

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la recherche scientifique

UNIVERSITE Abderrahmane MIRA BEJAIA
Faculté de technologie
Département d'Automatique, Télécommunication et d'Electronique

MEMOIRE
Présenté pour l'obtention du diplôme de
MASTER
Filière : ELECTRONIQUE
Spécialité : INSTRUMENTATION
Par : **TEKERRABET Kousseila**

Thème

**MIGRATION D'UN AUTOMATE TSX VERS
MODICON M340
Au niveau de la Sarl SOUMMAM**



Encadré par :
Mr TAFININE F.
Co-encadré par :
Mr BENNOUCHEN F.

Examiné par :
Mr HEDDAR
Mr KACIMI

Année Universitaire 2021-2022

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier la Sarl Laiterie SOUMMAM en particulier Mr HEDDAD de m'avoir accordé l'autorisation et la confiance d'effectuer mon stage de fin d'étude au sein de l'entreprise.

Je tiens à remercier Mr Bennouchen mon encadrant sur site, de me guider durant ce travail. Je remercie aussi toutes les autres personnes sur place.

Je tiens à rendre reconnaissance à tous les enseignants qui ont contribué à ma formation, en particulier Mr Tafinine mon encadrant.

Enfin je tiens à exprimer toute ma gratitude et reconnaissance à mes parents qui m'ont toujours soutenu dans mes projets.

Table des matières

Liste des figures	i
Liste des tableaux	iii
Liste des acronymes	iv
Introduction générale.....	1
I- Présentation de la Sarl SOUMMAM.....	2
I-1- Introduction :	2
I-2- Présentation de l'entreprise :	2
I-2-1- Emplacement géographique :.....	2
I-2-2- Production :	2
I-2-3- Capital social.....	3
I-2-4- Organigramme de l'entreprise :	3
I-3- Présentation de la Formeuse de Carton :	5
I-4- Environnement externe de la formeuse de carton :	6
I-5- Equipements de la formeuse en carton :	6
I-5-1- Equipements d'Instrumentation :	6
I-5-1-1- Vanne d'isolement :.....	6
I-5-1-2- Filtre régulateur :	7
I-5-1-3- Manomètre :.....	7
I-5-1-4- Electrovanne :	8
I-5-1-5- Détecteur de niveau :	8
I-5-1-6- Capteur de température RTD :.....	8
A- Fonctionnement :.....	8
I-5-1-7- Codeur Incrémental :	8
I-5-1-8- Capteur inductif :	8
I-5-1-9- Cellule photoélectrique :.....	8
I-5-1-10- Interface homme machine :	9
I-5-2- Equipements électrique utilisé :	9
I-5-2-1- Sectionneur :	9
I-5-2-2- Fusibles :.....	10
I-5-2-3- Contacteurs de puissance :	10
A- Fonctionnement d'un contacteur	10

I-5-2-4- Relais thermique :	11
I-5-2-5- Transformateur :	11
I-6- Principe de fonctionnement :	11
I-7- Conclusion :	12
II- L'automate TSX3721 & PL7 PRO	13
II-1- Introduction :	13
II-2- Partie Hardware.....	13
II-2-1- Description des éléments d'un API	13
II-2-1-1- L'alimentation	13
II-2-1-2- Le processeur.....	13
II-2-1-3- La mémoire.....	13
II-2-1-4- Structure	13
II-2-2- Présentation automate TSX 37 21 :	14
II-2-3- Modules de l'automate « TSXDMZ28DTK » (Input /Output) :	16
II-2-4- Critère de choix d'un automate.....	17
II-2-4-1- Amplitude des entrées/sorties.....	17
II-2-4-2- Unité centrale	17
II-2-4-3- Alimentation.....	17
II-3- Partie Software.....	17
II-3-1- Présentation des langages PL7 :	17
II-3-1-1- Langage à contacts :	17
II-3-1-2- Liste d'instructions :	17
II-3-1-3- Littéral structuré :	18
II-3-1-4- Grafcet :	18
II-3-2- Eléments et principe de traitement d'un programme sur pl7 :	19
II-3-2-1- La tache maitre (MAST) :	19
II-3-2-2- Sections et sous-programmes :	19
A- Sections :	19
B- Présentation des sous programmes :	19
II-3-2-3- TACHE RAPIDE (FAST) :	20
II-3-2-4- TRAITEMENTS DES EVENEMENTS :	20
II-3-3- Structures de programmes sur PL7 :	21
II-3-3-1- Monotâche :	21

II-3-3-2- Multitâche :	21
II-3-4- Principaux objets booléens :	22
II-3-5- Principaux objets mots :	22
II-3-6- Adressage des objets bits :	23
Bits extrait de Mots :	23
II-3-7- Adressage des objets mots : [7]	24
II-3-8- Règle de recouvrements : [7]	24
II-3-9- Blocs de fonction prédéfinie :	25
II-3-9-1- Caractéristique bloc de fonction temporisateur :	25
II-3-9-2- Bloc de fonction temporisateur TON :	25
II-3-9-3- Bloc fonction temporisateur TOF :	26
II-3-9-4- Bloc fonction temporisateur TP :	27
II-3-9-5- Bloc fonction compteur – décompteur :	28
II-4- Conclusion :	29
III- Automate Modicon M340 & Unity Pro	30
III-1- Introduction :	30
III-2- AUTOMATE MODICON M340 :	30
III-3- Présentation générale des composants d'une station automate :	31
III-3-1- Processeurs :	31
III-3-2- Présentation générale des racks :	31
III-3-3- Présentation générale des modules d'alimentation :	32
III-3-4- Présentation générale des modules d'entrées/sorties :	33
III-3-4-1- Entrées/sorties TOR :	33
III-3-4-2- Entrées/sorties analogiques :	34
III-4- Présentation d'un réseau Ethernet :	34
III-5- Système Advantys STB :	35
III-5-1- Modules STB Advantys	35
III-5-2- Bus d'îlot (segment d'îlot) :	35
III-5-3- Module d'interface réseau (NIM) :	36
III-5-3-1- Fonctions principales du module NIM :	36
III-5-4- Modules PDM :	36
III-5-5- Module STB DDI 3725 :	37
III-5-6- Module STB DDO 3705 :	37

III-6- LOGICIEL UNITY PRO :	38
III-6-1- Editeurs de projet :	39
III-6-1-1- Navigateur de projet :	39
A- Vue structurelle :	39
B- Vue fonctionnelle :	40
III-6-1-2- Editeurs de données :	40
III-6-1-3- Editeur de configuration :	40
III-6-1-4- Editeur d'information :	41
III-7- Conclusion :	41
IV- Migration	41
IV-1- Introduction :	41
IV-2- Migration d'automate :	41
IV-3- Obsolescence TSX 37 :	41
IV-4- Objectif générale :	41
IV-5- MIGRATION PL7-PRO vers Unity Pro:	41
IV-5-1- Etape 1 :	41
IV-5-2- Etape 2 :	41
IV-5-3- Etape 3 :	41
IV-6- Mon Travail ;:	42
IV-6-1- La Migration Hardware :	42
IV-6-1-1- Premièrement :	42
IV-6-1-2- Deuxièmement :	42
IV-6-2- La Migration software :	42
IV-6-2-1- Premièrement	42
IV-6-2-2- Deuxièmement :	43
A- Configuration matérielle automate :	43
B- Ethernet de terrain	44
IV-6-2-3- Troisièmement :	44
A- Adresse non configurée. :	44
B- Adresse directe non configurée. :	45
IV-6-2-4- Quatrièmement :	47
Conclusion générale	Erreur ! Signet non défini.
Annexes	49

Références bibliographiques vi

Liste des figures

Figure I-1- Organigramme de l'entreprise	4
Figure I-2 Aspect de de la formeuse de carton.....	5
Figure I-3 Environnement externe de la formeuse de carton.	6
Figure I-4 Vanne d'isolement.....	7
Figure I-5 Filtre régulateur	7
Figure I-6 Manomètre	7
Figure I-7 Interface homme machine :	9
Figure I-8 Sectionneur.....	9
Figure I-9 Fusibles	10
Figure I-10 Contacteur de puissance	10
Figure I-11 Schéma d'un contacteur.....	11
Figure II-1 Structure d'un Automate	14
Figure II-2 Compartiment TSX3721	15
Figure II-3 Module « TSXDMZ28DTK » [16].....	16
Figure II-4 Exemple de réseau de contacts [7].....	17
Figure II-5 Exemple de programme en langage liste d'instructions	18
Figure II-6 Exemple de programme en langage littéral structuré	18
Figure II-7 Exemple Grafcet	19
Figure II-8 exemple de structure d'une tâche en sections et sous-programmes.....	20
Figure II-9 Eléments d'un programme sur pl7	21
Figure II-10 Illustration montrant le recouvrement des mots internes.	24
Figure II-11 La représentation graphique du bloc fonction temporisateur	25
Figure II-12 Chronogramme fonctionnement du temporisateur en mode TON.	26
Figure II-13 Chronogramme fonctionnement du temporisateur TON.	26
Figure II-14 Chronogramme fonctionnement du temporisateur TP.....	27
Figure II-15 Représentation graphique du bloc fonction compteur-décompteur.....	28
Figure III-1 Exemple de configuration de la station automate Modicon M340 standard	30
Figure III-2 Schema rack BMXXBP0400(H)	32
Figure III-3 Module NOE	34
Figure III-4 Illustration d'un réseau Ethernet.....	35
Figure III-5 Exemple d'un bus d'îlot	36
Figure III-6 STB DDI 3725 vu de face	37
Figure III-7 STB DDO 3705 vu de face.....	37
Figure III-8 Interface utilisateur	38
Figure III-9 Navigateur de projet	39
Figure III-10 Vue structurelle.....	39
Figure III-11 Editeur de configuration	40
Figure III-12 Editeur d'information	41
IV-1 Programme non généré	43
IV-2 A- Configuration matérielle 1	43
IV-3 Configuration matérielle final.....	43

IV-4 Configuration IP du NIM.....	44
IV-5 Configuration I/O Scanning.....	44
IV-6 Exemple erreur adresse non configuré	45
IV-7 Correction erreur adresse non configuré.....	45
IV-8 Exemple erreur adresse directe non configurée	46
IV-9 Exemple correction adresse directe non configurée	46
Figure IV-10 Programme final généré	47
Figure IV-11 EVT0 et EVT1 sur évènements E/S	47
Figure IV-12 EVT0 sur PL7 PRO	48
Figure IV-13 EVT 0 sur Unity Pro.....	48
Figure IV-14 Evènement 1 sur PL7 PRO.....	49
Figure IV-15 Evènement 1 sur unity pro.....	49

Liste des tableaux

Tableau I-1 Capital social.....	3
Tableau II-1 Compartiment TSX3721	15
Tableau II-2 Principaux objets booléens :.....	22
Tableau II-3 Principaux objets mots :	22
Tableau II-4 Caractéristique bloc de fonction temporisateur :.....	25
Tableau II-5 Fonctionnement temporisateur TON :.....	26
Tableau II-6 Fonctionnement TOF.....	27
Tableau II-7 fonctionnement temporisateur TP	27
Tableau II-8 Caractéristique DFB compteur-décompteur.....	28
Tableau II-9 Fonctionnement DFB compteur-décompteur	29
Tableau III-1 Compartiments Modicon M340 standard.....	30
Tableau III-2 caractéristiques principales des processeurs « BMX P34 •••• »	31
Tableau III-3 Caractéristique alimentation CPS 3500	32
Tableau III-4 Caractéristique modules TOR	33
Tableau III-5 Caractéristique module analogique	34
Tableau IV-1 Nombre E/S du TSX	42
Tableau IV-2 Liste matérielle du M340	42

Liste des acronymes

AC : Courant Alternatif

DC : Courant continue

API : Automate Programmable Industriel

CONT : Langage Contacts

SCL: Structured Control Language

CPU: Central Processing Unit

DB : Bloc de Données

DC : Courant Direct

E/S : Entrée/Sortie

I/O : Entrée/Sortie

FB : Bloc Fonctionnel

FC : Bloc de Fonctions

IHM : Interface Homme-Machine

TOR : Tout Ou Rien

V : Volte

A : Ampère

TSX3721 : Référence automate de marque schneider.

