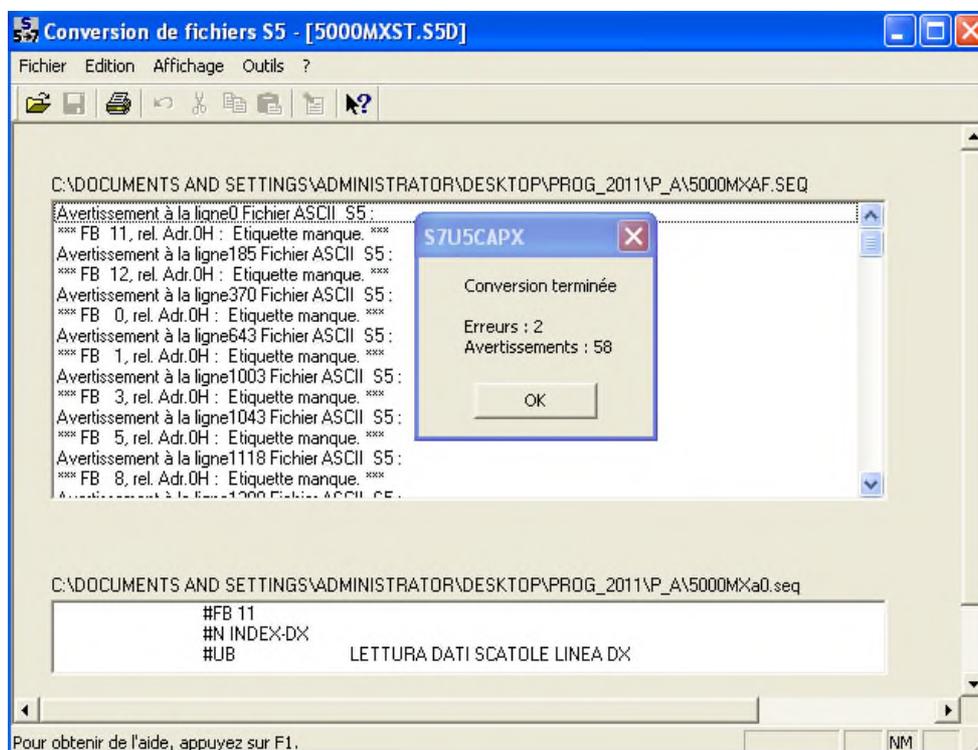


Figure III .6.Messages affichés par le convertisseur

III .3.8. Localisation des erreurs :

Dans la zone inférieure de la fenêtre “Conversion de fichiers S5“, vous pouvez visualiser, dans le fichier concerné, la position à laquelle l’erreur s’est produite. Le fichier source LIST mentionne aussi les messages du convertisseur aux endroits du programme où des erreurs ont été constatées. En outre, il contient des avertissements ou des observations au sujet des problèmes qui peuvent se présenter (par suite de modifications de la sémantique des opérations, par exemple).

III .3.9. Impression des messages :

La commande **Fichier > Imprimer** vous permet d’imprimer au choix les fichiers créés.

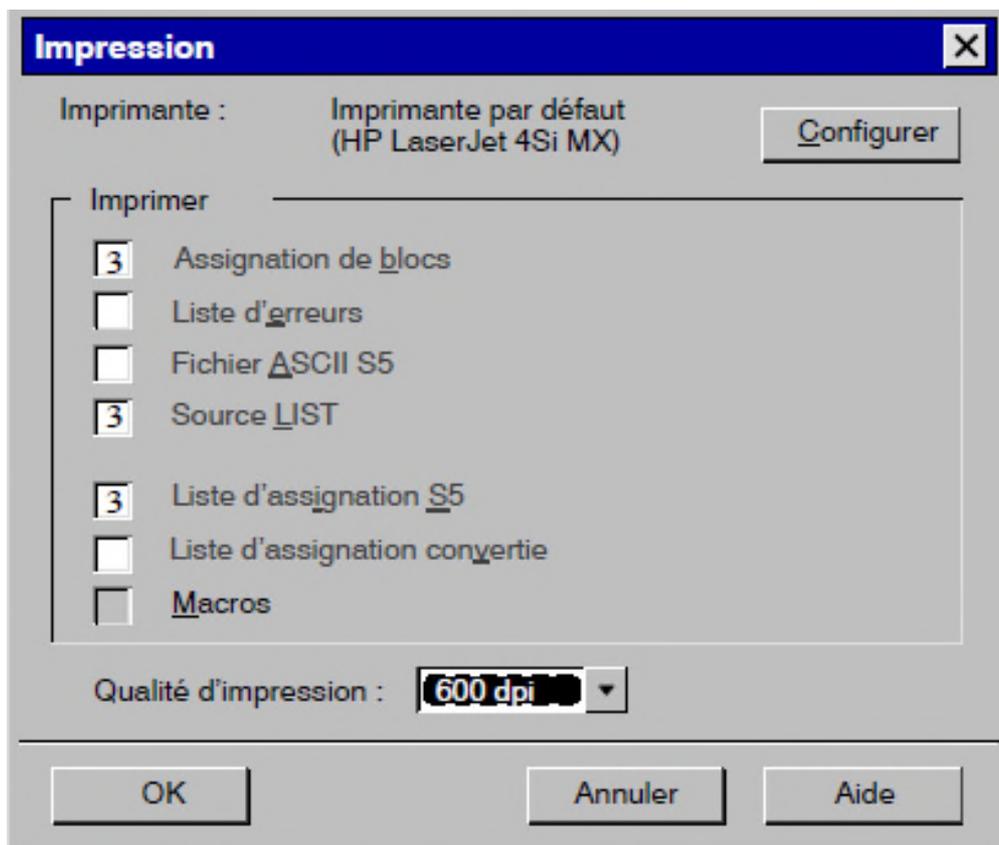


Figure III .7 Boîte de dialogue "Impression"

III .4. Interprétation des messages

III .4.1 : Analyse des messages

Parmi les messages du convertisseur, on distingue les messages d’erreur et les avertissements. Procédez comme suit pour analyser ces messages :

- Visualisez dans la zone inférieure de la fenêtre “Messages“ le fichier dans lequel l’erreur s’est produite.
- Consultez l’aide en ligne pour comprendre la signification du message.
- Corrigez l’erreur comme il est proposé.

III .4. 2. Messages d’erreur :

Un message d’erreur est émis quand une partie du programme S5 n’est pas convertible et ne peut figurer qu’en tant que commentaire dans le programme S7. Le tableau III.1dresse la liste de tous les messages d’erreur avec leur signification et les mesures à prendre pour remédier à l’erreur.

Tableau III.1 Messages d’erreur

| Message d’erreur | Origine | Signification | Remède |
|--|---------|--|--|
| Paramètre absolu diverge de l’identificateur d’opérande | phase 1 | L’identificateur d’opérande n’est pas correct. | Vérifiez l’instruction. |
| Bloc introuvable | phase 1 | Le bloc appelé (FB, FX) manque ou il figure dans la liste des blocs mais n’existe pas dans le fichier programme. | Vérifiez la structure du programme. |
| | phase 2 | Un bloc est appelé qui n’existe pas dans le fichier de programme. | Vérifiez que la liste de références croisées a bien été indiquée lors de la conversion ou contrôlez la structure du programme. |
| La commande n’est pas autorisée dans ce bloc. | phase 1 | Saut à l’intérieur d’un bloc de programme, par exemple. | Vérifiez l’instruction. |
| Commande non définie. | phase 1 | L’instruction MCS/LIST n’est pas valable. | Corrigez le fichier programme S5. |
| | phase 2 | L’instruction n’existe pas dans S7. | Editez une macro-instruction ou remplacez l’instruction par la séquence d’instructions de S7 appropriée. |
| L’accès par bits au compteur/à la temporisation n’est pas possible. Veuillez vérifier. | phase 2 | Le programme S5 contient des accès par bit à des temporisations et à des compteurs. | Vérifiez le programme LIST. |
| CALL OB n’est pas autorisé. | phase 2 | L’appel de blocs d’organisation n’est pas autorisé dans S7. | Le cas échéant, utilisez l’instruction CALL SFC. |
| CALL SFCxy a été généré, veuillez compléter la liste des paramètres. | phase 2 | Des paramètres SFC manquent. | Complétez la liste des paramètres SFC. |
| Fichier introuvable | globale | Le fichier sélectionné n’existe pas. | Vérifiez le fichier de programme. |

| | | | |
|---|---------|--|---|
| Profondeur d'imbrication incorrecte. | phase 1 | Toutes les parenthèses ne sont pas correctement fermées | Respectez les niveaux de parenthèse, éliminez l'erreur de programmation. |
| Opérande incorrect | phase 1 | L'opérande ne convient pas à l'opération. | Vérifiez la source S5. |
| | phase 2 | L'opérande ne convient pas à l'opération. | Modifiez le fichier LIST. |
| Erreur de conversion | phase 2 | Opération BI sans constante | Complétez l'opération de chargement par une constante. |
| Erreur dans le fichier macro, xy non pris en compte | phase 2 | Erreur de macro-instruction | Vérifiez la macro-instruction. |
| Paramètre formel non défini | phase 1 | Il y a plus de paramètres que dans le bloc appelant. | Vérifiez le fichier programme S5. |
| Fichier ou répertoire introuvable | phase 1 | Le fichier programme ne contient aucun bloc. | Vérifiez le fichier programme. |
| Longueur de commentaire incorrecte | phase 1 | Erreur dans le fichier S5 | Vérifiez le fichier programme. |
| Commentaire trop long | phase 1 | Erreur dans le fichier S5 | Vérifiez le fichier programme. |
| Aucun nom de bloc spécifié | phase 1 | Le nom de bloc ne comporte que des espaces. | Entrez un nom de bloc. |
| Droits d'accès manquants | globale | Le fichier est protégé en écriture. | Supprimez la protection en écriture. |
| Marque non définie | phase 1 | Le repère de saut n'est pas défini dans l'étiquette. | Vérifiez le fichier S5. |
| Marque incorrecte | phase 1 | Le repère de saut contient des caractères non valables. | Vérifiez le fichier S5. |
| Opérateur incorrect | phase 1 | L'opérateur dans le fichier S5 est inconnu ou impossible à convertir. | Remplacez l'opérateur par l'opération S7 appropriée. |
| Opérateur incorrect, peut éventuellement être remplacé par l'instruction : <code>\\''L P# paramètre formel\\''</code> . | phase 2 | L'opérateur ne peut pas être chargé sous cette forme dans S7. | Utilisez éventuellement l'instruction indiquée. |
| Nombre de paramètres incorrect | phase 1 | Erreur dans le programme S5 | Vérifiez le fichier programme. |
| Paramètre erroné | phase 1 | Erreur dans le programme S5 | Vérifiez le fichier programme. |
| Type de paramètre incorrect. | phase 1 | Erreur dans le programme S5 | Vérifiez le fichier programme. |
| Erreur d'écriture disquette | globale | Le fichier est protégé en écriture ou il n'y a plus de place sur la disquette. | Supprimez la protection en écriture ou effacez les données dont vous n'avez pas besoin. |
| Débordement de la mémoire dans la PG (problèmes de place) | phase 1 | La mémoire centrale est insuffisante. | Effacez de la mémoire centrale les fichiers dont vous n'avez plus besoin. |
| Le repère de saut ne peut être généré. | phase 2 | L'opération SPR dépasse la limite du bloc. | Éliminez l'erreur dans le programme S5. |
| Un code MC5 incorrect a été converti. | phase 1 | Conversion d'une ancienne opération de S5. | Aucun |

III .4.3. Avertissements :

Un avertissement est émis quand une partie du programme S5 est certes convertie, mais qu'il faudrait en vérifier la validité.