Modicon M340 : Référence automate de marque schneider.

TSXDMZ28DTK : Référence module E/S

I : Entrée (input)

Q : Sortie (output)

M : Mémoire

W : Mot (word)

S : Système

TM : Temporisation

X: Eape

SR: Sous-réseau

LD : Ladder

ST : Littéral

EVT : Evènement

Càd : C'est à dire

Introduction générale

Introduction générale

L'obsolescence constitue une menace pour l'automatisation industrielle. Dans l'automatisation industrielle, l'obsolescence logicielle est considérée comme un problème aussi important que l'obsolescence matérielle.

Durant mon stage la problématique qui était posé par l'automaticien du site était l'obsolescence d'un automate équipé sur la formeuse de carton de la ligne 6035, est que si l'automate ou un de ses modules deviens serais en panne où nécessite d'être remplacer l'équipement n'est plus disponible auprès du fournisseur d'origine par conséquent la ligne de production serais forcé d'être à l'arrêt.

Le projet qui vise à un remplacement de l'automate déjà existant sur la machine doit passer inévitablement par une migration logicielle en premier lieu. Ainsi mon mémoire « Migration d'un automate TSX vers Modicon M340 » vise à effectuer cette migration logicielle du programme déjà existant sur le TSX au niveau de son logiciel PL7 pro vers le logicielle Unity pro du nouvel automate souhaité.

A cet effet le présent mémoire qui est répartie en quatre chapitre décrivant les volets suivants :

- ✓ Le premier chapitre comprend une présentation générale de la SARL SOUMMAM et une description de la formeuse en carton concerné par le projet.
- ✓ Le deuxième chapitre est consacré à la connaissance des caractéristiques de l'automate TSX3721 ainsi des éléments d'un programme sur pl7 pro.
- ✓ Le troisième chapitre est dédié aux caractéristiques du nouvel automate M340 et la connaissance su système Advantys, sur le quel nous avons effectué notre configuration matérielle dans le chapitre quatre.
- ✓ Le quatrième chapitre est réservé à la partie pratique de ce mémoire que j'ai effectué au niveau de la SARL Soummam où nous répondons à la problématique.

Enfin je termine le mémoire par une conclusion générale sur l'ensemble du stage effectué.

Chapitre I :
Présentation de la Sarl
SOUMMAM

I- Présentation de la Sarl SOUMMAM

I-1- Introduction :

Dans ce chapitre nous allons présenter l'entreprise agroalimentaire Sarl Soummam en première lieu, et la machine visé par le projet en deuxième lieu.

I-2- Présentation de l'entreprise :

Soummam est parmi les entreprises algériennes qui ont provoqués un développement continu à la société depuis leurs créations, elle a été fondée par la famille Hamitouche en 1993 à Akbou (Bejaia).

Cette entreprise a comme activités la production, la commercialisation et la distribution de produits laitiers frais (Yaourt, Boisson lactées et autres spécialités laitiers).

Le véritable tournant de Soummam se produit en 2000 lorsque la société déménage vers un nouveau site et décide d'investir dans des équipements modernes répondant aux normes internationales en matière de conception, d'hygiène et de productivité. Le succès de la société ne s'est pas démenti depuis. Ce succès elle le doit :

- A l'engagement et au dévouement de ses salariés
- Au sérieux de ses dirigeants ainsi qu'à leur volonté de hisser cette société en première rang.

Soummam est devenue une vraie référence et un modèle de réussite dans la production algérienne et faisant la qualité son cheval de bataille et sa priorité.

Grace à son principe d'innovation, Soummam continue son développement pour consolider sa place de leader.[1]

I-2-1- Emplacement géographique :

L'usine et le siège de laiterie Soummam situent dans la zone industrielle Taharacht d'Akbou, dans la wilaya de Bejaia, en plus de quatre dépôts régionaux dans les wilayas d'Alger, Annaba, Oran et Constantine, auxquels achemine ses produits par le biais de sa propre flotte ou par des transporteurs externes à l'entreprise, ce qui inscrit dans l'objectif d'étendre ses produits à l'échelle national et aussi faciliter aux consommateurs l'accès aux produits.[1]

I-2-2- Production :

La laiterie Soummam se place aujourd'hui comme le leader de son domaine d'activité en Algérie avec :

- Une gamme de produit de plus de 40 produits
- 3 unités de produits de production réparties comme suit
- **SOUMMAM 1**
- **SOUMMAM 2**
- **SOUMMAM 3**
- 16 lignes de productions composées d'équipement récents et de technologie de pointe

Elle commercialise aujourd'hui plus de 1 milliard de pots par ans à travers tout le territoire national grâce à :

- Une infrastructure nationale de stockage sous froid de plus de 20000 m³

- Plus de 300 camions distribuant ses produits à travers le territoire national
- Un réseau national exclusif de près de 50 distributeurs agréés
- Un réseau national de plus de 200 grossistes et distributeurs indépendants.[1]

I-2-3- Capital social

Le capital social de la laiterie Soummam a considérablement augmenté, en 1996 ce dernier valait 900.000 DA, en 2011 quinze ans après, il a atteint les 2.837.943.000 DA. L'évolution du capital est représentée dans le tableau suivant :

Tableau I-1 Capital social

Année	Montant du capital en DA
1996	900 000 DA
1999	33 000 000 DA
2001	150 000 000 DA
2004	1 500 000 000 DA
2011	2 837 943 000 DA

I-2-4- Organigramme de l'entreprise :

La société laiterie Soummam est partagée en un certain nombre de directions. L'organigramme de la page suivante résume son organisation.[1]

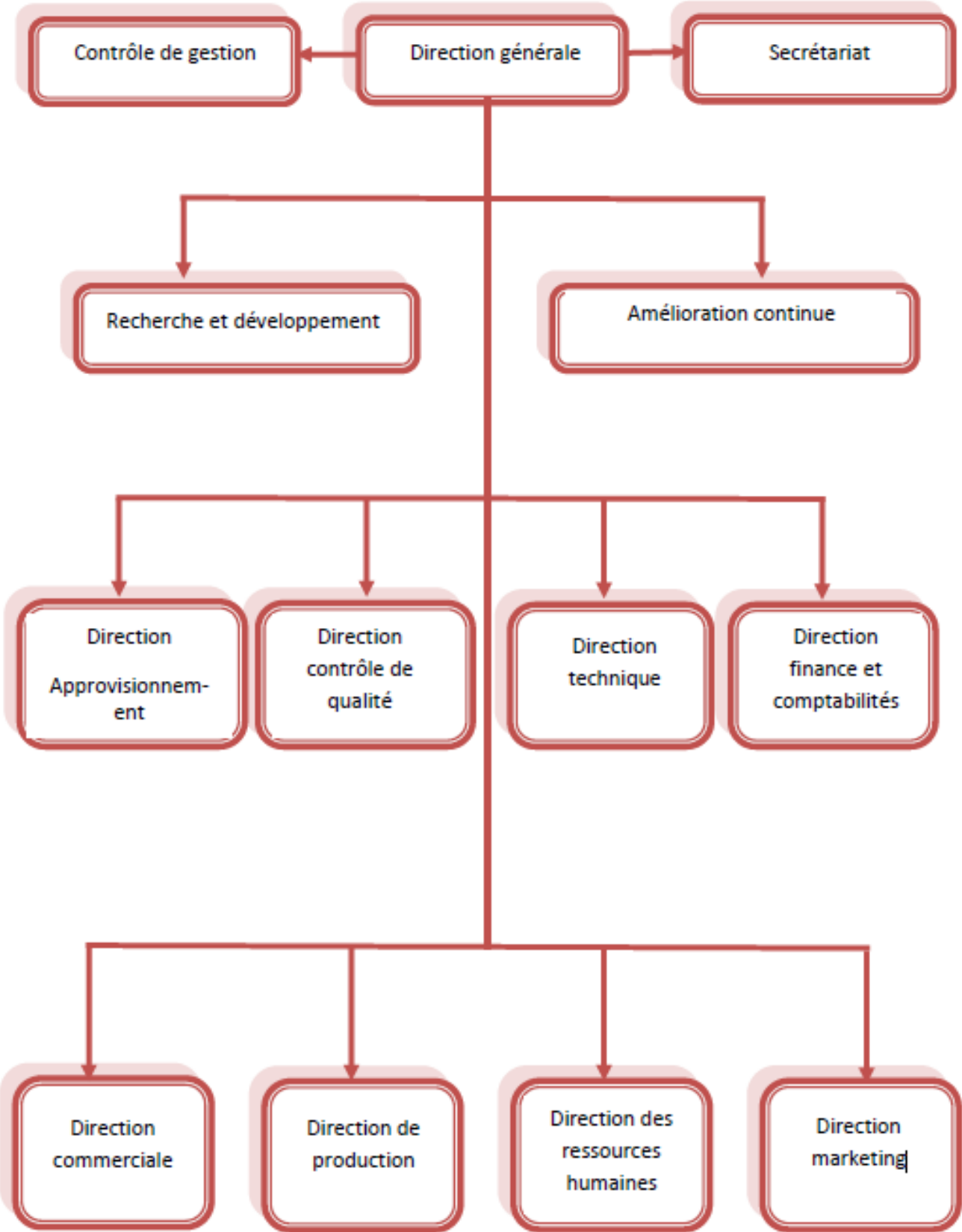


Figure I-1- Organigramme de l'entreprise

I-3- Présentation de la Formeuse de Carton :

Située sur un étage supérieur en amont de la ligne de production de yaourt 6035 de l'usine. Elle donne directement sur un tapis du process par le biais d'un tunnel. Son rôle consiste à transformer des prédécoupes en carton pour en fabriquer des Caisses en carton, suivant la demande du Tapis de production.

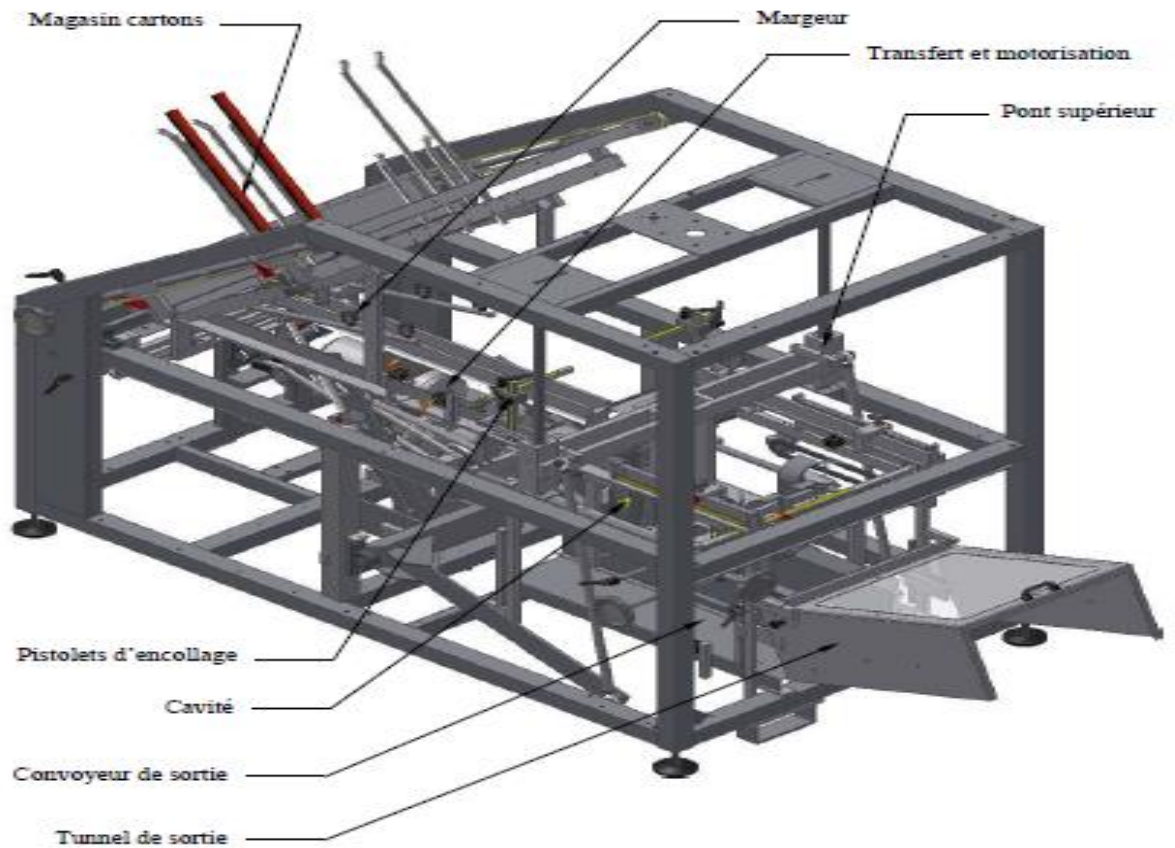


Figure I-2 Aspect de de la formeuse de carton.

I-4- Environnement externe de la formeuse de carton :

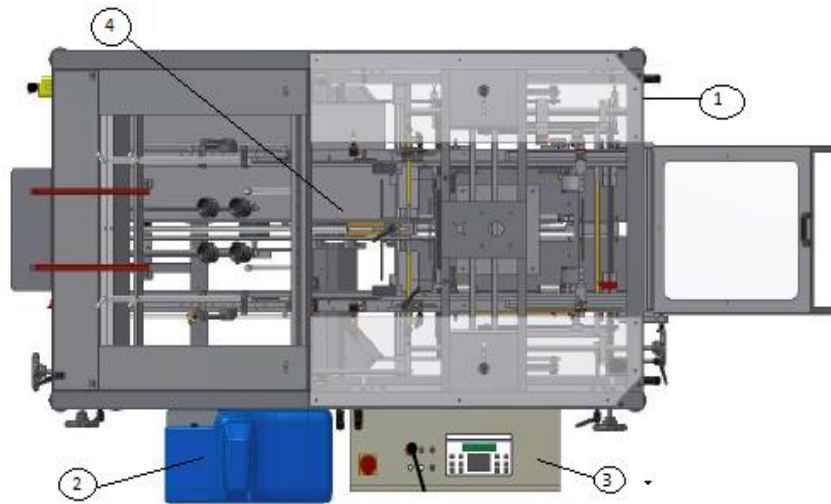


Figure I-3 Environnement externe de la formeuse de carton.

- 1 → Energie Pneumatique :
Une petite station équipé d'une vanne d'isolement d'un Filtre régulateur, manomètre et de 2 électrovannes pour fournir l'air nécessaire à la prise d'une découpe au niveau du magasin et sa relâche sur le plan de glissement horizontal.
- 2 → Station de colle :
Sert à chauffer au préalable la colle nécessaire à la formation d'une caisse en carton.
- 3 → Armoire électrique :
Contient les équipements nécessaires à la distribution de l'énergie électrique en outre des contacteurs, relais thermique, transformateur, Automate TSX 3721 et Module automate.
- 4 → Machine :
C'est l'ensemble des compartiments de la figure I-2 Où se déroule la transformation d'une découpe en carton.

I-5- Equipements de la formeuse en carton :

I-5-1- Equipements d'Instrumentation :

I-5-1-1- Vanne d'isolement :

La vanne d'isolement est un dispositif de sécurité qui se place le plus souvent au début d'un circuit pneumatique. Elle permet d'ouvrir ou de fermer le circuit et d'effectuer les manœuvres de maintenance sur la machine en toute sécurité.



Figure I-4 Vanne d'isolement

I-5-1-2- Filtre régulateur :

Composé de 2 éléments œuvrant à améliorer la qualité de l'air à l'usage :

-**Le Filtre** : nettoie l'air comprimé et retient les particules solides (poussière, saleté, rouille).

-**Régulateur** : permet de régler la constance de la pression de travail.



Figure I-5 Filtre régulateur

I-5-1-3- Manomètre :

Un manomètre est un instrument servant à mesurer une pression.



Figure I-6 Manomètre

I-5-1-4- Electrovanne :

Une électrovanne est un appareil de robinetterie qui ouvre ou ferme un circuit par l'envoi d'un courant électrique actionnant un champ électromagnétique créé par la bobine montée sur l'électrovanne.

I-5-1-5- Détecteur de niveau :

Un capteur de niveau est un dispositif électronique qui permet de mesurer la hauteur du matériau, en général du liquide, dans un réservoir ou un autre récipient.[3]

I-5-1-6- Capteur de température RTD :

Populaires pour leur stabilité, les RTD présentent le signal le plus linéaire de tous les capteurs électroniques en matière de température..[13]

A- Fonctionnement :

Les RTD fonctionnent sur le principe des variations de résistance électrique des métaux purs et se caractérisent par une modification positive linéaire de la résistance en fonction de la température. Concrètement, une fois chauffée, la résistance du métal augmente et inversement une fois refroidie, elle diminue. Les éléments types utilisés pour les RTD incluent le nickel (Ni) et le cuivre (Cu) mais le platine (Pt) est de loin le plus courant, en raison de l'étendue de sa gamme de températures, de sa précision et de sa stabilité. Faire passer le courant à travers une sonde RTD génère une tension à travers la sonde RTD. En mesurant cette tension, vous pouvez déterminer sa résistance et ainsi, sa température.

Pour $T > 0 \text{ } ^\circ\text{C}$, $RT = R0 [1 + aT + bT^2]$

Avec : RT = résistance à la température T, R0 = résistance nominale, a et b = constantes utilisées pour mettre à l'échelle le RTD.[13]

I-5-1-7- Codeur Incrémental :

Le codeur incrémental est un capteur angulaire de position qui permet grâce à la comptabilisation de ses impulsions de donner une information précise concernant une position et/ou une vitesse.

I-5-1-8- Capteur inductif :

Les détecteurs de proximité inductifs permettent de détecter sans contact des objets métalliques à une distance de 0 à 60 mm. Ils se retrouvent dans des applications très variées telles que la détection de position des pièces de machines (cames, butées, ...), le comptage de présence d'objets métalliques, La technologie des détecteurs de proximité inductifs est basée sur la variation d'un champ magnétique à l'approche d'un objet conducteur du courant électrique.[13]

I-5-1-9- Cellule photoélectrique :

Un détecteur photoélectrique réalise la détection d'une cible, qui peut être un objet ou une personne, au moyen d'un faisceau lumineux. Ils se composent essentiellement d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible. La détection est effective quand l'objet pénètre dans le faisceau lumineux et modifie suffisamment la quantité de lumière reçue par le récepteur pour provoquer un changement d'état de la sortie. Elle est réalisée selon deux procédés :

- Blocage du faisceau par la cible
- Renvoi du faisceau sur le récepteur par la cible[13]

I-5-1-10- Interface homme machine :

L'Interface Homme-Machine (IHM) est une interface utilisateur qui permet de connecter l'opérateur à la machine afin de superviser le processus.



Figure I-7 Interface homme machine :

I-5-2- Equipements électrique utilisé :

I-5-2-1- Sectionneur :

Le sectionneur est un appareil souvent muni de fusibles, il est alors appelé sectionneur porte-fusibles. Certains sectionneurs comportent aussi des contacts à pré coupure permettant de couper la commande des organes de puissance afin d'éviter une manœuvre en charge.

▪ Rôles des différents organes :

Contacts principaux : couper un circuit électrique en isolant la source du consommateur

Contacts auxiliaires : couper le circuit de commande

La poignée de commande : elle peut être verrouillée par un cadenas en position ouverte

L'ouverture du sectionneur est impérative lors de toute intervention hors tension sur un équipement électrique.



Figure I-8 Sectionneur

I-5-2-2- Fusibles :

Le fusible ou coupe-circuit à fusible est un dispositif de sécurité conçu pour couper le courant électrique lors d'une surcharge ou d'un court-circuit. Le composant principal de ce dispositif est un petit isolant enveloppant un fil conducteur qui fond quand il est traversé par un courant d'intensité supérieure au calibre supporté. Ainsi, il permet d'ouvrir le circuit électrique pendant une période de surintensité et prévient les incendies ainsi que la destruction de l'ensemble du système. Le fusible garantit l'intégrité du circuit d'alimentation.



Figure I-9 Fusibles

I-5-2-3- Contacteurs de puissance :

Le contacteur est un relais électromagnétique qui permet grâce à des contacts (pôles) de puissance d'assurer le fonctionnement du moteur de la formeuse en carton et ils sont au nombre de deux appelé Km1 pour la marche avant et Km2 pour la marche arrière du convoyeur.

Il possède aussi des contacts auxiliaires intégrés ouverts ou fermés, il est possible d'ajouter des additifs ou blocs auxiliaires servant uniquement pour la télécommande ou la signalisation.



Figure I-10 Contacteur de puissance

A- Fonctionnement d'un contacteur

La bobine du contacteur (bornes A1-A2), peut-être alimentée en courant alternatif ou en courant continu (24V,48V,110V,230V,400V). Lorsque la bobine est alimentée, un champ magnétique se forme, la partie mobile de l'armature est attirée contre la partie fixe et les contacts se ferment (ou

s'ouvrent suivant le modèle). Lorsque la bobine n'est pas alimentée, le ressort de rappel sépare les deux parties de l'armature et maintient les contacts de puissance ouverts (ou fermés).