Tableau III .2 : les Avertissements

| Avertissement | Origine | Signification | Réaction |
|---|---------|---|---|
| Version incorrecte (no de produit) | phase 1 | Un bloc fonctionnel standard de S5 doit être remplacé par une FC de S7. | Aucune |
| Version incorrecte (bloc GRAPH 5) | phase 1 | Les blocs GRAPH 5 ne sont pas convertibles. | Utilisez éventuellement un bloc créé avec GRAPH pour S7. |
| Vérifiez la base de temps choisie. | phase 2 | Dans S7, la base de temps peut être plus serrée que dans S5. | Paramétrez la base de temps à l'aide de l'application « Configuration matérielle ». |
| I/D n'influence que l'accu 1 -L, qui est maintenant l'accu 1. | phase 2 | Les accumulateurs de S7 sont étendus à 32 bits. | Examinez les conséquences d'une opération indirecte d'incrémentacion ou de décrémentacion dans le programme LIST. |
| Tenez compte de la nouvelle numérotation de blocs. | phase 2 | L'appel indirect de bloc ne tient pas compte des nouveaux numéros de bloc (le numéro est prélevé dans le mot de memento ou de données approprié). | Modifiez la logique dans S5 ou utilisez des appels de bloc fixes. |

| | | | |
|--|---------|--|---|
| OB23 et OB24 sont convertis en OB 122. | phase 2 | Les OB23 et OB24 sont remplacés tous deux par l'OB122 dans S7. | Regroupez le contenu des OB23 et 24 dans un OB122 et effacez l'autre OB122. |
| L'OB a été interprété par l'AG115U comme un OB34. | phase 2 | Selon la CPU employée, l'OB34 peut avoir des significations différentes. | Vérifiez que cet OB convient à votre programme. |
| 'Masques DB S5' n'est plus utilisé pour le paramétrage de S7. | phase 1 | Il y a MASK dans DW0 et dans DW1. | Paramétrez l'AP avec STEP 7. |
| L'opération de saut suivant l'opération 'B' ne peut être convertie (utilisez SPL). | phase 2 | Une opération de substitution suivie d'une opération SPA ne peut être convertie automatiquement. | Remplacez l'opération par SPL dans le fichier LIST et revoyez le saut. |
| Le convertisseur ne définit pas les paramètres système | phase 2 | DB1 et DX0 sont convertis mais ils n'ont plus la même signification que dans S5. | Effectuez le paramétrage du système dans la table de configuration. |
| Tenez compte des différentes opérations d'arrêt. | phase 2 | Il n'est pas fait de différence entre STP, STS et STW. | Vérifiez le fichier programme. |
| RLG est mis à 1. | phase 2 | Pour les opérations SU et RU de S5, le RLG est mis à 1 dans S7. | Ajoutez au besoin l'opération CLEAR. |
| Pré-en-tête manque. | phase 1 | Pour les blocs FB et FX, les désignations des repères de saut manquent ; pour les blocs DB et DX, ce sont les formats de données qui manquent. | Examinez si les étiquettes se trouvent dans un autre fichier. |
| Dans le cas d'un AG115U, changez-le en OB 100. | phase 2 | L'OB21 de mise en route de S5 est converti automatiquement en OB101. | Si le programme S5 était exécuté sur un automate S5-115U, il faut transformer l'OB101 en OB100. |

III .4.4. Retouche du programme converti

III .4.4.1. Préparation :

Les étapes de préparation suivantes sont nécessaires avant de retoucher le fichier source LIST généré :

- Imprimez les messages.
- Créez un programme S7 dans un projet via le gestionnaire de projets SIMATIC si vous ne l'avez pas déjà fait.
- Importez, à l'aide de la commande **Insertion > Source externe**, le programme source LIST généré dans le classeur "Sources" du programme S7 que vous avez créé.
- Ouvrez le fichier converti.

III .4.4.2. Exécution :

Nous vous conseillons de retoucher le fichier source LIST généré de la manière suivante

- Parcourez le programme en mode interactif et modifiez ou complétez les blocs d'organisation et les opérations S5 non convertibles en vous aidant des messages émis.

III .4.4.3. Modifications d'adresses :

Ce sont surtout les modules d'entrées et de sorties qui sont touchés par les modifications d'adresses. Vous trouverez l'adresse des modules avec l'application HW Config.

On a les possibilités de modifier les adresses suivantes :

- Réassignation dans S5
- Réassignation dans S7
- Modification d'adresses dans le fichier source S7
- Création d'un nouveau fichier source s7 (avec adressage symbolique)

III .4.4.4. Fonctions non convertibles :

Les opérandes et opérations non convertibles figurent sous forme de commentaires dans le programme S7 généré ; vous devez procéder à leur retouche.

Deux méthodes de conversion sont proposées :

- Vous définissez pour ces opérations et opérandes - s'ils apparaissent dans le programme utilisateur - des macro-instructions spécifiques en LIST S7 qui seront utilisées lors de la conversion.

- Vous éditez les séquences d'instructions correspondantes dans le programme S7résultant.

Le choix de la méthode dépend de la fréquence d'apparition de telles commandes dans votre programme utilisateur.

III .4.5. Compilation

Nous devons compiler le programme converti et éventuellement le retoucher avec le compilateur LIST afin de le rendre exécutable. Procédez pour ce faire exactement comme pour un fichier de texte qu'ont vient de créer.

III .4.5.1. Vérification de la cohérence :

La commande **Fichier > Vérifier la cohérence** vous permet de vérifier à tout moment la syntaxe et la cohérence du fichier source sans toutefois déclencher la génération des blocs.

La vérification porte sur :

- la syntaxe,
- les mnémoniques
- et l'existence des blocs appelés dans le programme.

Nous obtenons ensuite un protocole indiquant le nom du fichier compilé, le nombre de lignes compilées ainsi que le nombre d'erreurs et d'avertissements.

III .4.5.2. Compilation du fichier source :

Un protocole s'affiche après la compilation. Il indique les erreurs éventuelles comme après la vérification de cohérence. Si vous avez programmé plusieurs blocs dans un fichier source, seuls ceux sans erreur sont compilés et sauvegardés.

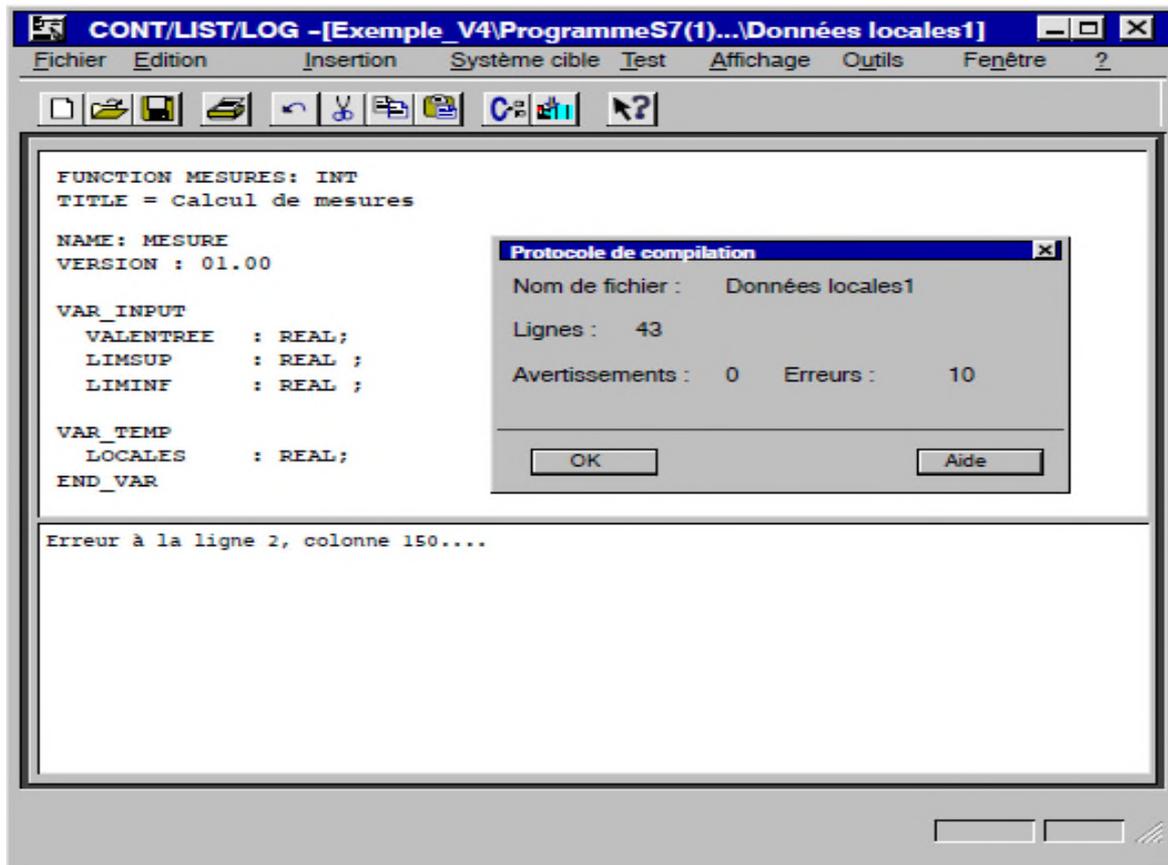


Figure III .8.Vérification de la cohérence et compilation de fichiers source

III .4.5.3. Correction des erreurs :

Si notre programme converti contient des erreurs ou des avertissements, ceux-ci sont énumérés après la vérification de cohérence ou la compilation dans une sous-fenêtre en dessous du fichier source. La cause de l'erreur est également précisée. Lorsque nous sélectionnons un message d'erreur, l'emplacement correspondant du fichier source s'affiche dans la fenêtre supérieure. Cela nous permet de remédier rapidement aux erreurs éventuelles. Nous pouvons procéder aux corrections et aux modifications en mode de substitution que nous activons à l'aide de la touche d'insertion.

Remarque 1 :

Dans S5, les blocs d'organisation n'ont pas les mêmes fonctions que dans S7. Lors de la retouche du programme converti, nous devons remplacer les OB qui ne sont pas convertis automatiquement par :

- des blocs d'organisation avec d'autres fonctions.
- de nouvelles opérations S7.
- ou des paramètres système que nous définissons lors du paramétrage du matériel.

III .5.Organisation de projet créé

Dans STEP 7, le projet regroupe la totalité des données et des programmes d'une solution d'automatisation, quels que soient le nombre d'unités centrales et leur mise en réseau. Un projet n'est donc pas limité à un programme utilisateur d'un module programmable, mais pourra réunir sous un nom de projet commun plusieurs programmes utilisateur pour plusieurs modules programmables.

Pour notre projet, il contient 04 blocs d'organisation (OB1, OB22, OB31, OB101), 39 fonction (FC0....FC34, FC81...FC84) et 22 blocs de données (DB1 , DB10...DB14 , DB20...DB35).

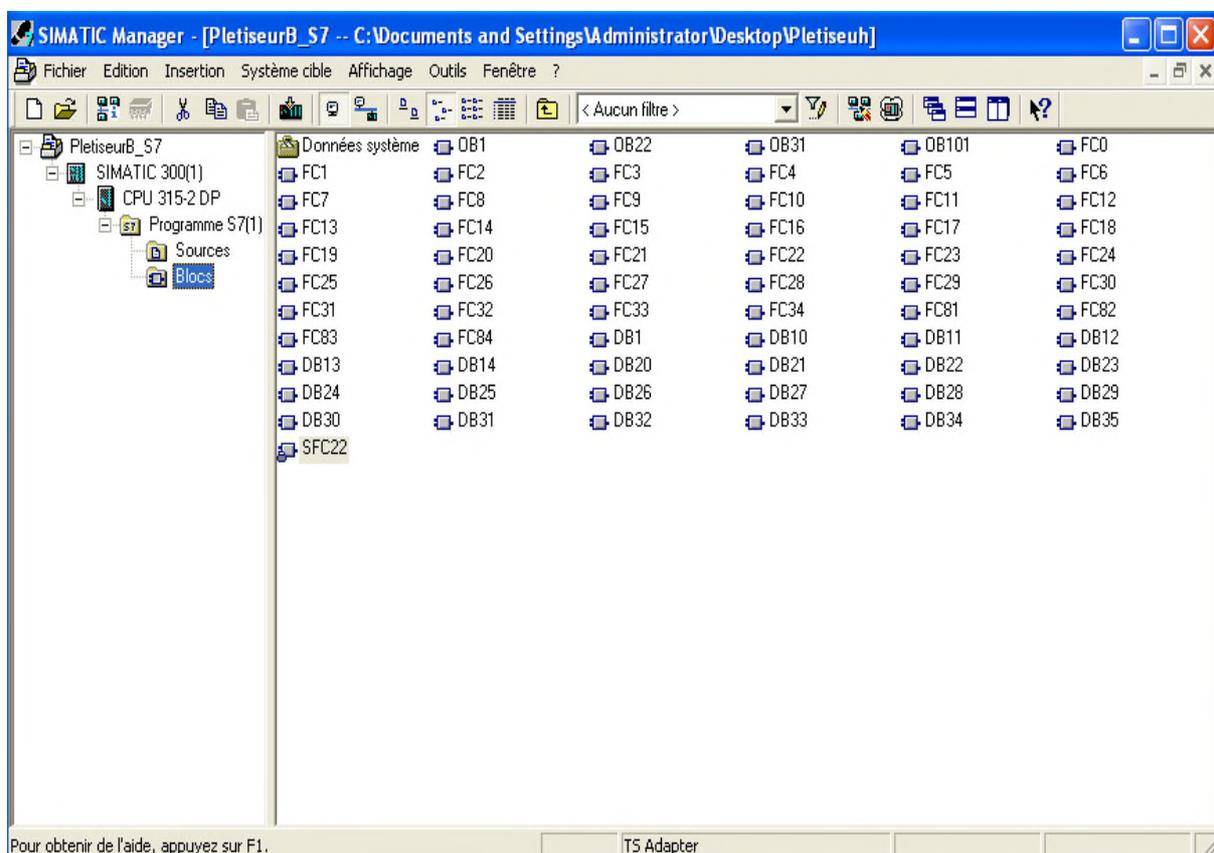


Figure III .9 projet créé sur STEP7.

III .6.Table de mnémoniques du projet créé

STEP7 autorise des mnémoniques de 24 caractères. Il possède également un éditeur de mnémoniques. La liste d'assignation de STEP5 s'appelle dans STEP 7 « table des mnémoniques ». On définit dans celle-ci tous nos mnémoniques globaux (les sorties, les mémentos, les bloc setc..).

| | Etat | Mnémonique | Opérand | Type de | Commentaire |
|----|------|------------|---------|---------|---|
| 24 | | A 88.5 | A ... | BOOL | |
| 25 | | A 88.6 | A ... | BOOL | |
| 26 | | A 88.7 | A ... | BOOL | |
| 27 | | A 89.3 | A ... | BOOL | |
| 28 | | A 89.4 | A ... | BOOL | |
| 29 | | A 89.5 | A ... | BOOL | |
| 30 | | ABIL_DX | M ... | BOOL | Permission de travailler sur ligne droite |
| 31 | | ABIL_SX | M ... | BOOL | Permission de travailler sur ligne gauche |
| 32 | | ACC_PLC | M 1... | BOOL | MK Accord PLC de tester les lampes |
| 33 | | ALL_1 | M ... | BOOL | Arret d'urgence MAXIPAL |
| 34 | | ALL_10 | M ... | BOOL | |
| 35 | | ALL_11 | M ... | BOOL | Plant chariot en avant |
| 36 | | ALL_12 | M ... | BOOL | Plant chariot en arriere |
| 37 | | ALL_13 | M ... | BOOL | Pousseur postérieur fermé |
| 38 | | ALL_14 | M ... | BOOL | Pousseur postérieur ouvert |
| 39 | | ALL_15 | M ... | BOOL | Poussoir en avant |
| 40 | | ALL_16 | M ... | BOOL | Poussoir en arriere |
| 41 | | ALL_17 | M ... | BOOL | Entrée à droite sur préformateur |
| 42 | | ALL_18 | M ... | BOOL | Sécurité poussoir Lot |
| 43 | | ALL_19 | M ... | BOOL | Fil chariot |
| 44 | | ALL_2 | M ... | BOOL | Connecteur débranché |
| 45 | | ALL_20 | M ... | BOOL | Encombrement Chariot |
| 46 | | ALL_21 | M ... | BOOL | Entrée à gauche sur préformateur |

Figure III .10.table des mnémoniques

III .7.Configuration matérielle du projet créé

C'est une étape importante qui correspond à l'agencement des châssis et des modules. Ces derniers sont fournis avec des paramètres définis par défaut en usine. Donc, on insère le RACK-300 qui contient 11 cases et on sélectionne nos objets de la configuration dans chaque case (l'alimentation, la CPU, entrées et sorties,...).

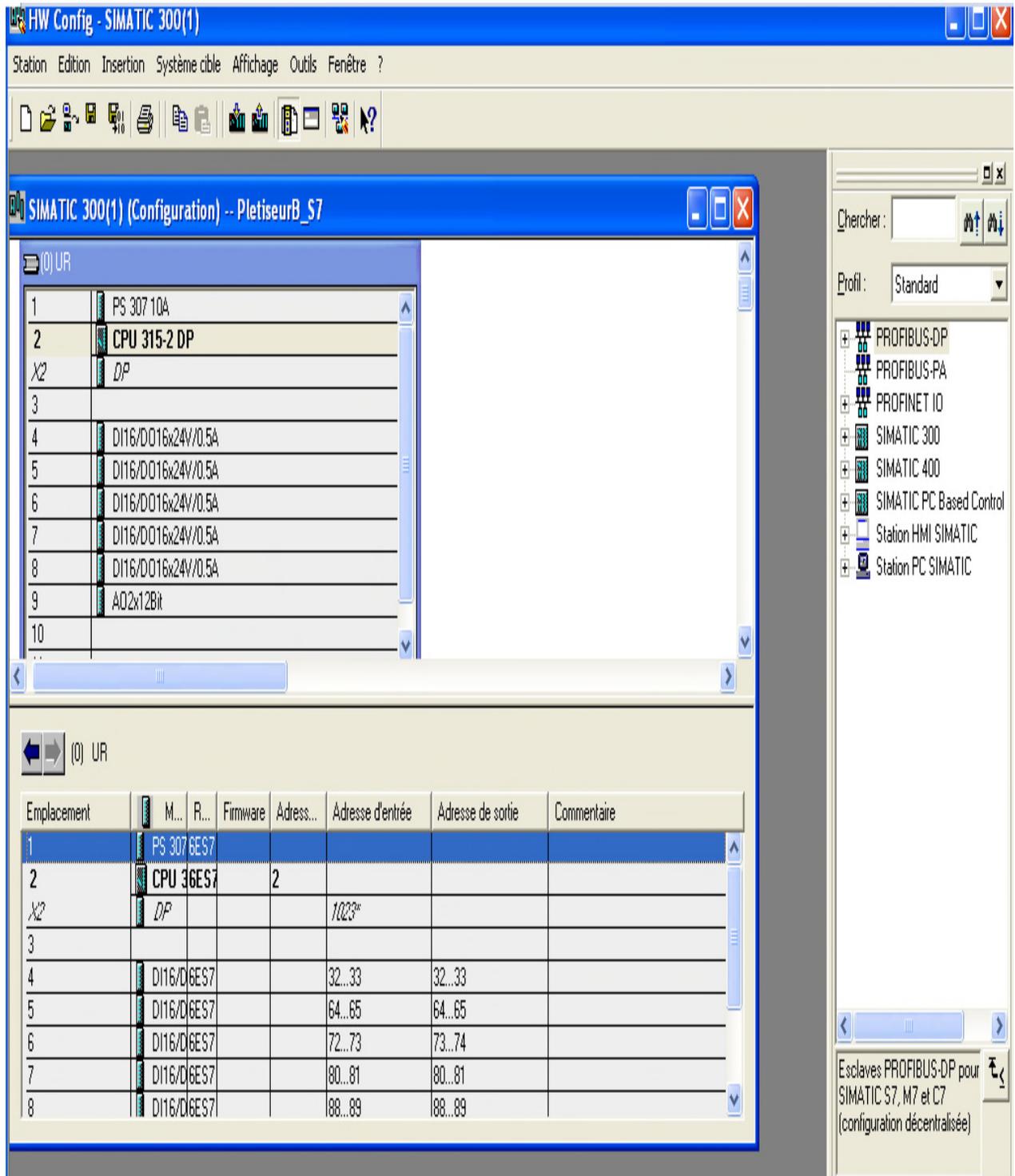


Figure III.11. Configuration matérielle.

III.8.Migration S7 vers TIA PORTAL

Le TIA Portal est le nouvel environnement de développement et d'ingénierie de SIEMENS pour les applications SIMATIC STEP7 et SIMATIC WinCC. TIA Portal a notamment donné naissance à de nouvelles CPU S7-1200 et S7-1500, accompagnées de leurs 'firmwares et propose une multitude de nouvelles fonction [13]. Notre choix est porté sur cet environnement pour effectuer la migration dans le but de donner la possibilité de remplacer l'automate S7-300 par un automate S7-1500.

III .8.1.Condition de Migration :

- il existe un fichier déjà converti en format AM11 ou le logiciel d'origine, compatible avec toutes les configurations utilisées dans le projet source et installé avec une licence invalide.
- Le projet source ne possède pas de protection d'accès.
- Pour que la migration puisse s'effectuer correctement, le projet source doit être cohérent.

Remarque : durant la migration, le système ne doit pas se retrouver en mode veille ou de veille prolongée, si non la migration interrompue.

III .8.2. Marche à suivre pour faire la migration :

1. Choisissez la commande "*Migrer le projet*" dans le menu "Projet".
La boîte de dialogue "*Migrer le projet*" s'ouvre.
2. Entrez, dans le "champ Chemin" source, le chemin d'accès et le nom de fichier du projet à migrer, sélectionnez un projet converti au format de migration AMA11 ou existant au format du projet source.
3. Cochez la case "*Exclure la configuration matérielle*" pour faire migrer uniquement le logiciel. Si vous avez sélectionné un fichier de migration réalisé avec l'outil de migration, la case à cocher n'est pas accessible. Dans ce cas, indiquez dès la conversion avec l'outil de migration si vous voulez exclure la configuration matérielle de la migration
4. Dans le champ "*Nom du projet*", sélectionnez un nom pour le nouveau projet.
5. Dans le champ "*Chemin cible*", sélectionnez un répertoire dans lequel le nouveau projet doit être enregistré.
6. Dans le champ "*Auteur*", entrez votre nom ou le nom d'un autre responsable projet.

7. Au besoin ajoutez un commentaire dans le champ "Commentaire".
8. Cliquez sur "Migrer".

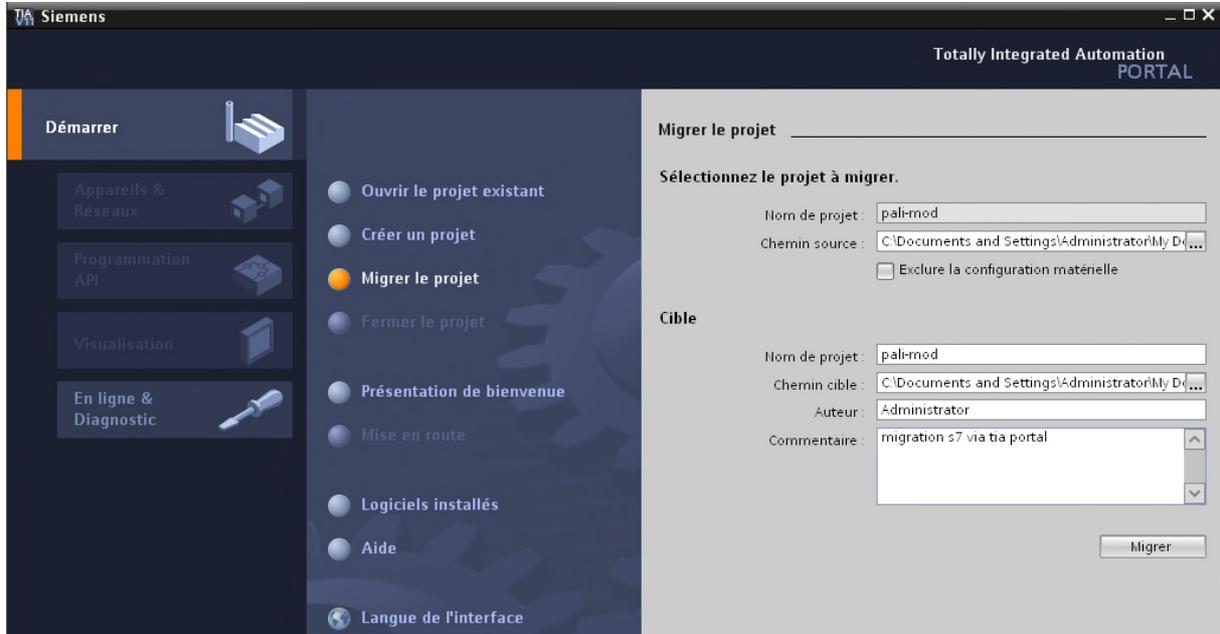


Figure III .12. Migration s7 via TIA Portal.

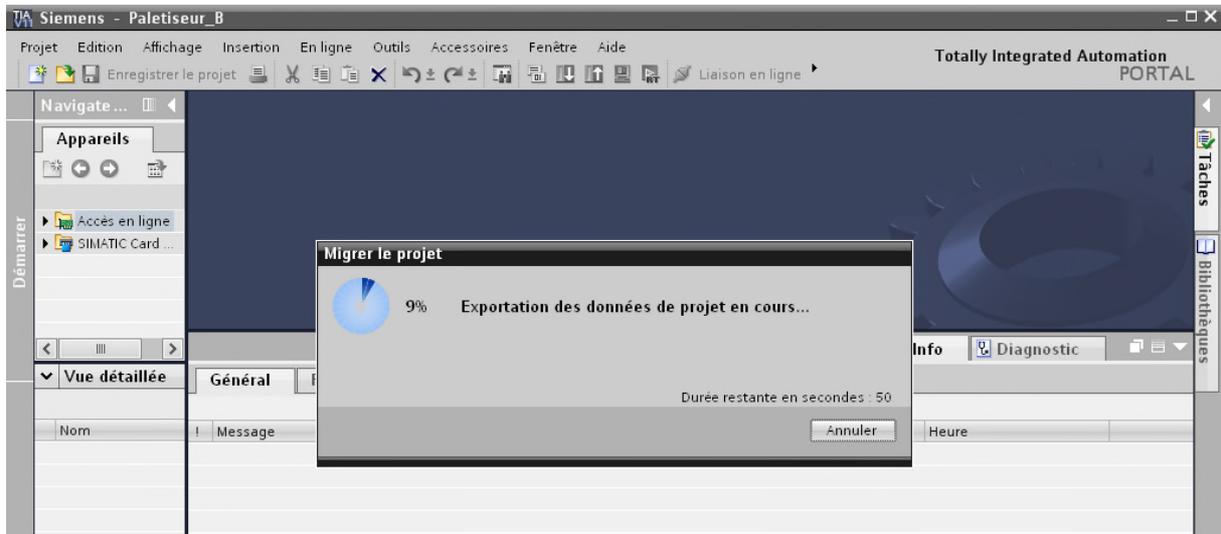


Figure III .13. Migration en cours.