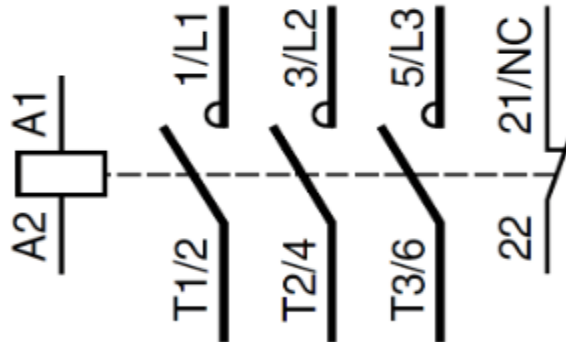


Figure I-11 Schéma d'un contacteur

I-5-2-4- Relais thermique :

Le relais thermique est un appareil de protection qui va permettre d'assurer la protection contre les surcharges et les coupures de phase. Il va se déclencher en cas de détection de surintensité dans le circuit. Cependant, il n'a pas de pouvoir de coupure, c'est pourquoi il est toujours associé à un contacteur. Le relais thermique va simplement ouvrir le circuit de commande du contacteur et c'est ce dernier qui va couper le courant.

Le relais thermique se compose de bilames avec des coefficients de dilatation différents. En cas de surintensité, les bilames se recourbent avec la hausse de température, ce qui va entraîner le déclenchement du contacteur auquel le relais thermique est relié.

I-5-2-5- Transformateur :

Appelé transformateur de commande d'une tension primaire de 230 v et d'une tension secondaire de 24 v, il sert à alimenter le circuit de commande de la machine, tout ce qui est des boutons poussoirs et Voyants led.

I-6- Principe de fonctionnement :

- Prise d'une découpe à plat, dans un magasin incliné à 45°, par des ventouses multi soufflets et commandées à l'aide d'une venturi.
- Dépose sur un plan de glissement horizontal, assurant un parfait guidage.

- Transfert de la découpe vers des pistolets à colle permettant un encollage rationnel et non polluant.
- Pistonnage dans une cavité de formation, spécialement adaptée aux formes et aux dimensions du carton.
- Réglage par volants du magasin.
- Programmation mémorisée des différentes positions et longueurs de traits de colle.
- Ejection par poussoir mécanique, lié à la transmission principale.
- L'ensemble des mouvements est synchronisé par clavetage à un réducteur, entraîné par des courroies et des poulies crantées.
- Le réglage de la longueur des traits de colle est programmé et mémorisé.[2]

I-7- Conclusion :

La présentation de la Sarl Soummam m'a permis de connaître l'organisation et l'ampleur de l'entreprise. Par la suite j'ai pu me focaliser sur une machine bien précise sur la quel le sujet de mon projet « la migration d'un automate » vise.

Chapitre II
L'automate TSX3721
& PL7 PRO

II- L'automate TSX3721 & PL7 PRO

II-1- Introduction :

Ce chapitre présentera l'automate TSX3721 ainsi son module qui est le TSXDMZ28DTK pour le coté hardware, ensuite il présentera le logiciel PL7 PRO et quelque unes de ses notions de base.

II-2- Partie Hardware

II-2-1- Description des éléments d'un API

II-2-1-1- L'alimentation

Tous les automates actuels utilisent un bloc d'alimentation alimenté en 240V et délivrant une tension de 24 Vcc.

II-2-1-2- Le processeur

Le processeur est « l'intelligence » de l'API. C'est l'ensemble fonctionnel chargé d'assurer le contrôle de l'ensemble de la machine et d'effectuer les traitements demandés par les instructions des programmes. Il est organisé autour d'un certain nombre de registres, donc le processeur dialogue avec les entrée/sorties (E/S), avec la mémoire, avec l'outil de programmation et éventuellement avec le réseau de communication.

Son rôle consiste d'une part à organiser les différentes relations entre la zone mémoire et les interfaces d'E/S et d'autre part à organiser les différentes relations entre la zone mémoire et les interfaces d'E/S et d'autre à gérer les instructions du programme.

II-2-1-3- La mémoire

La mémoire est conçue pour contenir toutes les informations nécessaires au fonctionnement du système et à son exploitation. Une partie est réservée au logiciel de base conçu, développé et fourni par le constructeur, une autre partie de cette mémoire est réservée au logiciel d'application, ensemble des programmes réalisés par l'utilisateur de cette (A.P.I). Elle mémorise, on peut lire, écrire et effacer. Elle est aussi conçue pour recevoir, gérer stocker des informations issues des différents secteurs du système que sont le terminal de programmation (PC ou consol) et le processeur, qui lui gère et exécute le programme. Elle reçoit également des informations en provenance des capteurs. Il existe dans les automates plusieurs types de mémoires qui remplissent des fonctions différentes.

II-2-1-4- Structure

Cet ensemble électrique gère et assure la commande d'un système automatisé. Il se compose de plusieurs parties et notamment d'une mémoire programmable dans laquelle l'opérateur écrit, dans un langage propre à l'automate, des directives concernant le déroulement du processus à automatiser. Son rôle consiste donc à fournir des ordres a partie opérative en vue d'exécuter un travail précis comme par exemple la sortie ou la rentrée d'une tige de vérin, l'ouverture ou la fermeture d'une vanne. La partie opérative lui donnera en retour des informations relatives à l'exécution dudit travail.

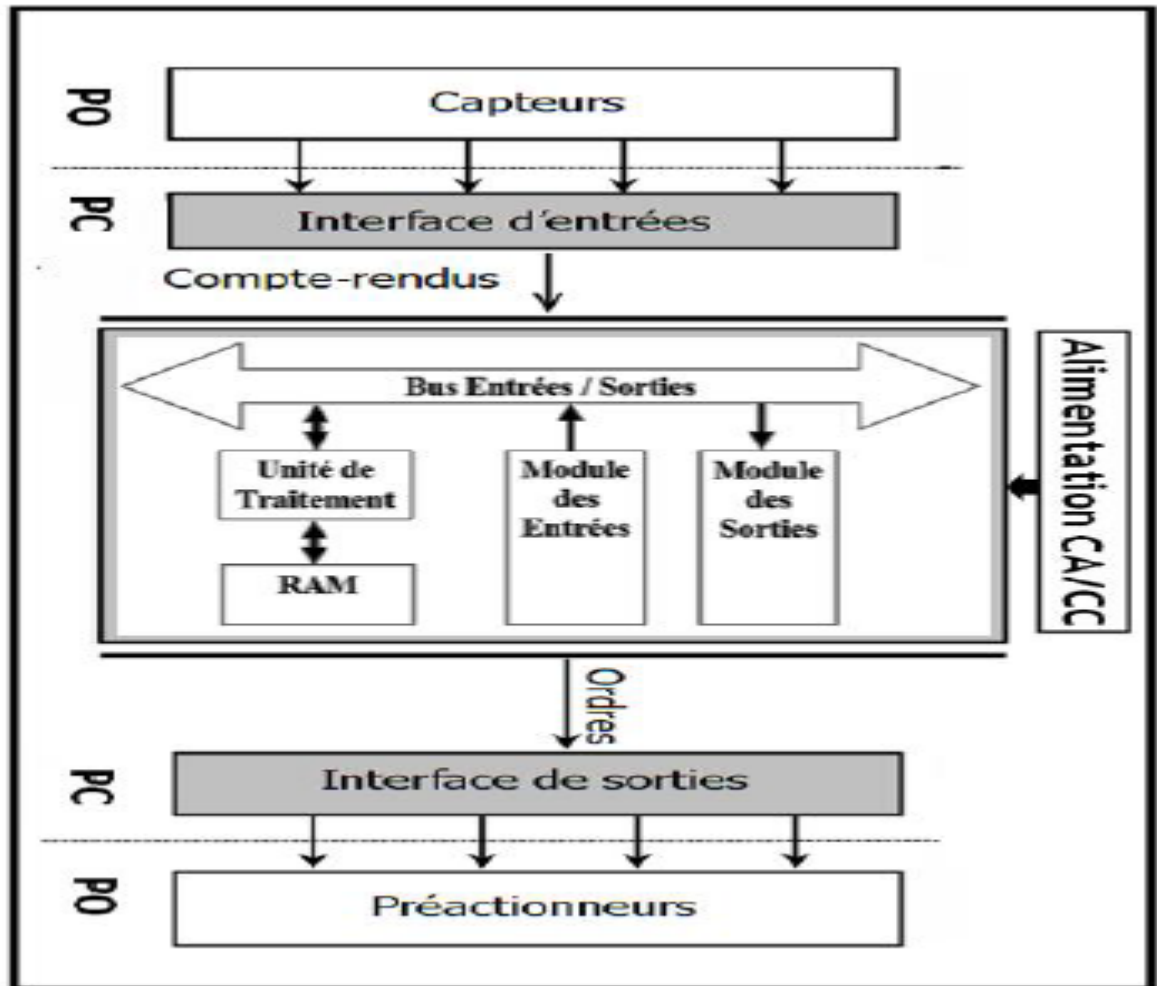


Figure II-1 Structure d'un Automate

II-2-2- Présentation automate TSX 37 21 :

Les automates TSX 37 21 modulaires automate comprend : un bac à 3 emplacements libres intégrant une alimentation (24 = V), un processeur incluant une mémoire RAM de 20 K mots (programme, données et constantes), une mémoire de sauvegarde Flash EPROM, un horodateur, 1 carte communication et 1 carte extension mémoire de 128 K mots maximum). Un mini bac d'extension permet d'augmenter le nombre d'emplacements de 2 (4 positions). Chaque emplacement disponible peut recevoir : 1 module d'entrées/sorties TOR au format standard. 2 modules demi-format de type entrées/sorties TOR, sécurité, entrées/sorties analogiques et comptage.[7]

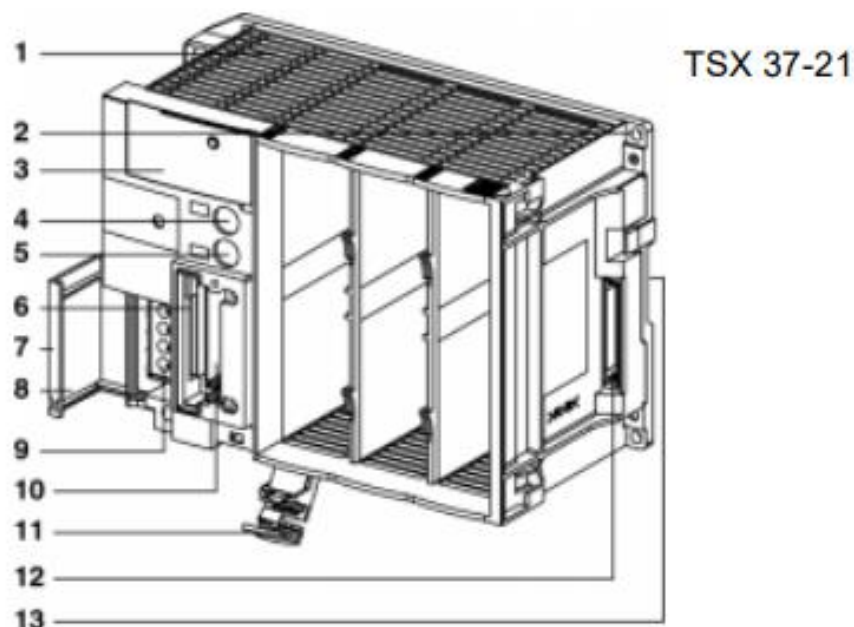


Figure II-2 Compartiment TSX3721

Tableau II-1 Compartiment TSX3721

Repère	Description
1	Bac à 3 emplacements, intégrant l'alimentation, le processeur et sa mémoire de base.
2	Trou de fixation de l'automate.
3	Bloc de visualisation centralisée.
4	Prise terminal TER
5	Prise de dialogue opérateur AUX.
6	Emplacement pour une carte d'extension mémoire. En l'absence de carte, cet emplacement est équipé d'un cache qu'il est obligatoire de maintenir en place; son extraction provoquant l'arrêt de l'automate.
7	Trappe d'accès aux bornes d'alimentation.
8	Etiquette à renseigner pour le changement de la pile.
9	Bornes d'alimentation
10	Emplacement pour un coupleur de communication.
11	Trappe d'accès à la pile optionnelle et au commutateur de protection en écriture du système d'exploitation.