III .8.3. Résultat de la migration :

:



Figure III .14. Résultat de la migration.

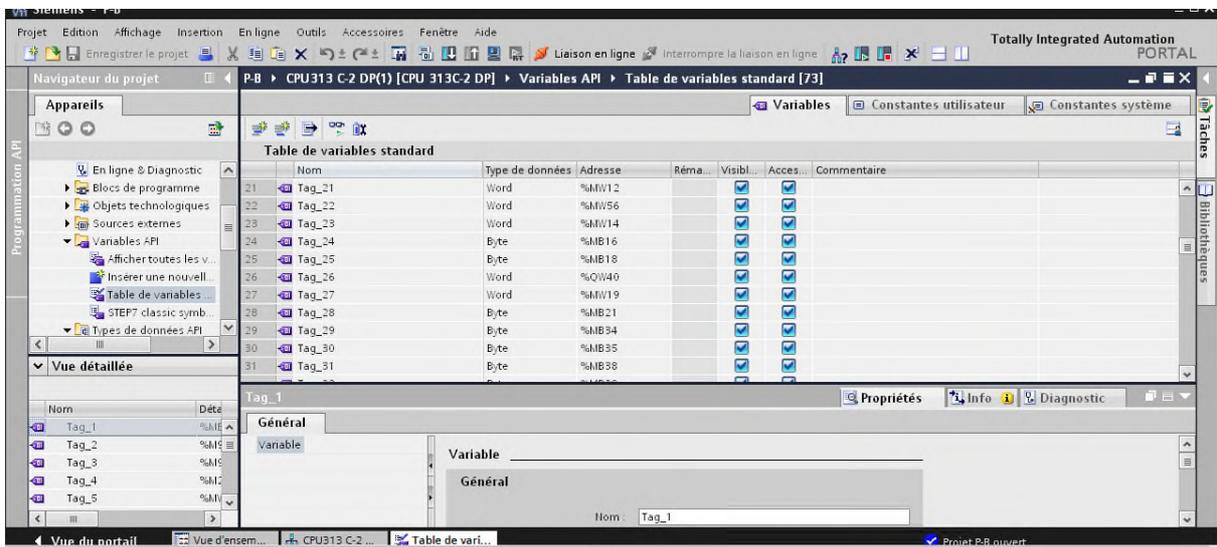
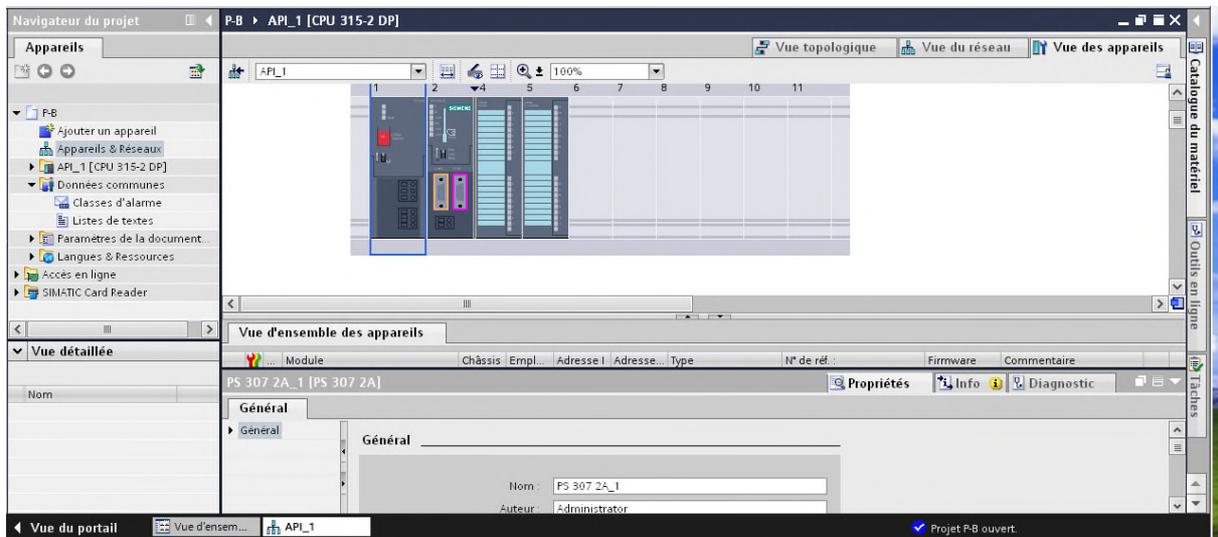


Figure III .15. Table des variables sur TIA Portal.



.Figure III .16 Configuration matériel sur TIA Portal.

III.9. Conclusion

La nécessité de suivre l'évolution technologique oblige tôt ou tard d'envisager une modernisation afin de garantir la compétitivité. La migration vers la technologie SIMATIC S7 peut procurer des avantages décisifs vis-à-vis de la concurrence, grâce à l'amélioration de la fonctionnalité, de la disponibilité et de l'efficacité de notre automatisme.

Notre projet consiste à étudier la migration de SIMATIC S5 vers SIMATIC S7 et S7 vers TIA PORTAL. Durant cette migration on a réussi à garantir le fonctionnement de notre système « palettiseur » Pour (03) automates différents le S5-95U, le S7-300 et le S7-1500.

Conclusion générale

Conclusion générale

En guise de conclusion, nous mettons le point sur les différentes étapes de réalisation de notre projet, suite à un stage au service conditionnement au sein de l'entreprise CEVITAL, pour étudier le système de palettisation. Notre mission consistait à étudier, en premier lieu, les automates S5-95U et S7-300 ainsi que les logiciels STEP 5, STEP7 et TIA PORTAL et de procéder par la suite à la migration de SIMATIC S5 vers SIMATIC S7 et SIMATIC S7 vers TIA PORTAL qui fait l'objet de notre étude.

Nous avons entamé ce projet par une étude préliminaire de la l'entreprise CEVITAL, son historique, ses produits et ses différentes activités. Nous nous sommes intéressés, en particulier, au système de palettisation.

Ensuite, nous avons abordé notre travail par l'étude des caractéristiques des automates S5-95U et le S7-300 et les logiciels Step5, Step7, et TIA Portal qui faisant l'objet de notre étude de migration. Le système de palettisation est équipé d'un automate S5-95U, installé depuis 2001. Ce dernier est efficace et robuste et assure un bon fonctionnement. Mais, de nos jours, il pose deux problèmes :

- Manque de pièces de rechange.
- Manque d'expérience ou niveau de la maintenance des automates S5-95U

Pour cela, le changement de l'automate S5-95U par un autre automate S7 -300, plus récent, est devenu une nécessité. Nous avons opté pour deux approches. La première est basée sur la conversion avec un convertisseur S5/S7 et la deuxième et de faire la conversion S7/TIA PORTAL. Durant cette migration, nous avons réussi à garantir le fonctionnement de notre système « palettiseur » par (03) automates différents le S5-95U, le S7-300 et le S7-1500.

La réalisation de ce projet de fin d'études a été le point départ d'un nouveau tournant dans notre formation au sein de l'entreprise. Nous avons été amenés à faire des recherches, à échanger et à partager des points de vue avec nos collaborateurs au sein d'une équipe de travail. Nous avons ainsi mieux approché le monde industriel, tout en mettant en pratique nos acquis théoriques. Nous avons, en effet, bénéficié d'une courte et modeste « expérience professionnelle » par le contact direct avec le personnel et les installations de l'entreprise. Enfin, cette expérience restera pour nous une référence et un point de départ pour apprendre, développer et améliorer notre savoir faire.

Annexes

1/Plan de masse de palettiseur

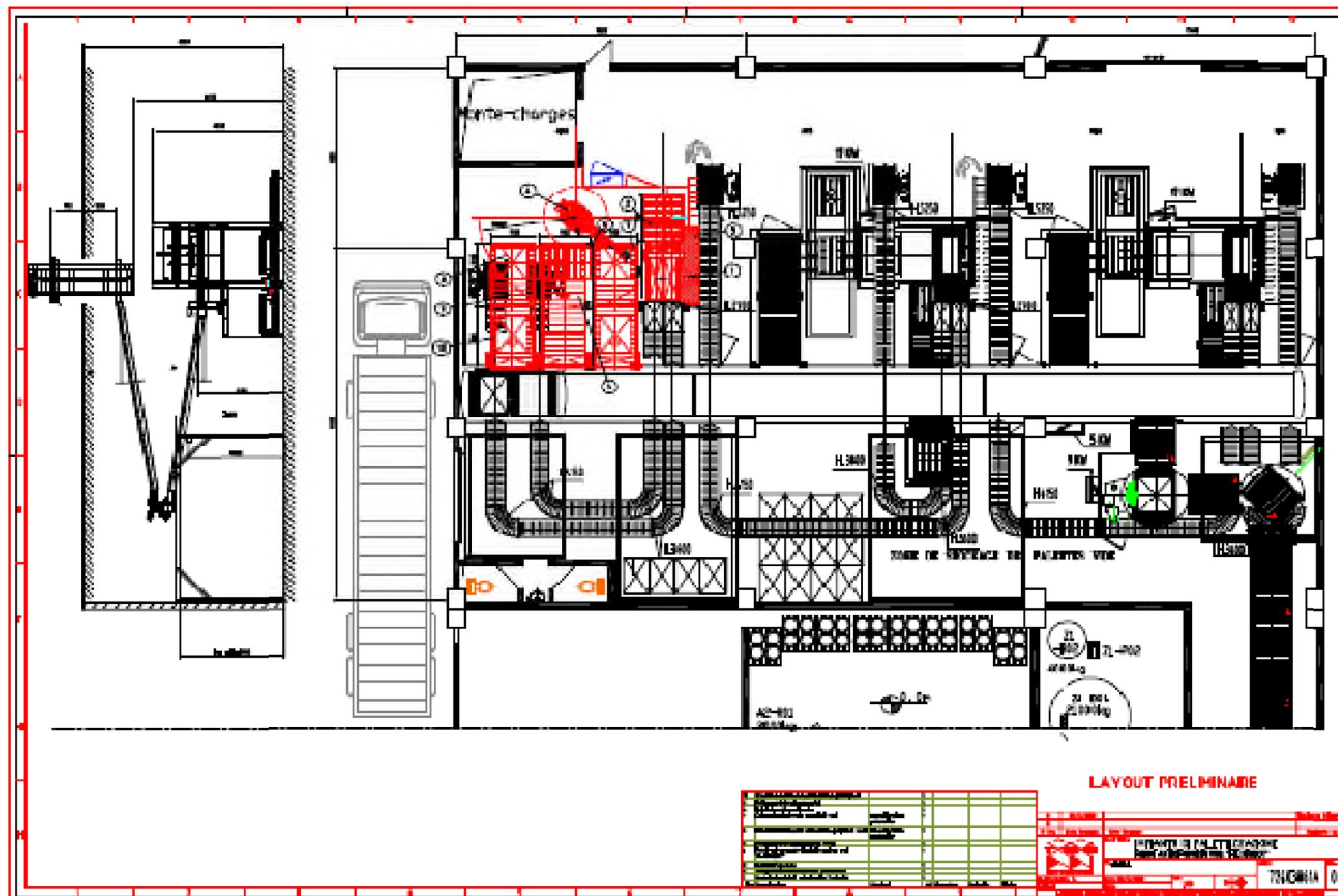
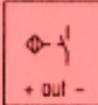
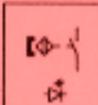
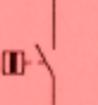
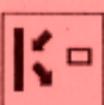
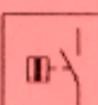
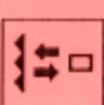


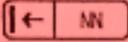
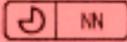
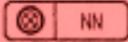
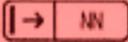
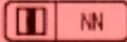
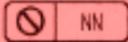
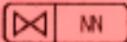
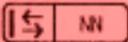
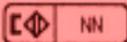
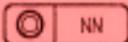
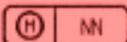
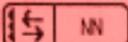
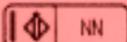
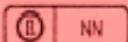
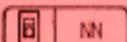
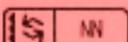
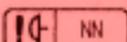
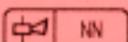
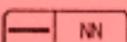
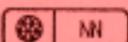
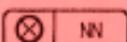
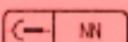
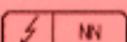
Figure 1