12	Connecteur de raccordement du mini-bac d'extension, protégé de base par un cache amovible.
13	Dispositif pour montage sur profilé DIN.

II-2-3- Modules de l'automate « TSXDMZ28DTK » (Input /Output) :

Le module TSX DMZ 28DTK comprend 28 entrées/sorties réparties comme suit :

- 16 entrées 24VDC, logique positive de type 1,
- 12 sorties statiques 24VDC/0,5A.
- Le module est équipé de 2 connecteurs HE10 mâles :
- Le connecteur A pour le raccordement des entrées,
- Le connecteur B pour le raccordement des sorties,
- Chaque connecteur peut recevoir :
 - Soit un brin précâblé TSX CDP -01 pour une connexion directe sur la borne, le capteur ou le pré-actionneur,
 - Soit un câble TSX CDP--3 pour le raccordement à l'interface de câblage TELEFAST 2.[16]

Module:

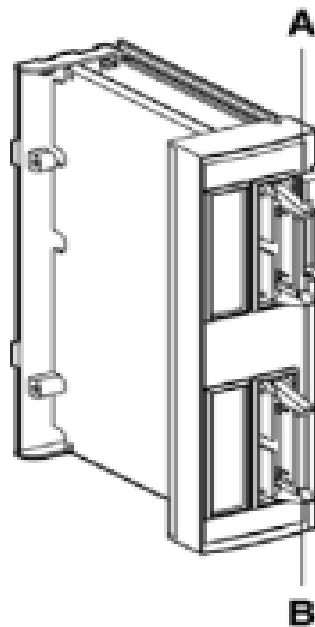


Figure II-3 Module « TSXDMZ28DTK » [16]

II-2-4- Critère de choix d'un automate

Pour le choix d'un matériel et une configuration capable de résoudre le problème d'automatisation il revient à l'utilisateur d'établir le cahier de charge de son système. Cette phase mérite la plus grande attention.

II-2-4-1- Amplitude des entrées/sorties

Le premier paramètre à prendre en compte pour choisir un automate est le nombre E/S nécessaires. Il pourra y avoir un bloc de base et des extensions, ou une unité centrale et des cartes d'entrées ou de sorties ; on commencera donc par faire le bilan des entrées et des sorties.

II-2-4-2- Unité centrale

La capacité mémoire de l'automate est une donnée constructrice et dépend principalement de la gamme dans laquelle on se place. La capacité mémoire peut souvent être augmentée par rapport à la version de base de telle sorte qu'elle soit suffisante au cahier de charge.

II-2-4-3- Alimentation

Elle doit couvrir les besoins énergétiques de l'unité centrale et de toutes les extensions. Quand elle existe sur l'automate de base elle ne couvre pas les besoins d'un nombre important d'extension et il faudra rajouter une deuxième alimentation.

II-3- Partie Software

II-3-1- Présentation des langages PL7 :

Le PL7 pro est le logiciel qui permet la conception et la mise en œuvre des applications pour automates Micro tel que le Micro TSX3721 actuellement équipé sur la formeuse en carton.[7]

Le logiciel PL7 propose 4 langages de programmation :

II-3-1-1- Langage à contacts :

Le langage à contacts (LD) est un langage graphique. Il permet la transcription de schémas à relais, il est adapté au traitement combinatoire. Il offre les symboles graphiques de base : contacts, bobines, blocs. L'écriture de calculs numériques est possible à l'intérieur de blocs opérations.[7]

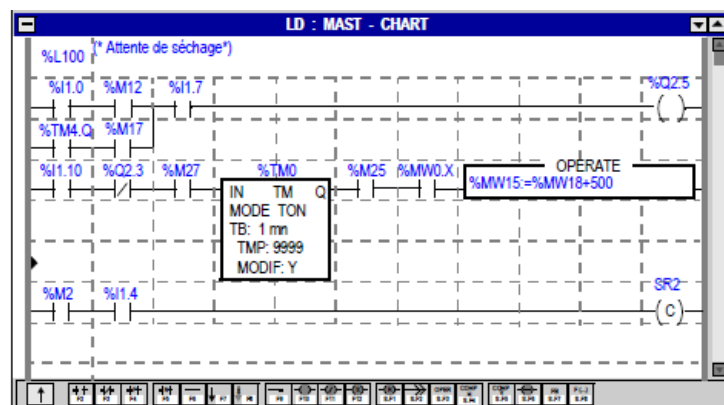
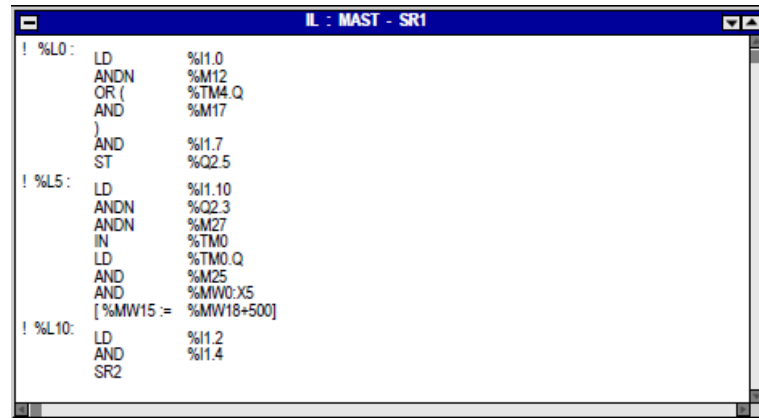


Figure II-4 Exemple de réseau de contacts [7]

s

II-3-1-2- Liste d'instructions :

Le langage liste d'instructions (IL) est un langage "machine" booléen qui permet l'écriture de traitements logiques et numériques.



```

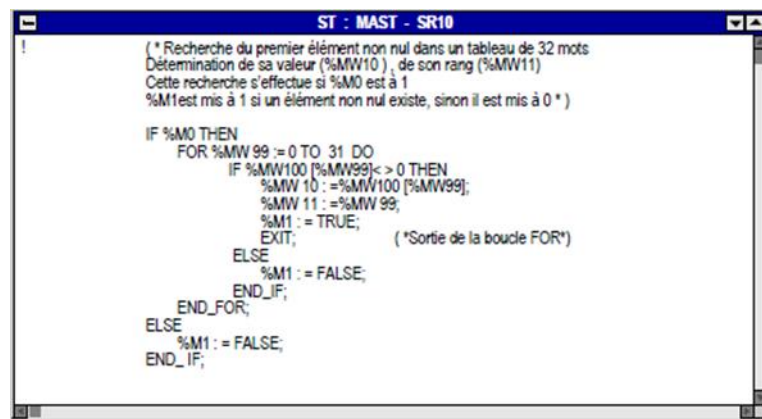
IL : MAST - SR1
! %L0 : LD      %I1.0
        ANDN   %M12
        OR (   %TM4.Q
        AND   %M17
        )
        AND   %I1.7
        ST    %Q2.5
! %L5 : LD      %I1.10
        ANDN   %Q2.3
        ANDN   %M27
        IN    %TM0
        LD    %TM0.Q
        AND   %M25
        AND   %MW0.X5
        [ %MW15 := %MW18+500]
! %L10: LD      %I1.2
        AND   %I1.4
        SR2

```

Figure II-5 Exemple de programme en langage liste d'instructions

II-3-1-3- Littéral structuré :

Le langage littéral structuré (ST) est un langage de type "informatique" permettant l'écriture structurée de traitements logiques et numériques.



```

ST : MAST - SR10
!
(* Recherche du premier élément non nul dans un tableau de 32 mots
Détermination de sa valeur (%MW10) , de son rang (%MW11)
Cette recherche s'effectue si %M0 est à 1
%M1est mis à 1 si un élément non nul existe, sinon il est mis à 0 *)

IF %M0 THEN
  FOR %MW 99 := 0 TO 31 DO
    IF %MW100 [%MW99]<> 0 THEN
      %MW 10 := %MW100 [%MW99];
      %MW 11 := %MW 99;
      %M1 := TRUE;
      EXIT;      (*Sortie de la boucle FOR*)
    ELSE
      %M1 := FALSE;
    END_IF;
  END_FOR;
ELSE
  %M1 := FALSE;
END_IF;

```

Figure II-6 Exemple de programme en langage littéral structuré

II-3-1-4- Grafset :

Le langage Grafset permet de représenter graphiquement et de façon structurée le fonctionnement d'un automatisme séquentiel

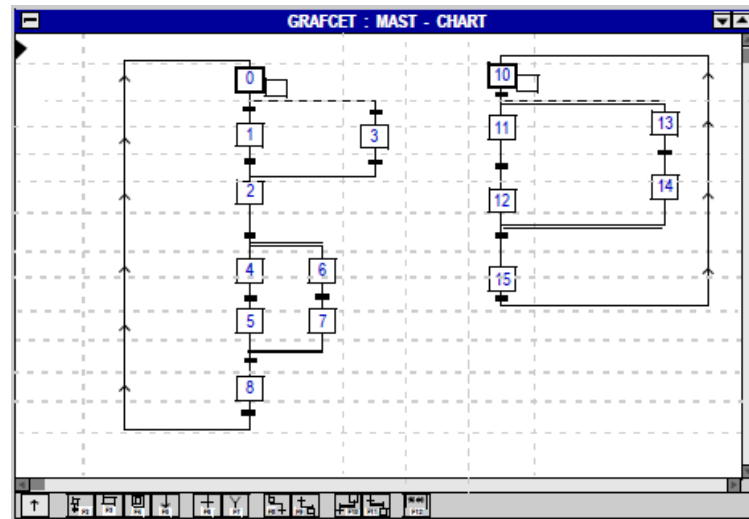


Figure II-7 Exemple Grafcet

II-3-2- Eléments et principe de traitement d'un programme sur pl7 :

II-3-2-1- La tâche maître (MAST) :

La tâche maître représente le programme principal, elle est obligatoire quel que soit la structure adoptée monotâche ou multitâche. Le programme de la tâche maître (MAST) est constitué de plusieurs modules de programmes appelés sections et de sous-programme.[7]

II-3-2-2- Sections et sous-programmes :

A- Sections :

Les sections sont des entités autonomes de programmation. Les étiquettes de repérage des lignes d'instructions, des réseaux de contacts ... sont propres à la section (pas de saut de programme possible vers une autre section). Elles se programment soit en :

- Langage à contacts,
- Liste d'instructions,
- Littéral structuré,
- Grafcet.

Les sections sont exécutées dans leur ordre de programmation dans la fenêtre du navigateur (vue structurelle). Les sections sont liées à une tâche, une même section ne peut pas appartenir simultanément à plusieurs tâches.[7]

B- Présentation des sous programmes :

Les modules sous-programmes se programment aussi comme des entités séparées soit en :

- Langage à contacts,
- Liste d'instructions,
- Littéral structuré,

Les appels aux sous-programmes s'effectuent dans les sections ou depuis un autre sous-programme. Les sous-programmes sont aussi liés à une tâche, un même sous-programme ne peut pas être appelé depuis plusieurs tâches.[7]

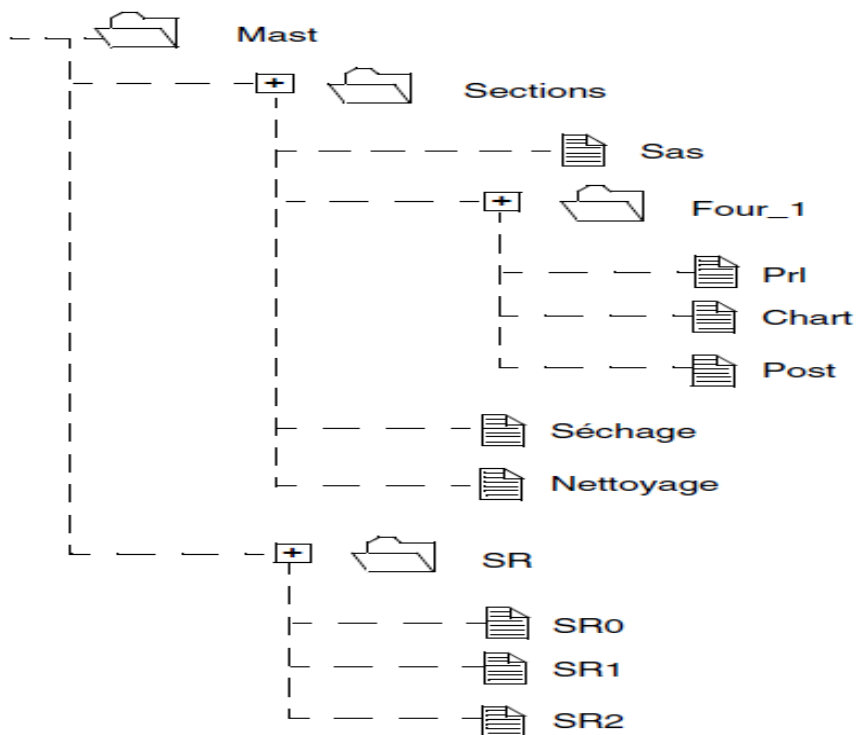


Figure II-8 exemple de structure d'une tâche en sections et sous-programmes

II-3-2-3- TACHE RAPIDE (FAST) :

Cette tâche plus prioritaire que la tâche maître MAST est périodique afin de laisser le temps à la tâche moins prioritaire de s'exécuter. De plus, les traitements qui lui sont associés doivent donc être courts pour ne pas pénaliser la tâche maître. Comme pour la tâche maître, le programme associé se compose de sections et de sous-programmes.[7]

II-3-2-4- TRAITEMENTS DES EVENEMENTS :

Les traitements des événements permettent de réduire le temps de réaction du logiciel sur des événements de commande en provenance de certains modules métiers. Ces traitements sont exécutés en priorité sur toutes les autres tâches. Elles conviennent donc aux traitements demandant des délais de réactions très courts par rapport à l'arrivée de l'événement. Le nombre de traitements événementiels programmables dépend du type de processeur.[7]

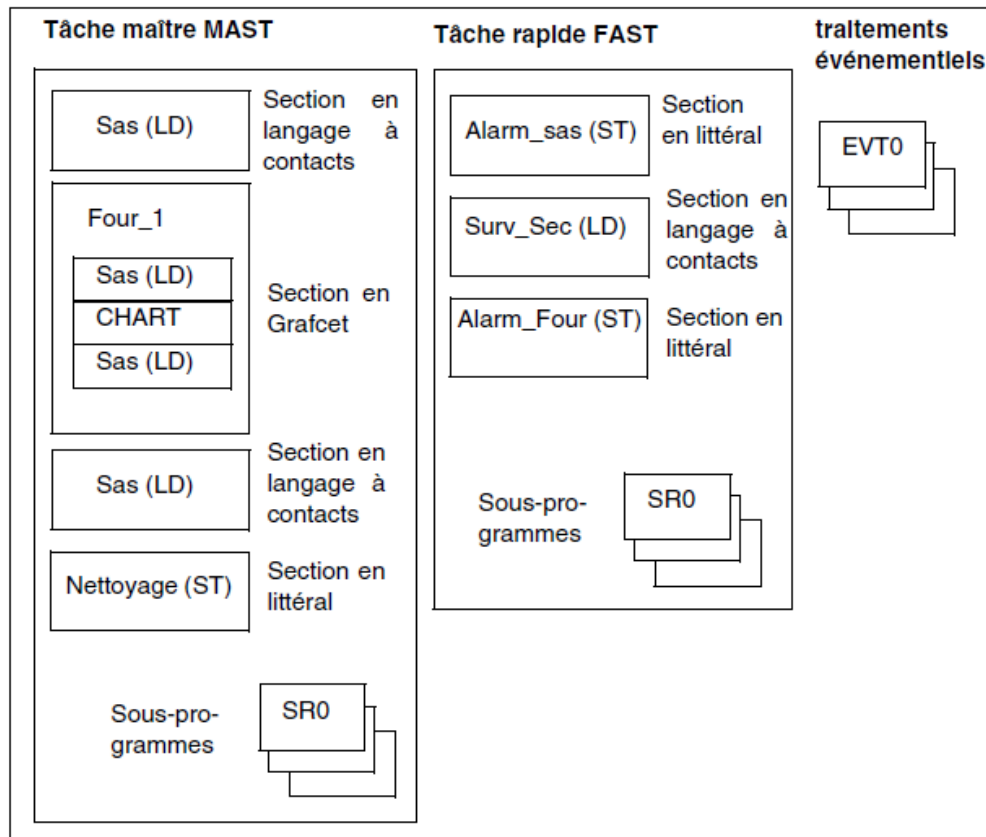


Figure II-9 Eléments d'un programme sur pl7

II-3-3- Structures de programmes sur PL7 :

Le logiciel PL7 propose deux types de structure de programme :

II-3-3-1- Monotâche :

C'est la structure simplifiée proposée par défaut, où une seule tâche maître composée d'un programme, constitué de plusieurs sections et de sous programmes, est exécutée.

Deux types d'exécution de cycle sont proposés

- Exécution cyclique appelée normale (proposée par défaut).
- Exécution périodique (ce type d'exécution, ainsi que la période, sont choisis par l'utilisateur).

II-3-3-2- Multitâche :

Cette structure, mieux adaptée pour des applications temps réel performantes, se compose d'une tâche maître, d'une tâche rapide et de traitements événementiels prioritaires.

II-3-4- Principaux objets booléens :

Tableau II-2 Principaux objets booléens :

Bits	Description	Exemples	Accès en écriture
Valeurs immédiates	0 ou 1 (False ou True)	0	-
Entrées /Sorties	Ces bits sont les "images logiques" des états électriques des entrées/sorties. Ils sont rangés dans la mémoire de données et sont mis à jour à chaque scrutation de la tâche dans laquelle ils sont configurés.	%I23.5 %Q51.2	NON OUI
Internes	Les bits internes permettent de mémoriser des états intermédiaires durant l'exécution du programme	%M200	Oui
Système	Les bits système %S0 à %S127 surveillent le bon fonctionnement de l'automate ainsi que le déroulement du programme application.	%S10	Selon programme
Blocs de fonction	Les bits de blocs fonction correspondent aux sorties des blocs fonction standard ou instance de DFB. Ces sorties peuvent être soit câblées directement, soit exploitées en tant qu'objet.	%TM8.Q	NON
Extraits de mots	Le logiciel PL7 donne la possibilité d'extraire l'un des 16 bits d'un objet mot.	%MW10:X5	Selon Type de Mots
Etapes et macro étape Grafcet	Les bits d'état permettent de connaître l'état d'une étape, d'une macroétape ou encore d'une étape de macro-étape.	%X21 %X5.9	Oui Oui

II-3-5- Principaux objets mots :

Tableau II-3 Principaux objets mots :

Mots	Description	Exemples	Accès en écriture
Valeurs immédiates	Ce sont des valeurs algébriques de format homogène avec celui des mots simples et double longueur (16 ou 32 bits), qui permettent d'affecter des valeurs à ces mots.	2542	--
Entrées / Sorties	Ce sont les "images logiques" des valeurs électriques des entrées/sorties (Exemple : entrées/sorties analogiques). Ils sont rangés dans la mémoire de données et sont mis à jour à chaque scrutation de la tâche dans laquelle ils sont configurés	%IW23.5 %QW51.1	Non Oui

Internes	Ils sont destinés à stocker des valeurs en cours du programme. Ils sont rangés à l'intérieur de l'espace Données dans une même zone mémoire.	%MW10 %MD45	Oui Oui
Constants	Ils mémorisent les constantes ou les messages alphanumériques. Leur contenu ne peut être écrit ou modifié que par le terminal. Ils sont stockés au même endroit que le programme, Ils peuvent donc avoir comme support de la mémoire FLASH EPROM.	%KW30	Oui (Uniquement par Terminal)
Système	Ces mots assurent plusieurs fonctions : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certains renseignent sur l'état du système (temps de fonctionnement système et application, ...). ▪ D'autres permettent d'agir sur l'application (modes de marche, ...). 	%SW5	Selon programme
Blocs fonction	Ces mots correspondent aux paramètres ou valeurs courantes des blocs fonction standard ou instance de DFB.	%TM2.P	Oui
Communs	Ils sont destinés à être échangés automatiquement sur toutes les stations connectées au réseau de communication.	%NW2.3	Oui
Grafcet	Les mots Grafcet permettent de connaître les temps d'activité des étapes	%X5.T	Oui

II-3-6- Adressage des objets bits :

L'adressage des bits internes, système et étapes suit les règles suivantes :[7]

%	M, S ou X	i
Symbole	Type d'objet	Numéro

Exemples :

- %M25 = bit interne numéro 25
- %S20 = bit système numéro 20
- %X6 = bit étape numéro 6

Bits extrait de Mots :

Le logiciel PL7 permet d'extraire l'un des 16 bits des mots simple longueur. Le repère du mot est alors complété par le rang du bit extrait suivant la syntaxe ci-après :

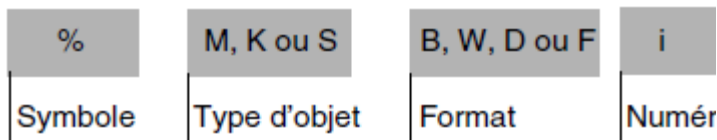
%	M, S ou X	i
Symbole	Type d'objet	Numéro

Exemples :

- %MW10:X4 = bit numéro 4 du mot interne %MW10
- %QW5.1:X10 = bit numéro 10 du mot de sortie %QW5.1

II-3-7- Adressage des objets mots : [7]

L'adressage des mots (hors mots de modules d'entrées/sorties, et blocs fonction) suivent une même syntaxe décrite ci-après :



Exemples :

- %MW15 = mot interne simple longueur numéro 15
- %MF20 = mot interne flottant numéro 20
- %KD26 = double mot constant numéro 26
- %SW30 = mot système numéro 30

II-3-8- Règle de recouvrements : [7]

Les octets, mots simples, double longueur et flottant sont rangés à l'intérieur de l'espace donné dans une même zone mémoire. Ainsi, il y a recouvrement entre :

- Le mot double longueur %MDi et les mots simple longueur %MWi et %MWi+1 (le mot %MWi renfermant les poids faibles et le mot %MWi+1 les poids forts du mot %MDi),
- Le mot simple longueur %MWi et les octets %MBj et %MBj+1 (avec j=2 x i), le flottant %MFk et les mots simple longueur %MWk et %MWk+1.