2/Schéma électrique du palettiseur :

| DESCRIZIONE CONNESSION DESCRIPTION CONNECTION | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|--|--|
| -X00= ARRIVO LINEA -X01= SEZIONE POTENZA -X10= COMANDI AUSILIARI -X20= INGRESSI DIGITALI | LIGNE GENERALES SECTION DE PASSES CONTROLES AUSILIAIRE DIGITAL ENTREE |  | PROIETTORE PROJECTOR |  | INTERRUTTORE DI PROSSIMITA' (METALLO) PROXIMITY INTERRUPTEUR (METAL) | | |
| -X30= USCITE DIGITALI -X40= SEGN. ANALOGICI -X50..59= CONNETTORI -X60..69= CONNETTORI -X70..79= CONNETTORI -X80..89= JUNCTION-BOX -X90..99= JUNCTION-BOX | DIGITAL SORTIE ANALOGIC SIGNALS CONNECTORS CONNECTORS CONNECTORS JUNCTION-BOX JUNCTION-BOX |  | RICEVITORE RECEVEUR |  | INTERRUTTORE SENSIBILE A MAGNETI PERMANENTI MAGNETIC INTERRUPTEUR | | |
|  | MORSETTO BORNE |  | FOTOCEL.LULA A RIFLESSIONE DIRETTA PHOTOCELLULE A REFLECTION DIRECT |  | PRESSOSTATO PRESOSTAT | | |
|  | MORSETTO SU SCATOLE BORDO MACCHINA BORNE DE BOITE SUR LA MACHINE |  | FOTOCEL.LULA A RIFLESSIONE CORTA DIRETTA PHOTOCELLULE A COURT REFLECTION DIRECT |  | PRESSOSTATO PRESOSTAT | | |
|  | PRESA CONNETTORE PRISE CONNECTEUR |  | FOTOCEL.LULA A RIFLESSIONE CON CATARFRANGENTE PHOTOCELLULE AVEC REFLECTORE | | | | |
|  | SPINA CONNETTORE BONDE CONNECTEUR |  | FOTOCEL.LULA A RIFLESSIONE POLARIZZATA A CATARFR PHOTOCELLULE A REFLECTION POLARISET AVEC REFLECTORE | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------|-----------|--------------------|---|----------------------|----------------------------|-------------------|------------------|----------------------------|----------------|-------------|
| 2 | | | DATA DATE | 25-10-00 |  | COMMITTEE COMMISSION | TITOLO DESCRIPTION FEUILLE | DISCENO N. DESIGN | 5000MX | REV. = QMX | FUOLIO FEUILLE | A5 |
| 1 | | DESIGN DESIGN | GIRARDI | UTILIZATORE CLIENT | | CEVITAL | SIMBOLI ELETTRICI | 0 | + | | | |
| 0 | MODIFICA MODIFIKAC | DATA DATE | 25-10-00 | TRIBELLI | | C.E.I. | ELECTRICAL SYMBOLS | | MACCHINA MACHINE | Palettizzatore mod. MAXPAL | | SEQUE SURVE |

Figure 2

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|--|
|  NN | RICEVITORE RECEVTEUR |  NN | INTERRUTTORE DI POSIZIONE INTERRUPTEUR DE POSITION |  NN | PULSANTE LUMINOSO POUSSOR LUMINEUX |  NN | SCATOLA DI GIUNZIONE BOITE DE GIUNCTION |
|  NN | PROETTORE PROJECTOR |  NN | PRESSOSTATO PRESOSTAT |  NN | SELETTORE SELECTOR |  NN | ELETTROVALVOLA SOUPAPE ELECTRIQUE |
|  NN | FOTOCELLULA A TASTEGGIO PHOTOCELLULE TASTATEUR |  NN | SENSORE MAGNETICO SENSOR MAGNETIQUE |  NN | PULSANTE POUSSOR |  NN | MOTORE MOTOR |
|  NN | FOTOCELLULA A CATARINFRANGENTE PHOTOCELLULE AVEC REFLECTOR |  NN | INTERRUTTORE DI PROSSIMITA' INTERRUPTEUR DES PROXIMITE |  NN | SELETTORE A CHIAVE SELECTEUR A CLEF |  NN | PULSANTERIA TABLEAU A POUSSOR |
|  NN | FOTOCELLULA POLARIZZATA PHOTOCELLULE POLARISER |  NN | PULSANTE DI EMERGENZA POUSSOR DE EMERGENCE |  NN | ALLARME ACUSTICO ALARM ACUSTIQUE |  NN | CANALA CANALE |
|  NN | CATARINFRANGENTE REFLECTOR |  NN | LAMPADA LUMIERE |  NN | CONNETTORE CONNECTEUR |  NN | QUADRO ELETTRICO TABLEAU ELECTRIQUE |

| | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------|----------------|-------------|---|-----------------------|-----------------------------|---------|-------|----------------------|
| 2 | | | DATA DATE | 25-10-00 |  | COMMITENTE COMMISSION | DISEGNO N. DESIGN 5000MX | REV | - QMX | FOGLIO FEUILLE A7 |
| 1 | | | DISEGNO DESIGN | GIRARDI | | UTILIZZATORE CLIENT | | CEVITAL | 0 | |
| 0 | MODIFICA MODIFICATION | DATA DATE | NOME NOM | STAND STAND | C.E.I. | | | | | SEQUE SUITE A8 |