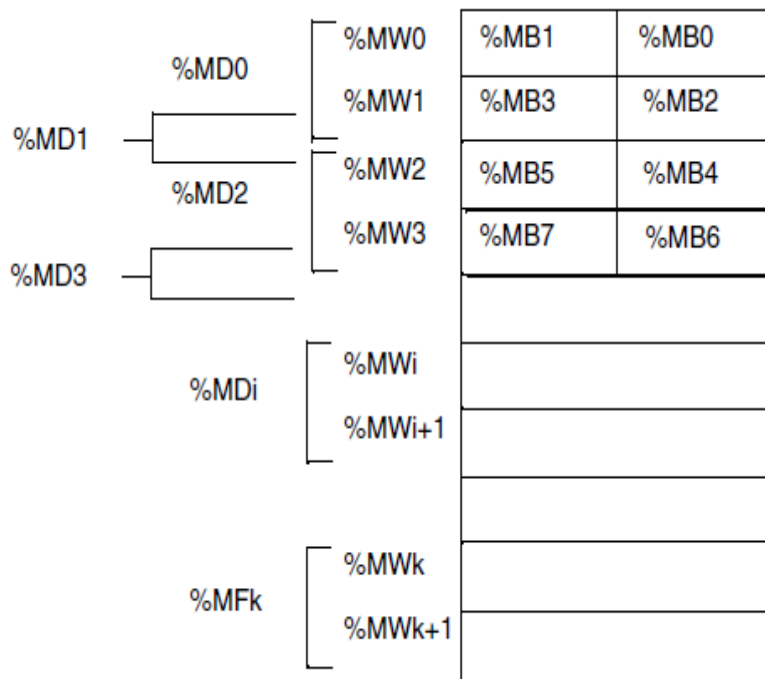


Figure II-10 Illustration montrant le recouvrement des mots internes.

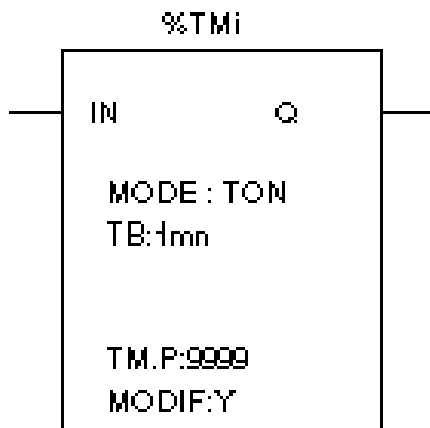
II-3-9- Blocs de fonction prédéfinie :**II-3-9-1- Caractéristique bloc de fonction temporisateur :**

Figure II-11 La représentation graphique du bloc fonction temporisateur

Tableau II-4 Caractéristique bloc de fonction temporisateur :

Caractéristique	Repère	Valeur
Numéro temporisateur	%T _{Mi}	0 à 63 pour un TSX 37
Mode	TON TOF TP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retard à l'enclenchement (par défaut) ▪ Retard au déclenchement ▪ Monostable
Base de temps	TB	1mn (par défaut), 1s, 100ms, 10ms (16 temporisateurs maxi à 10ms).
Valeur courante	% T _{Mi} .V	Mot qui croît de 0 à % T _{Mi} .P sur écoulement du temporisateur. (% T _{Mi} .V peut être modifiée par terminal).
Valeur de présélection	%T _{Mi} .P	Est mis à la valeur 9999 par défaut. La durée ou retard élaboré est égal à %T _{Mi} .P x TB.
Réglage par terminal (MODIF)	Y/N	Y : possibilité de modification de la valeur de présélection %T _{Mi} .P en réglage. N : pas d'accès en réglage.
Entrée (instruction) "Armement"	IN	Sur front montant (mode TON ou TP) ou front "Armement" descendant (mode TOF), démarre le temporisateur.
Sortie "Temporisateur"	Q	Bit associé %T _{Mi} .Q, sa mise à 1 dépend de la fonction réalisée TON, TOF ou TP.

II-3-9-2- Bloc de fonction temporisateur TON :

Le fonctionnement en mode TON du temporisateur permet de gérer des retards à l'enclenchement.

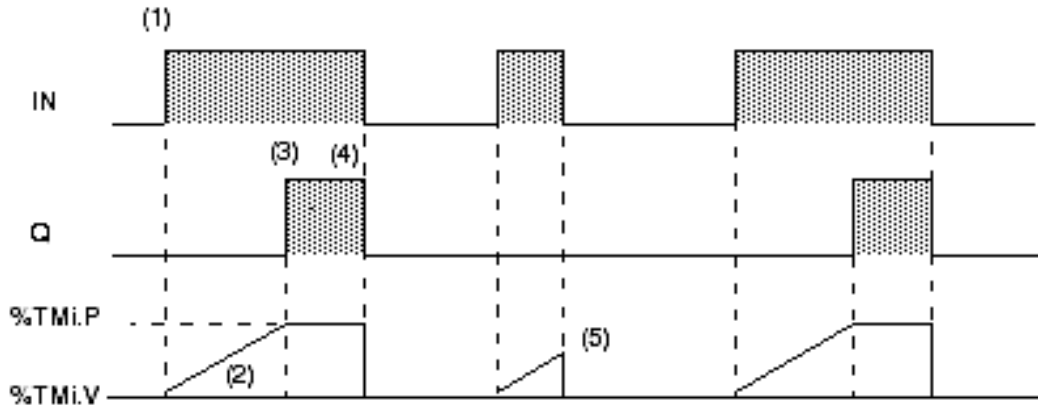


Figure II-12 Chronogramme fonctionnement du temporisateur en mode TON.

Tableau II-5 Fonctionnement temporisateur TON :

Phase	Description
1	Lors d'un front montant sur l'entrée IN, le temporisateur est lancé
2	La valeur courante %TMi.V du temporisateur croît de 0 vers %TMi.P d'une unité à chaque impulsion de la base de temps TB
3	Le bit de sortie %TMi.Q passe à 1 dès que la valeur courante a atteint %TMi.P
4	Le bit de sortie %TMi.Q reste à 1 tant que l'entrée IN est à 1.
5	Quand l'entrée IN est à 0, le temporisateur est arrêté même s'il était en cours d'évolution : %TMi.V prend la valeur 0.

II-3-9-3- Bloc fonction temporisateur TOF :

Le fonctionnement en mode TOF du temporisateur permet de gérer des retards au déclenchement.

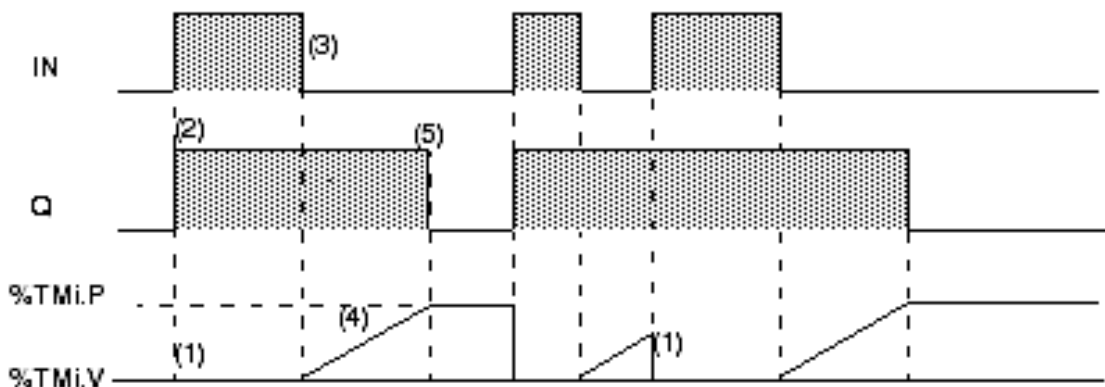


Figure II-13 Chronogramme fonctionnement du temporisateur TON.

Tableau II-6 Fonctionnement TOF

Phase	Description
1	La valeur courante %TMI.V prend la valeur 0, sur un front montant de l'entrée IN (même si le temporisateur est en cours d'évolution)
2	Le bit de sortie %TMI.Q passe à 1.
3	Lors du front descendant sur l'entrée IN, le temporisateur est lancé.
4	La valeur courante croît vers %TMI.P d'une unité à chaque impulsion de la base de temps TB.
5	Le bit de sortie %TMI.Q retombe à 0 quand la valeur courante a atteint %TMI.P

II-3-9-4- Bloc fonction temporisateur TP :

Appelé aussi bloc de fonction monostable (MN) le fonctionnement en mode TP du temporisateur permet d'élaborer une impulsion de durée précise.[17]

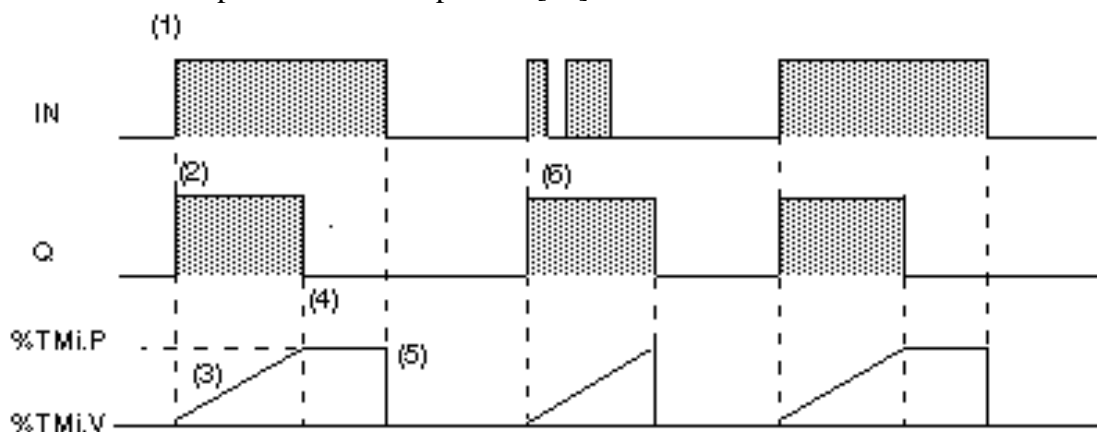


Figure II-14 Chronogramme fonctionnement du temporisateur TP.

Tableau II-7 fonctionnement temporisateur TP

Phase	Description
1	Lors d'un front montant sur l'entrée IN, le temporisateur est lancé
2	Le bit de sortie %TMI.Q passe à 1
3	La valeur courante %TMI.V du temporisateur croît de 0 vers %TMI.P d'une unité à chaque impulsion de la base de temps TB
4	Le bit de sortie %TMI.Q retombe à 0 quand la valeur courante a atteint %TMI.P.
5	Quand l'entrée IN et la sortie %TMI.Q sont à 0, %TMI.V prend la valeur 0.
6	Ce monostable n'est pas réarmable.

II-3-9-5- Bloc fonction compteur – décompteur :

Ce bloc fonction permet :

- Le comptage d'événement
- Le décomptage d'événements

Ces opérations pouvant être simultanées.