Figure 3

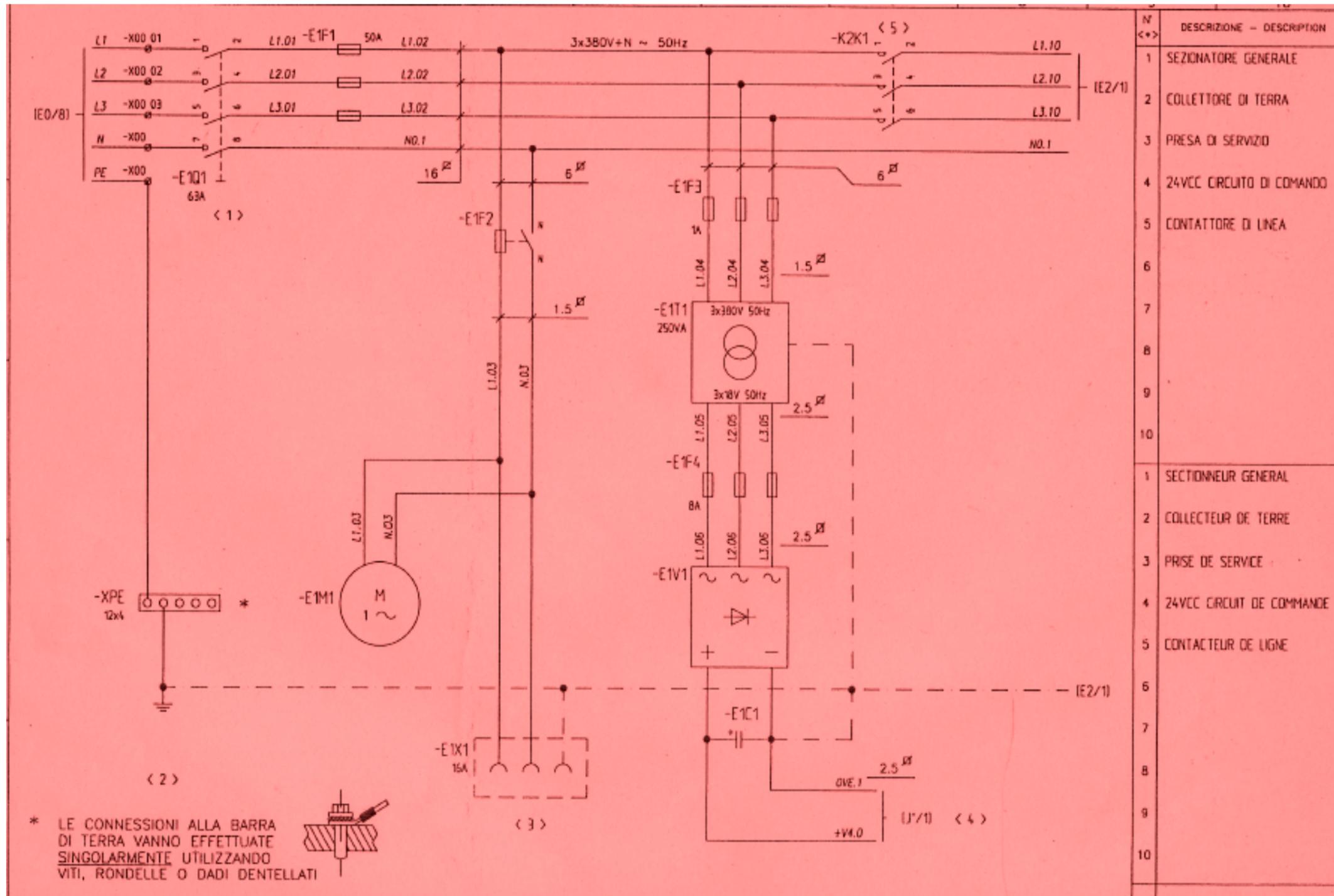


Figure 4

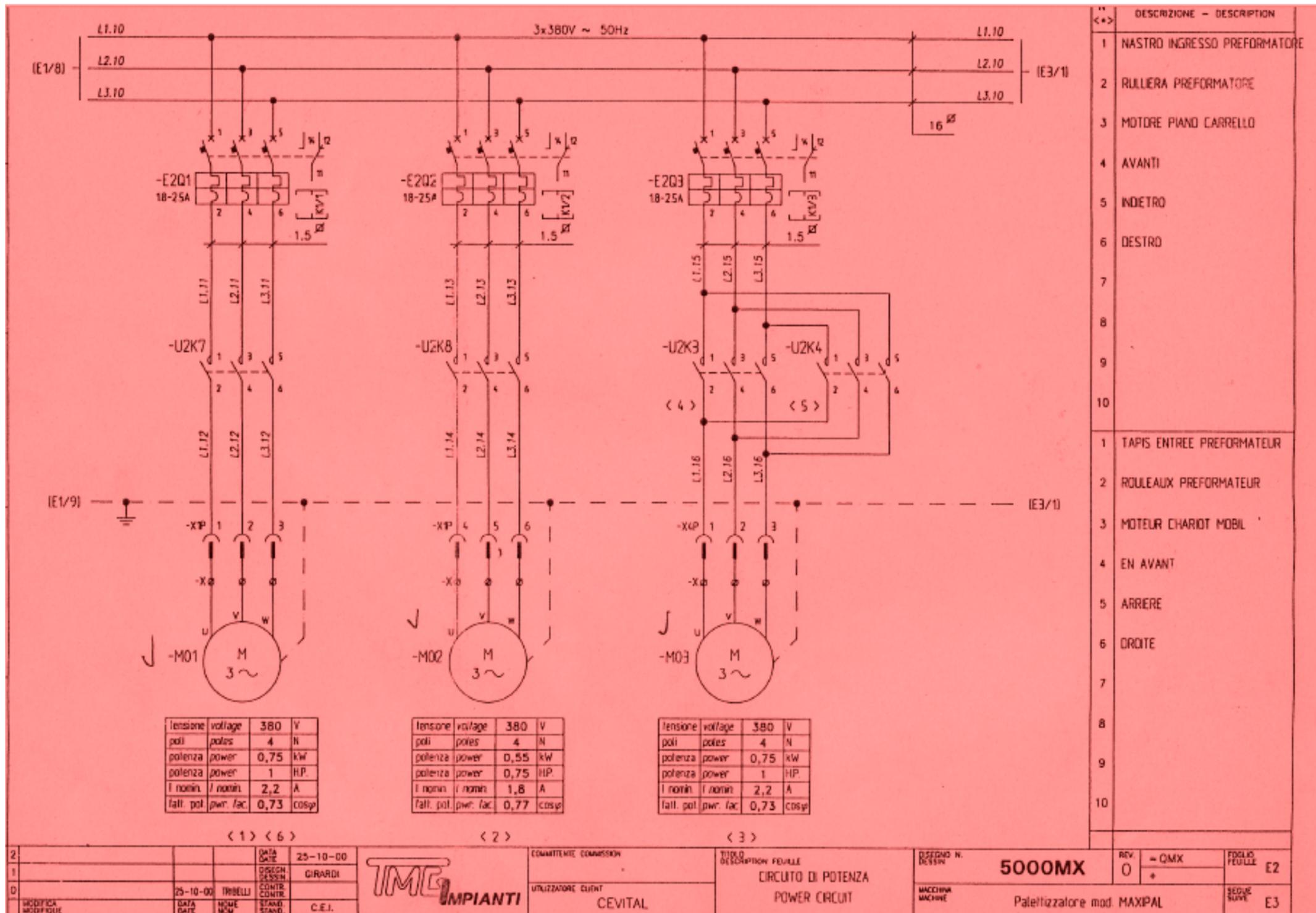
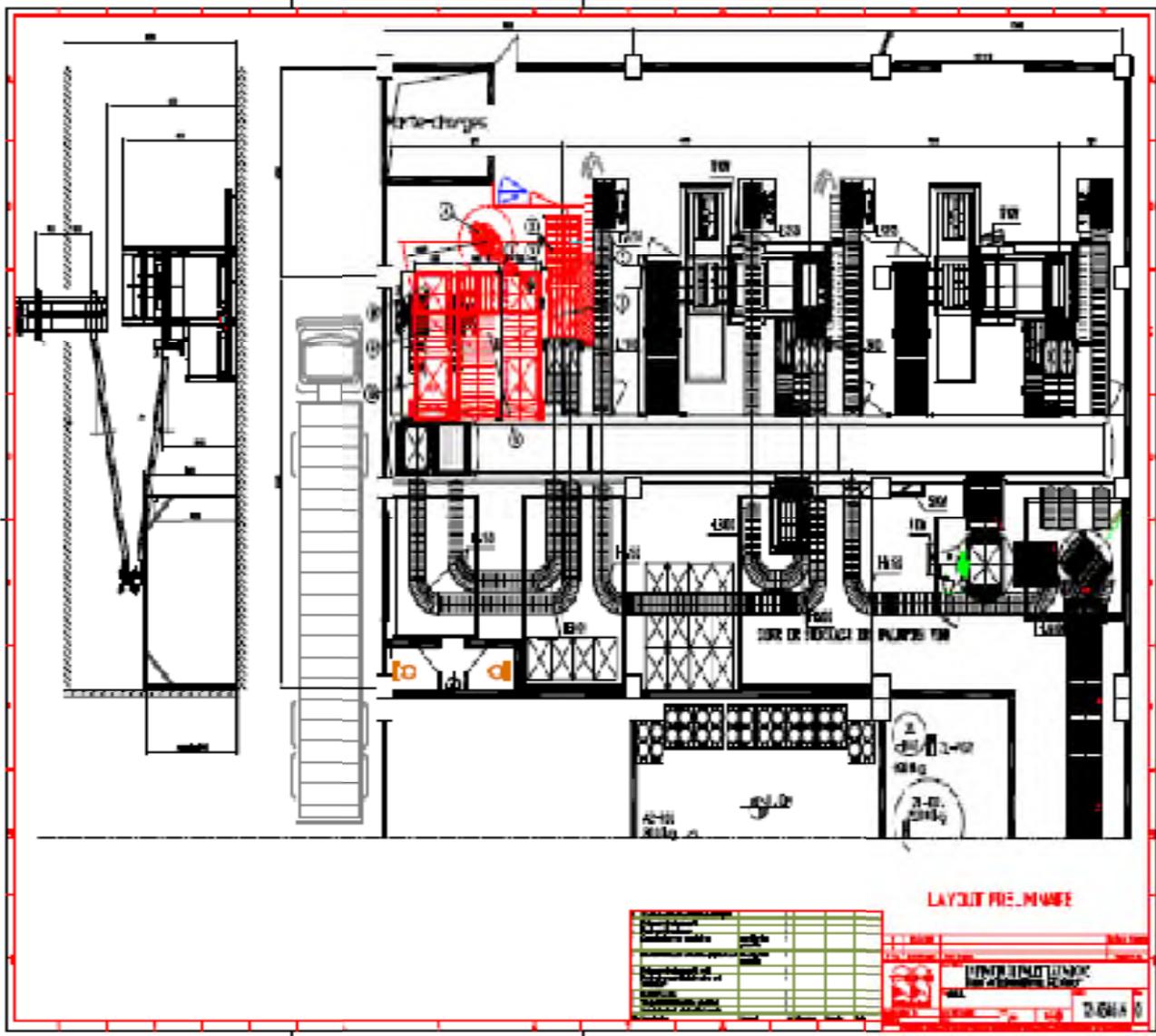
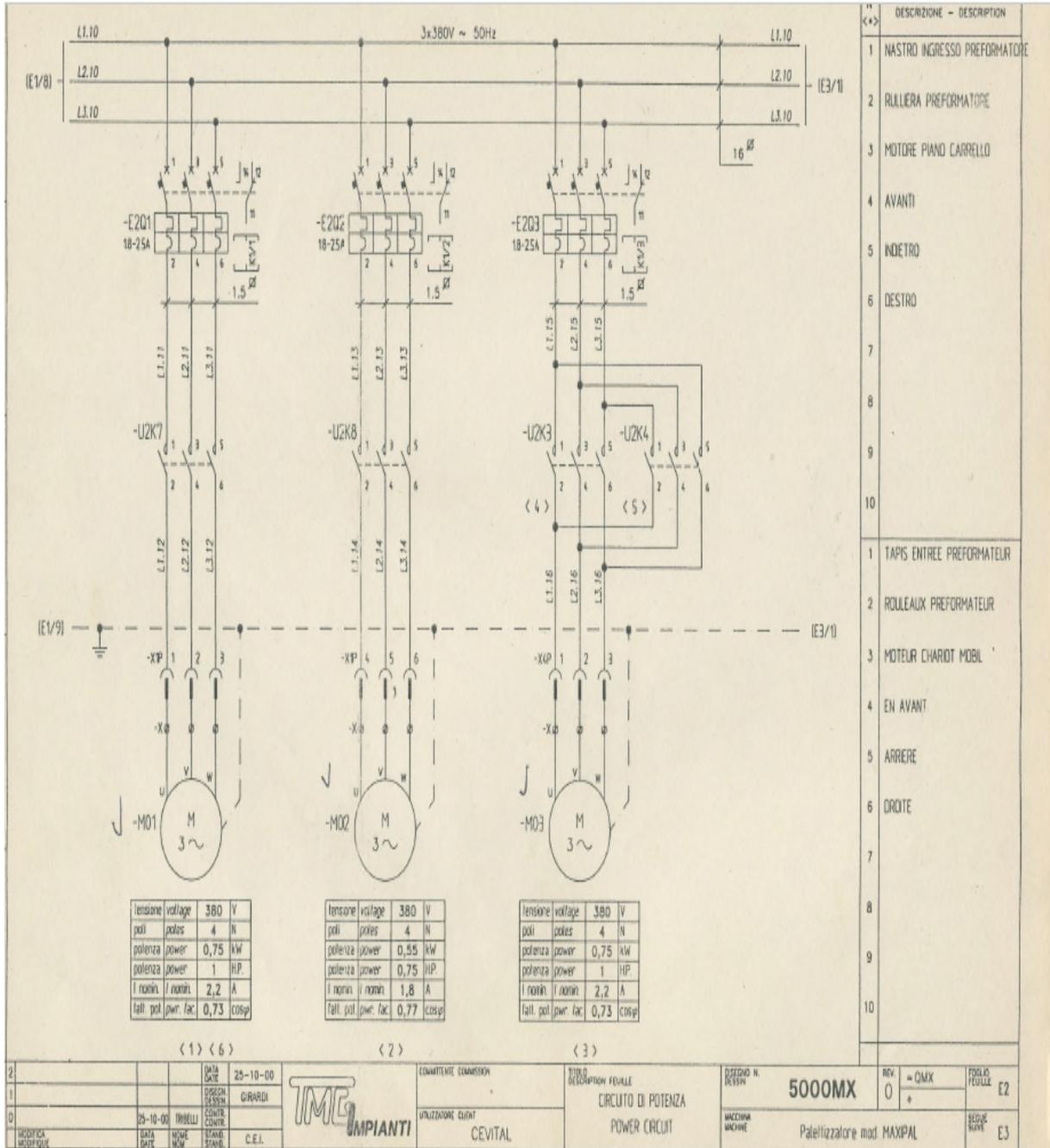


Figure 5

1/Plan de masse de palettiseur :



ANNEX



3/ Les entrées sortie de l'API :

| sortie | Description | Eléments |
|--------|----------------------------------|--------------|
| A 33.1 | Descente ascenseur | TX_ASC- |
| A 65.0 | Frein ascenseur | TX_ASC_FRENO |
| A 33.0 | Montée ascenseur | TX_ASC+ |
| A 33.2 | Plat Mobil en avant | TX_CAR_AV |
| A 33.3 | Plat Mobil en arriere | TX_CAR_IND |
| A 80.1 | Convoyeur à droite | TX_CAT_DX |
| A 80.0 | Convoyeur d'entrée | TX_CAT_ING |
| A 81.0 | Convoyeur sortie | TX_CAT_OUT |
| A 80.2 | Convoyeur à gauche | TX_CAT_SX |
| A 33.6 | Tapis entrée préformateur droit | TX_N_ING_DX |
| A 81.1 | Tapis entrée préformateur gauche | TX_N_ING_SX |
| A 88.0 | Tapis entrée droite | TX_R ALIM_DX |
| A 88.1 | Tapis entrée gauche | TX_R ALIM_SX |
| A 65.1 | Rouleaux entrée palette vide | TX_RUL_ING_P |
| A 72.0 | Rouleaux sortie platte | TX_RUL_OUT |
| A 33.7 | Rouleaux préformateur | TX_RUL_PREF |
| A 65.4 | Poussoir en avant | TX_SPIN_AV |
| A 65.6 | Poussoir en arriere | TX_SPIN_IND |
| A 80.3 | Translateur à droite | TX_TRA_DX |
| A 80.4 | Translateur à gauche | TX_TRA_SX |
| A 33.5 | Presseur postérieur ouvrir | TX_TRI_AP |
| sortie | Description | Eléments |
| A 65.5 | Bloc sécurité | EV_BLOCCHI |
| A 80.6 | Bloc palette convoyeur à droite | EV_BP_DX |
| A 80.7 | Bloc palette convoyeur à gauche | EV_BP_SX |
| A 89.6 | Arret entrée droite | EV_F_DX |
| A 89.7 | Arret entrée gauche | EV_F_SX |
| A 64.0 | Arret 1 | EV_F1 |
| A 64.1 | Arret 2 | EV_F2 |
| A 64.2 | Arret 3 | EV_F3 |
| A 64.3 | Arret 4 | EV_F4 |
| A 32.7 | Tourne Boite droite | EV_GIR>DX |
| A 65.2 | Tourne boite gauche | EV_GIR>SX |
| A 64.7 | Presseur | EV_PRESSORI |
| A 81.6 | Descente aigillage platte pleine | EV_SCA_PP- |
| A 65.7 | Descente aiguillage palette vide | EV_SCA_PV- |
| A 72.6 | Montée poussoir | EV_SPI+ |
| A 73.7 | Arret plat intermédiaire | EV_SPONDINA |
| A 64.6 | Espaciatr central(CX) | EV_SPZ_CX |
| A 64.4 | Espaciatr droite(DX) | EV_SPZ_DX |
| A 64.5 | Espaciatr gauche(SX) | EV_SPZ_SX |

ANNEX

| entrée | Description | Eléments |
|---------------|---|-----------------|
| E 81.0 | Convoyeur sortie(NC) | FT_CAT_OUT |
| E 88.4 | Entrée à droite(NO) | FT_DX |
| E 64.6 | Fil chariot(NC) | FT_FILO |
| E 64.4 | Entrée à droite sur préformateur(NO) | FT_ING_DX |
| E 73.0 | Entrée palette vide(NC) | FT_ING_P_V |
| E 65.0 | Entrée gauche sur préformateur(NO) | FT_ING_SX |
| E 73.1 | Entrée navette palette vide(NC) | FT_ING_TRA |
| E 64.7 | Encombrement chariot ralentissement(NC) | FT_INGOMBRO |
| E 88.2 | Lit à produit entrée à droite(NO) | FT_LP_DX |
| E 88.3 | Lit à produit entrée à gauche(NO) | FT_LP_SX |
| E 81.4 | Rouleaux sortie platte pleine(NC) | FT_OUT_PP |
| E 80.1 | Présence palette sur convoyeur à droite(NC) | FT_PAL_DX |
| E 80.2 | Présence palette sur convoyeur à gauche(NC) | FT_PAL_SX |
| E 65.1 | Palette vide sur l'aiguillage(NO) | FT_SCA_PV |
| E 64.5 | Sécurité Pousoir Lot(NC) | FT_SIC_SPI |
| E 72.0 | Sécurité P rimetre Chariot(NC) | FT_SIC_TRA_P |
| E 88.5 | Entrée à gauche(NO) | FT_SX |
| E 88.0 | Trop plein Entrée à droite(NC) | FT_TP_DX |
| E 88.1 | Trop plein Entrée à gauche(NC) | FT_TP_SX |

| entrée | Description | Eléments |
|---------------|---|-----------------|
| E 89.1 | Fin de convoyeur sur navette | CI_FIN_NAV |
| E 65.7 | Frein variateur de fréquence | CI_FRENO |
| E 89.0 | Navette libre | CI_NAV_PP |
| E 89.2 | Navette en position chargement palette vide | CI_NAV_PV |
| E 32.4 | contact marche | CI_REM |
| E 65.6 | OK variateur de fréquence | FC_ASC- |
| E 33.4 | ascenseur en bas(NC) | FC_ASC+ |
| E 33.3 | ascenseur en haut(NC) | FC_BLOCCHI |
| E 72.1 | Blocs sécurité(NO) | FC_CAR_AV |
| E 33.6 | MK FC Bloc palette gauche SX en bas | FC_CAR_IND |
| E 33.7 | Plat mobil en avant(NC) | FC_CATENA |
| E 72.2 | Plat mobil en arriere(NC) | |

ANNEX

4/ les programme sur step7 après migration :

PCO : GENERAL

Commentaire :

Réseau 1: MK EMERGENZA

Commentaire :

```
U "CONNETTORI"      E32.5      -- CONNECTEURS INSÉRÉ
U "PORTE"           E32.6      -- portes ok
U "ARIA"            E32.7      -- pressostat air comprimé
UN "TERMICI"        E33.0      -- Défaillance thermique
U "TEST_BAR"        E33.2      -- test barriere de sécurité
U(
U "BAR_OP"          E33.1      -- barriere de sécurité
O "RL_ESCL_BAR"     A32.5      -- Exclusion barriere de sécurité
)
U "CI_REM"          E32.4      -- contact marche
L S5T#1S
SE "T_ON"           T10       -- T Retard de démarrage (EM OK)
U "T_ON"           T10       -- T Retard de démarrage (EM OK)
= "EM"             M101.0     -- MK Arrêt d'urgence
```

Réseau 2 : MK MANUALE

Commentaire :

```
U "M 103.1"         M103.1     -- Sélection Mode manuel sur panneau opérateur
U "EM"             M101.0     -- MK Arrêt d'urgence
= "MAN"            M101.1     -- MK Machine en mode manuel
```

Réseau 3: MK AUTO/CICLO

Commentaire :

```
U "K_START"        E32.0      -- Démarrage
U "AN_IC"          M102.1     -- MK Anti répétiteur d'initialisation du cycle
= "IC"             M102.0     -- FDS KP Démarrage de l'initialisation du cycle
UN "K_START"       E32.0      -- Démarrage
= "AN_IC"          M102.1     -- MK Anti répétiteur d'initialisation du cycle

U(
U "IC"             M102.0     -- FDS KP Démarrage de l'initialisation du cycle
O "CICLO"          M101.3     -- MK Machine en cycle automatique
)
U "M 103.0"        M103.0     -- Sélection Mode automatique sur panneau opérateur
UN "ALLARME"       M101.6     -- MK Présence alarme
UN "K_STOP"        E32.1      -- Stop
UN "MAN"           M101.1     -- MK Machine en mode manuel
U "EM"             M101.0     -- MK Arrêt d'urgence
= "AUTO"           M101.2     -- MK Machine en mode automatique
= "CICLO"          M101.3     -- MK Machine en cycle automatique
```

ANNEX

Réseau 4: TIM RICHIESTA RESET

Commentaire :

| | | | | |
|----|-----------|--|--------|--------------------|
| UN | "CI_REM" | | E32.4 | -- contact marche |
| U | "M 103.2" | | M103.2 | -- MK Immage RESET |
| U | "K+" | | E32.2 | -- K+ |
| U | "K-" | | E32.3 | -- K- |
| L | S5T#1S | | | |
| SE | "T5" | | T5 | -- RESET Machine |

Réseau 5: RESET TOTALE

Commentaire :

| | | | | |
|----|---------------|--------------------------|--------|--|
| UN | "FT_ING_DX" | // LIB. | E64.4 | -- Entrée à droite sur préformateur(NO) |
| UN | "FT_ING_SX" | // LIB. | E65.0 | -- Entrée gauche sur préformateur(NO) |
| U | "FT_SIC_SPI" | // LIB. | E64.5 | -- Sécurité Pousoir Lot(NC) |
| UN | "FC_SPIM_IND" | // OCC. * | E64.3 | -- Pousoir en arriere(NC) |
| UN | "FC_ASC+" | // ALTO | E33.3 | -- ascenseur en haut(NC) |
| UN | "FC_CAR_IND" | // IND | E33.7 | -- Plat mobil en arriere(NC) |
| UN | "FC_TR_AP" | // AP | E64.1 | -- Presseur Posterieur ouvert(NC) |
| U | "FT_INGOMBRO" | // LIB. | E64.7 | -- Encombrement chariot ralentissement(NC) |
| U | "FT_FILO" | // LIB. | E64.6 | -- Fil chariot(NC) |
| U{ | | | | |
| UN | "FC_NAV_DX" | // DX | E80.3 | -- Navette en position droite(NC) |
| ON | "FC_NAV_DX" | // SX | E80.3 | -- Navette en position droite(NC) |
| } | | | | |
| U | "T5" | // TIMER DA REM+PAG+K+/- | T5 | -- RESET Machine |
| = | "RESET" | | M101.4 | -- MK RESET |

Réseau 6: MK FINE PALLET DX

/

| | | | | |
|-----|--------------------|----------------------|--------|---|
| AUF | "DB HMI <->PLC OK" | | DB10 | |
| U | "M 103.6" | | M103.6 | -- renouvellement palette n. droite DX |
| U{ | | | | |
| SET | | | | |
| U | DBX 2.1 | // --VEDI COMMENTO-- | | |
| } | | | | |
| U{ | | | | |
| SET | | | | |
| U | DBX 6.7 | | | |
| } | | | | |
| S | "M_SVUOTA_DX" | | M11.2 | -- MX Tapis droit vide (sur tapis DX) |
| U | "K+" | | E32.2 | -- K+ |
| U | "K-" | | E32.3 | -- K- |
| UN | "RINN_DX" | | M18.4 | -- MK renouvellement de palette droite DX |
| UN | "RINN_SX" | | M18.5 | -- MK renouvellement de palette gauche SX |
| UN | "M_SVUOTA_DX" | | M11.2 | -- MX Tapis droit vide (sur tapis DX) |
| U | "CICLO" | | M101.3 | -- MK Machine en cycle automatique |
| U | "M 103.6" | | M103.6 | -- renouvellement palette n. droite DX |
| UN | "M_SVUOTA_SX" | | M11.3 | -- MX Tapis gauche vide (sur tapis SX) |
| UN | "M_ING_SX_ATT" | | M33.7 | -- MK Entrée carton ligne gauche activée |
| UN | "CICLO_DX" | | M33.0 | -- MK Ligne droite Activée |

FC1 : Titre :

Commentaire :

Réseau 1: FC SIMULATI A TEMPO

Commentaire :

| | | | | |
|-----|------------------------|--|--------|---------------------|
| AUF | "DB TEMPORIZZATORI OK" | | DB11 | |
| U | "BIT_0" | | M100.0 | -- Bit toujours à 0 |
| L | DBW 24 | | | |
| SE | "T12" | | T12 | -- T |

ANNEX

Réseau 2 : MK LOTTO DX PRONTO

Commentaire :

```

U      "CICLO"                M101.3      -- MK Machine en cycle automatique
U      "ABIL_DX"              M90.0       -- Permission de travailler sur li
U(
U      "FT_LP_DX"             E88.2       -- Lit à produit entrée à droite(N
O
UN     M      254.7
U      "K+"                   E32.2       -- K+
)
L      DBW      26
SE     "T13"                  T13         -- T Lot prêt ligne droite DX
NOP    O
NOP    O
NOP    O
U      "T13"                  T13         -- T Lot prêt ligne droite DX
=      "M_READY_N_DX"        M11.0       -- MX Couche Ligne droite prette

```

Réseau 3 : MK LOTTO SX PRONTO

Commentaire :

```

U      "CICLO"                M101.3      -- MK Machine en cycle automatique
U      "ABIL_SX"              M90.1       -- Permission de travailler sur ligne gauche
U(
U      "FT_LP_SX"             E88.3       -- Lit à produit entrée à gauche(NO)
O
UN     M      254.7
U      "K-"                   E32.3       -- K-
)
L      DBW      28
SE     "T14"                  T14         -- Lot prêt ligne gauche SX
NOP    O
NOP    O
NOP    O
U      "T14"                  T14         -- Lot prêt ligne gauche SX
=      "M_READY_N_SX"        M11.1       -- MX Couche Ligne gauche prette

```

Réseau 4 : T FERMO n. 1

Commentaire :

```

U      "CLOCK"                M100.7      -- Horloge 0.1s Pour décrémenter compteurs
U      "M_FERMO1"             M32.0       -- MK Levée Arret (Espaciateur)1
U      "TX_RUL_PREF"          A33.7       -- Rouleaux préformateur
ZR     "T_FERMO1"             Z1          -- T. Retard Montée arret 1

```

Réseau 5 : T FERMO n. 2

Commentaire :

```

U      "CLOCK"                M100.7      -- Horloge 0.1s Pour décrémenter compteurs
U      "M_FERMO2"             M32.1       -- MK Levée Arret (Espaciateur)2
U      "TX_RUL_PREF"          A33.7       -- Rouleaux préformateur
ZR     "T_FERMO2"             Z2          -- T. Retard Montée arret 2

```

Réseau 6 : T FERMO n. 3

Commentaire :

```

U      "CLOCK"                M100.7      -- Horloge 0.1s Pour décrémenter compteurs
U      "M_FERMO3"             M32.2       -- MK Levée Arret (Espaciateur)3
U      "TX_RUL_PREF"          A33.7       -- Rouleaux préformateur
ZR     "T_FERMO3"             Z3          -- T. Retard Montée arret 3

```

Réseau 7 : T FERMO n. 4

Commentaire :

```

U      "CLOCK"                M100.7      -- Horloge 0.1s Pour décrémenter compteurs
U      "M_FERMO4"             M32.3       -- MK Levée Arret (Espaciateur)4
U      "TX_RUL_PREF"          A33.7       -- Rouleaux préformateur
ZR     "T_FERMO4"             Z4          -- T. Retard Montée arret 4

```

Réseau 8 : T FERMO n. 5

Commentaire :

```

U      "CLOCK"                M100.7      -- Horloge 0.1s Pour décrémenter compteurs
U      "M_FERMO5"             M32.4       -- MK Levée Arret (Espaciateur)5
U      "TX_RUL_PREF"          A33.7       -- Rouleaux préformateur
ZR     "T_FERMO5"             Z15         -- T. Retard Montée arret 5

```

ANNEX

FC2 : MANUEL

Commentaire :

Réseau 1 : MK MANUALI MACCHINA

Commentaire :

```

U      "MAN"                M101.1      -- MK Machine en mode manuel
SPB    M001
AUF    "DB TASTIERA ESPANSIONEOK"  DB12
L      0
T      MW      68
T      MW      70
T      DBW     4
T      DBW     6
BEA
M001: NOP  0
  
```

Réseau 2 : IMPULSO PULSANTI

Commentaire :

```

AUF    "DB TASTIERA ESPANSIONEOK"  DB12
L      DBW     0
L      0
<>I
O(
L      DBW     2
L      0
<>I
)
=      "M      105.7"                M105.7      -- MK test pression
U      "M      105.7"                M105.7      -- MK test pression
=      "M      105.1"                M105.1
=      "M      105.0"                M105.0
UN     "M      105.7"                M105.7      -- MK test pression
=      "M      105.1"                M105.1
  
```

Réseau 3 : DECODIFICA BIT MANUALI

Commentaire :

```

UN     "M      105.0"                M105.0
SPB    M002
L      DBW     0
T      MW      68
T      DBW     4
L      DBW     2
T      MW      70
T      DBW     6
M002: NOP  0
  
```

FC3 : VT_100 // VT-100

Commentaire :

Réseau 1 : DECODIFICA PAGINE MAN-AUT

Commentaire :

```

AUF    "DB HMI <->PLC      OK"      DB10
L      1
L      DBW     8
==I
=      "M      103.0"                M103.0      -- Sélection Mode automatique sur panneau opérateur
L      DBW     4
L      32
==I
=      "M      103.1"                M103.1      -- Sélection Mode manuel sur panneau opérateur
L      DBW     8
L      5
==I
=      "M      103.3"                M103.3      -- MK Image renouvellement palette
  
```

Réseau 2 : MK PAGINA RESET RESET MACHINE

Commentaire :

```

L      8
L      DBW     4                // n.PAGINA VISULIZZATA
==I
=      "M      103.2"                M103.2      // MK PAGINA RESET  reset machine  -- MK Image RESET
  
```

Réseau 3 : MK PAGINE LINEA A-B RESET LIGNE DROITE ET GAUCHE

Commentaire :

```

L      42                // PAGINA CONTEGGI LINEA A
L      DBW     4                // n. PAGINA VISUALIZZATA
==I
UN     "CI_REM"                E32.4      -- contact marche
U      "K+7"                E32.2      -- K+
U      "K-7"                E32.3      -- K-
L      S5TW38500MS
SE    T      126
U      T      126
=      "RESET_DX"                M103.4      // MK PAGINA LINEA A reset ligne droite
//
L      43                // PAGINA CONTEGGI LINEA B
L      DBW     4                // n. PAGINA VISUALIZZATA
==I
UN     "CI_REM"                E32.4      -- contact marche
U      "K+7"                E32.2      -- K+
U      "K-7"                E32.3      -- K-
L      S5TW38500MS
SE    T      127
U      T      127
=      "RESET_SX"                M103.5      // MK PAGINA LINEA B reset ligne gauche
  
```

ANNEX

Réseau 4: MK PAGINA RINNOVO PALLET RENOUELEMENT LIGNE DROITE ET GAUCH

Commentaire :

```

L      6
L      DBW      4
==I
=      "M      103.6"          M103.6          -- renouvellement palette n. droite DX
L      7
L      DBW      4
==I
=      "M      103.7"          M103.7          -- renouvellement palette gauche n. SX

```

Réseau 5: RESET CONTEGGIO PALLET RESET COMPTEURS PALETTES

Commentaire :

```

L      4          // VIS CONTEGGIO PALLET P
L      DBW      4
<>I
ON     "K+"      E32.2          -- K+
ON     "K-"      E32.3          -- K-
SPB   M001
L      0
L      DBW      96          // RESETTA PALLE SCARIC. P80
T      DBW      96
M001: NOP      0
L      5          // VIS CONTEGGIO PALLET M
L      DBW      4
<>I
ON     "K+"      E32.2          -- K+
ON     "K-"      E32.3          -- K-
SPB   M002
L      0
L      DBW      110        // RESETTA PALLET SCARIC. MIF
T      DBW      110
M002: NOP      0

```

FC4 : PRG

Commentaire :

Réseau 1: MODIFICA PROGRAMMA

Commentaire :

```

UN     "M      103.3"          M103.3          -- MK Image renouvellement palette
BEB
AUF    "DB HMI <->PLC      OK"   DB10
L      13994
L      DBW      80
==I
S      "M      8.6"          M8.6
R      "M      8.7"          M8.7
L      0
==I
U      "M      8.6"          M8.6
S      "M      8.7"          M8.7
R      "M      8.6"          M8.6
U      "M      8.2"          M8.2          -- Charger le programme sélectionné sur DB20
L      S5T#500MS
SE     T      65
U      "M      8.3"          M8.3          -- sauvegarder le programme sélectionné sur DBX
L      S5T#500MS
SE     T      66
UN     "M      8.6"          M8.6

```

Réseau 2: CALCOLA DB PROGRAMMA

Commentaire :

```

L      DBW      82          // numéro du programme à modifier
L      20
+I
T      "MM      60"          // numero du DB du programme à modifier MM60          -- Indice DB programme de modification.

```

ANNEX

Réseau 3 : MEM PROGRAMMA SU DB

Commentaire :

```

UN      "M      8.3"                M8.3          --  sauvegarder le programme sélectionné sur DBX
SPB     M003
L       0
T       "MW     62"                MW62          --  Pointeur DB(PUNTATORE SCORRIMENTO DB)
M004:  NOP 0
AUF     "DB20          OK"         DB20

T       #conv_akkul                #conv_akkul
L       STW
T       #conv_stw                  #conv_stw
L       MB     63
SLW     4
LAR1
L       #conv_stw                  #conv_stw
T       STW
L       #conv_akkul                #conv_akkul
L       DBW [AR1,P#0.0]

T       #conv_akkul                #conv_akkul
L       MB     61
T       #conv_index                #conv_index
TAK

```

Réseau 4 : CARICA PRG SU DB20::: sauver prog sur db20

Commentaire :

```

UN      "M      8.2"                M8.2          --  Charger le programme sélectionné sur DB20
SPB     M005
L       0
T       "MW     62"                MW62          --  Pointeur DB(PUNTATORE SCORRIMENTO DB)
M006:  NOP 0

T       #conv_akkul                #conv_akkul
L       MB     61
T       #conv_index                #conv_index
TAK
L       #conv_akkul                #conv_akkul
AUF     DB [#conv_index]          #conv_index
// PUNTATORE
T       #conv_akkul                #conv_akkul
L       STW
T       #conv_stw                  #conv_stw
L       MB     63
SLW     4
LAR1
L       #conv_stw                  #conv_stw
T       STW
L       #conv_akkul                #conv_akkul
L       DBW [AR1,P#0.0]

```

FCS : TAPIS

Commentaire :

Réseau 1 : RESET MK AUTOMATICO NASTRO

Commentaire :

```

UN      "RESET"                    M101.4        --  MK RESET
SPB     M001
L       0
T       MB     10
T       "DW LAV_D"                MW48          --  n. DW PROGRAMMA Ligne Droite
T       "DW LAV_S"                MW52          --  n. DW PROGRAMMA Ligne gauche
AUF     "DE HMT <->PLC          OK"         DB10
T       DBW 98
T       DBW 100
T       DBW 112
T       DBW 114
M001:  NOP 0

```

Réseau 2 : RICHIESTA PAL. DX SOTTO ASC.

Commentaire :

```

U(
U      "FASE_4A"                    // VERIF.CONDIZ.SIC.ASC.          M14.3
U      "STR_DX"                    // MEMO STRATO DX SU ASC.        M33.2
UN     "FC*TRA_DX"                  // TRASL.SOTTO ASC.NON CON PAL DX M20.2
O
UN     "FASE_1A_CCL"                M14.0
U      "CICLO_DX"                  M33.0
UN     "CICLO_SX"                  M33.1
UN     "STR_SX"                    M33.3
)
UN     "FINE_DX"                    M18.6
UN     "FINE_SX"                    M18.7
UN     "FC*TRA_DX"                  M20.2
UN     "RIC_PAL_SX"                 M20.6
S      "RIC_PAL_DX"                 // RICHIESTA A TRASL.PAL DX      M20.5

```

ANNEX

Réseau 3: RICHIESTA PAL. SX SOTTO ASC.

```

Commentaire :

U(
U      "FASE_4A"                // VERIF.CONDIZ.SIC.ASC.      M14.3
U      "STR_SX"                 // MEMO STRATO SX SU ASC.    M33.3
UN     "FC*TRA_SX"              // TRASL.SOTTO ASC.NON CON PAL SX M20.3
O
UN     "FASE_1A_CCL"            M14.0
U      "CICLO_SX"               M33.1
UN     "CICLO_DX"               M33.0
UN     "STR_DX"                 M33.2
)
UN     "FINE_DX"                M18.6
UN     "FINE_SX"                M18.7
UN     "FC*TRA_SX"              M20.3
UN     "RIC_PAL_DX"             M20.5
S      "RIC_PAL_SX"              // RICHIESTA A TRASL.PAL SX M20.6
  
```

Réseau 4: FILTRI FOTO CONTEGGIO

```

Commentaire :

AUF   "DB TEMPORIZZATORI      OK"      DB11
U     "FT_ING_DX"              // OCC.      E64.4      -- Entrée à droite
U     "TX_N_ING_DX"           // LIB.      A33.6      -- Tapis entrée pré
L     DBW 12
SE    "T6"                     // FOTO DX OCC. T6      -- Filtrage de la p
UN    "FT_ING_DX"              // LIB.      E64.4      -- Entrée à droite
U     "TX_N_ING_DX"           // LIB.      A33.6      -- Tapis entrée pré
L     DBW 14
SE    "T7"                     // FOTO DX LIB. T7      -- Filtrage de la p
//
U     "FT_ING_SX"              // OCC.      E65.0      -- Entrée gauche su
U     "TX_N_ING_SX"           // LIB.      A81.1      -- Tapis entrée pré
L     DBW 12
SE    T 86                     // FOTO SX OCC.
UN    "FT_ING_SX"              // LIB.      E65.0      -- Entrée gauche su
U     "TX_N_ING_SX"           // LIB.      A81.1      -- Tapis entrée pré
L     DBW 14
SE    T 87                     // FOTO SX LIB.
  
```

Réseau 5: MK FOTO OCCUPATE

```

Commentaire :

U(
U     "T6"                      T6
O     "M" 10.2"                 M10.2
)
UN   "T7"
=    "M" 10.2"                 // MK FT DX OCC. T7 M10.2
//
U(
U     T 86                      M10.6
O     "M" 10.6"                 M10.6
)
UN   T 87
=    "M" 10.6"                 // MK FT SX OCC. M10.6
  
```

Réseau 7: SALTII A LETTURA DATI SU DB

```

Commentaire :

U     "CICLO_DX"                M33.0
U     "M" 10.3"                 // LETTURA DATI SU DB PRG LINEA DX M10.3
SPBN  X000
CALL  "INDEX-DX"                OK"      FC6
X000: NOP 0
//
U     "CICLO_SX"                M33.1
U     "M" 10.7"                 // LETTURA DATI SU DB PRG LINEA SX M10.7
SPBN  X001
CALL  "INDEX-SX"                OK"      FC7
X001: NOP 0
  
```

Références bibliographiques

Références Bibliographiques

- [1] Catalogue technique de Cevital « *Armoire d'huile finie* », 2007.
- [2] Jacque Thibault, « *Palettiseurs et palettisation* » Techniques de l'ingénieur, juin 1998.
- [3] Yanis Luiba et Mohamed Ikhlef, « *Automatisation et régulation d'une pompe par un débitmètre,* » mémoire de master, Université A. Mira de Bejaia, 2014.
- [4]L. Bergognoux, « *Automate programmable industrie* », supporte de cours, Ecole Polytechnique Marseille, Édition 2004-2005.
- [5] Manuel SIEMENS STEP7 « *Pour une transition facile de S5 a S7* » Edition 05/2010.
- [6] Manuel SIEMENS « *Automatique innovation* » édition 2009
- [7] Manuel SIEMENS « *Support industry système* » édition 1994.
- [8] Manuel SIEMENS « *Simatic step 5*» edition 2001
- [9] Document SIEMENS « *Module A1 totally integrated automation* » édition 05/2005
- [10] Document SIEMENS « *Automatisierung- and Antriebstechnik, Siemens A&D Cooperates with Education,* » Edition, 2004.
- [11] J.-P. Thomesse, « *Ingénierie des systèmes homme machine,* » Techniques de l'ingénieur, édition, 2004
- [12] Document SIEMENS, « *Simatic tia portal GMP engineering handbuch* » 09/2014
- [13] Manuel SIEMENS, « *Le magazine des produits d'automatisme et d'entraînement* » N° 63 - JUIN 2014
- [14] Document SIEMENS, « *Migrer le projet tia portal* » édition 2014.

Résumé

RESUME

Dans une politique visant l'amélioration de la disponibilité des équipements et l'accroissement de leur productivité, l'entreprise CEVITAL a identifié un ensemble d'opportunités d'amélioration des performances de leurs processus de fabrication. Dans ce contexte, il nous a été proposé, dans le cadre de notre projet de fin d'études, d'effectuer, en premier lieu, une étude sur les automates S5-95U et S7-300 ainsi que les logiciels STEP 5, STEP7 et TIA PORTAL et de procéder par la suite à la migration de SIMATIC S5 vers SIMATIC S7 et SIMATIC S7 vers TIA PORTAL, pour un système de palettisation. Ce dernier est équipé d'un automate S5-95U, installé depuis 2001.

Bien que l'automate S5-95U est efficace, robuste et assure un bon fonctionnement. De nos jours, il pose deux problèmes : manque de pièces de rechange et d'expérience ou niveau de la maintenance. Pour cela, son remplacement par un autre automate S7 -300, plus récent, est devenu une nécessité. Nous avons opté pour deux approches. La première est basée sur la conversion avec un convertisseur S5/S7 et la deuxième et de faire la conversion S7/TIA PORTAL. Durant cette migration, nous avons réussi à garantir le fonctionnement de notre système « palettiseur » par (03) automates différents le S5-95U, le S7-300 et le S7-1500.

ABSTRACT

In a policy designed to improve equipment availability and increased productivity, the company CEVITAL identified a set of opportunities for improving the performance of their manufacturing processes. In this context, it was offered as part of our project graduation, conduct, first, a study of S-95U and S7-300 controllers and software STEP 5, STEP 7 and TIA PORTAL and proceed by following the migration of SIMATIC S5 to S7 and SIMATIC S7 to TIA PORTAL for a palletizing system. The latter is equipped with an S5-95U, installed since 2001.

Although the S5-95U is efficient and robust and ensures proper operation. Nowadays, it poses two problems: lack of spare parts and lack of experience or level of maintenance. Hence, its replacement by the recent controller S7 -300, became a necessity. We followed two approaches. The first is based on the conversion with a S5 / S7 converter and the second concerns the S7 / TIA PORTAL conversion. During this migration, we managed to ensure the functioning of our "palletizer" system operation with three different PLCs: S5-95U, S7-300 and S7-1500.

المخلص

في سياسة تهدف إلى تحسين توافر المعدات وزيادة الإنتاجية، صخرت شركة سيفيتال منهجية لتحسين أداء العمليات التصنيعية. في هذا السياق تم عرض علينا في إطار مشروع التخرج ختم الدراسة. أولاً، دراسة الآلات

S5-95U و S7-300 و برامج آليات التحكم TIA PORTAL و STEP 5, STEP7 بعد ذلك سنقوم بعملية هجرة TIA PORTAL إلى SIMATIC S7 و SIMATIC S7 إلى SIMATIC S5 من أجل تشغيل آلة Palettiseur هو الآخر مجهز بآلة S5-95U منذ سنة 2001.

على الرغم من أن S5-95U فعالة وقوية ويضمن التشغيل السليم. لكن في الوقت الحاضر، يطرح مشكلتين: نقص قطع الغيار و نقص الخبرة على مستوى الصيانة. لهذا، تحل محلها وحدة أخرى S7-300 في وقت أين، أصبحت ضرورية. اخترنا نهجين. ويستند أولاً على التحويل مع محول S5/S7 والثانية إجراء عملية التحويل S7/TIA PORTAL خلال هذه الهجرة، تمكنا من ضمان سير عمل آلة Palettiseur بثلاثة آليات (03) مختلفة S7-1500 و S7-300 و S5-95U.