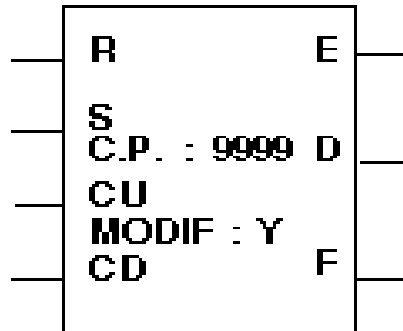


Figure II-15 Représentation graphique du bloc fonction compteur-décompteur

Tableau II-8 Caractéristique DFB compteur-décompteur

Caractéristique	Repère
Numéro Compteur	%Ci
Valeur courante	%Ci.V
Valeur de présélection	%Ci.P
Réglage par terminal (MODIF)	Y/N
Entrée (instruction) Remise à zéro	R
Entrée (instruction) Présélection	S
Entrée (instruction) Comptage	CU
Entrée (instruction) Décomptage	CD
Sortie Débordement	E (Empty)
Sortie Présélection atteinte	D (Done)
Sortie Débordement	F (Full)

Tableau II-9 Fonctionnement DFB compteur-décompteur

Action	Résultat
Un front montant apparaît sur l'entrée comptage CU	La valeur courante %Ci.V est incrémentée d'une unité
Un front montant apparaît sur l'entrée décomptage CD	La valeur courante %Ci.V est décrémentée d'une unité
Les deux entrées sont à 1 simultanément	La valeur courante reste inchangée
L'entrée R est mise à 1 (cette entrée est prioritaire sur les autres entrées)	La valeur courante %Ci.V est forcée à 0. Les sorties %Ci.V, %CI.D et %CI.F sont à 0
L'entrée S "Présélection" est à l'état 1 et l'entrée R "Remise à zéro"	La valeur courante %Ci.V prend la valeur %Ci.P et la sortie %Ci.D passe à 1

II-4- Conclusion :

Ce chapitre qui est répartie en deux partie :

Partie Hardware : où j'ai présenté les éléments d'un automate en générale avant d'entamé la présentation de l'automate TSX et ses caractéristiques. Afin de connaitre le matériel déjà présent sur la formeuse de carton

Partie Software : où j'ai présenté le logiciel pl7 pro en premier lieu. La structure, les variables et blocs de fonction d'un programme sur pl7 pro en deuxième lieux. Ce qui m'a permis d'avoir les notions nécessaires à la lecture du programme présent sur l'automate TSX.

Chapitre III
AUTOMATE
MODICON M340
& UNITY PRO

III- Automate Modicon M340 & Unity Pro

III-1- Introduction :

Ce chapitre présentera principalement l'automate modicon M340 et du système Advantys STB

III-2- AUTOMATE MODICON M340 :

L'automate modicon M340 est un automate modulaire de la marque schneider. Les processeurs de plate-forme automatisée modicon M340 gèrent l'ensemble de la station automate, qui se compose de modules d'entrée/sortie TOR, de modules d'entrée/sortie analogiques, de modules de comptage, de modules experts et de modules de communication. Ces modules sont répartis sur un ou plusieurs racks raccordés au bus local. Chaque rack doit comporter sa propre alimentation ; le rack principal accueille l'unité centrale.[8]

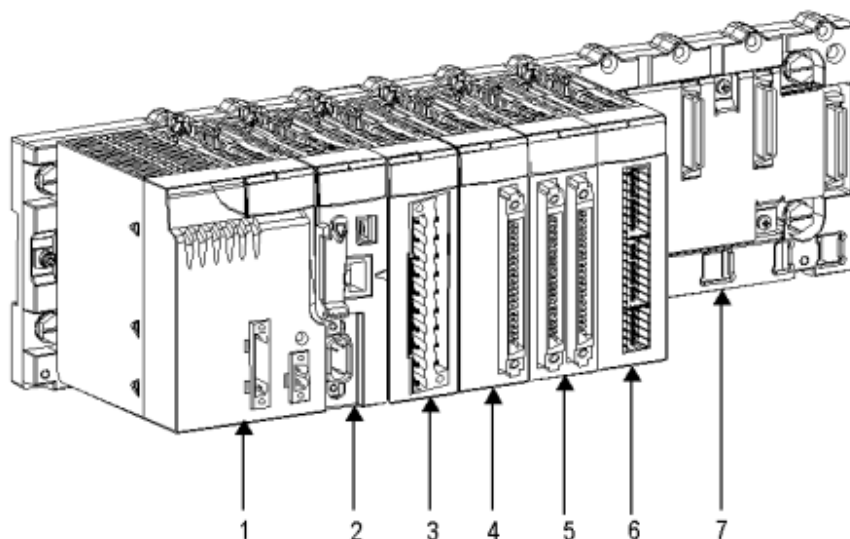


Figure III-1 Exemple de configuration de la station automate Modicon M340 standard

Tableau III-1 Compartiments Modicon M340 standard

Repère	Description
1	Module d'alimentation
2	Processeur
3	Module d'entrées / sorties à bornier 20 point
4	Modules d'entrées /sorties à 1 connecteur 40 points
5	Module d'entrées / sorties à 2 connecteurs 40 points
6	Module de comptage
7	Rack à 8 emplacements

III-3- Présentation générale des composants d'une station automate :

III-3-1- Processeurs :

Le processeur gère l'ensemble de la station automate, les modules d'entrée/sortie TOR, modules d'entrée/sortie analogiques, autres modules ainsi que les modules de communication.

Le processeur est choisi en fonction des caractéristiques suivantes :

- Puissance de traitement (nombre d'entrées/sorties gérées)
- Capacité mémoire
- Ports de communication
- Dans notre cas on a choisi le Processeur « BMX P34 20302 ».

Tableau III-2 caractéristiques principales des processeurs « BMX P34 »

Processeur	Nombre global maximal d'entrées/sorties TOR	Nombre global maximal d'entrées/sorties analogiques	Taille mémoire maximum	Liaison Modbus	Liaison CANopen maître intégrée	Liaison Ethernet Intégrée
BMX P34 1000	512	128	2048 Ko	X	-	-
BMX P34 2000	1024	256	4096 Ko	X	-	-
BMX P34 2010/20102	1024	256	4096 Ko	X	X	-
BMX P34 2020	1024	256	4096 Ko	X	-	X
BMX P34 2030/20302	1024	256	4096 Ko	-	X	X
Légende						
X Disponible						
- Non disponible						

III-3-2- Présentation générale des racks :

Les racks sont disponibles en plusieurs tailles. La liste ci-dessous indique le nombre d'emplacements disponibles pour l'UC et les modules pour chaque référence de rack :

- 4 emplacements : BMXXBP0400(H) ou BMEXBP0400(H)
- 6 emplacements : BMXXBP0600(H)
- 8 emplacements : BMXXBP0800(H) ou BMEXBP0800(H)
- 12 emplacements : BMXXBP1200(H) ou BMEXBP1200(H)

Chaque rack inclut un emplacement supplémentaire réservé au module d'alimentation et un emplacement sur la droite est réservé au module d'extension de rack.

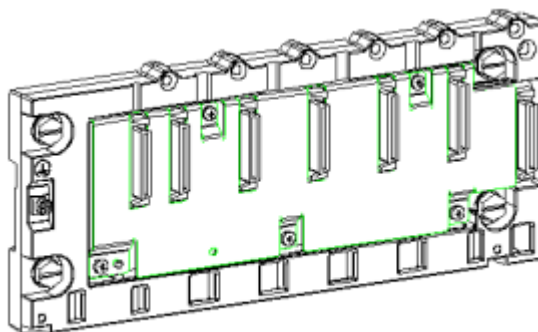


Figure III-2 Schema rack BMXXBP0400(H)

III-3-3- Modules d'alimentation :

Chaque rack nécessite 1 module d'alimentation défini en fonction du circuit distribué (courant alternatif ou courant continu) et de la puissance nécessaire au niveau du rack.

- Dans notre cas on a utilisé le Module d'alimentation CPS3500 qui convient aux applications de process de taille moyenne.

Tableau III-3 Caractéristique alimentation CPS 3500

Caractéristiques du bloc secondaire	Puissance utile totale		20 W	
	Puissance utile maximale sur les 2 sorties 3V3_BAC et 24V_BAC		16,5 W	
	Sortie 3V3_BAC	Tension nominale	3,3 VCC	
		Courant nominal	2,5 A	
		Puissance (typique)	8,3 W	
	Sortie 24V_BAC	Tension nominale	24 VCC	
		Courant nominal	0,7 A	
		Puissance (typique)	16,5 W	
	Sortie 24V_SENSORS	Tension nominale	24 VCC	
		Courant nominal	0,45 A	
Puissance (typique)		10,8 W		
Protection des sorties 3V3_BAC, 24V_BAC et 24V_SENSORS		Contre la surcharge, les courts-circuits et la surtension		
Puissance dissipée maximale			8,5 W	
Caractéristiques du bloc principal	Tension nominale		100 – 120 VCA / 200 – 240 VCA	
	Plage de tension		85 à 264 VCA	
	Fréquence nominale/plage de fréquences		50-60 Hz / 47-63 Hz	
	Puissance		70 VA	
	Courant nominal absorbé		0,61 A à 115 VCA 0,31 A à 240 VCA	
	Mise sous tension initiale à 25°C ⁽¹⁾	Courant d'appel I		≤ 30 A à 120 VCA ≤ 60 A à 240 VCA
		i ² _t au blocage		≤ 0,5 A ² s à 120 VCA ≤ 2 A ² s à 240 VCA
		I _t au blocage		≤ 0,03 As à 120 VCA ≤ 0,06 As à 240 VCA
	Durée acceptable des interruptions d'alimentation		≤ 10 ms	
Protection intégrée contre les surintensités		Fusible interne, inaccessible		

III-3-4- Présentation générale des modules d'entrées/sorties :

III-3-4-1- Entrées/sorties TOR :

Ces modules se différencient par les caractéristiques suivantes :

Tableau III-4 Caractéristique modules TOR

Caractéristiques	Description
Modularité	8 voies 16 voies 32 voies 64 voies
Types d'entrées	Modules avec entrées à courant continu (24 V cc et 48 V cc) Modules avec entrées à courant alternatif (24 V ca, 48 V ca et 120 V ca)
Types de sorties	Modules avec sorties à relais Modules avec sorties statiques à courant continu. Modules avec sorties statiques à courant alternatif.
Type de connectique	Borniers 20 points. Connecteurs de type 40 points permettant le raccordement aux capteurs et aux pré-actionneurs par l'intermédiaire du système de précâblage TELEFAST 2

III-3-4-2- Entrées/sorties analogiques :

Ces modules se différencient par les caractéristiques suivantes :

Tableau III-5 Caractéristique module analogique

Caractéristiques	Description
Modularité	2 voies 4 voies
Performances et gammes de signaux proposés	Tension /courant Thermocouple Thermosonde
Type de connectique	Borniers 20 points Connecteurs de type 40 points permettant le raccordement aux capteurs et aux pré-actionneurs par l'intermédiaire du système de précâblage TELEFAST 2

III-3-5- Module NOE :

Est un module de réseau de l'automate qui propose un port de communication RJ 45.



Figure III-3 Module NOE

III-4- Présentation d'un réseau Ethernet :

La communication Ethernet vise essentiellement les applications de :

- Coordination entre automates programmables.
- Supervision locale ou centralisée.

- Communication avec l'informatique de gestion de production.
- Communication avec les entrées/sorties distantes.

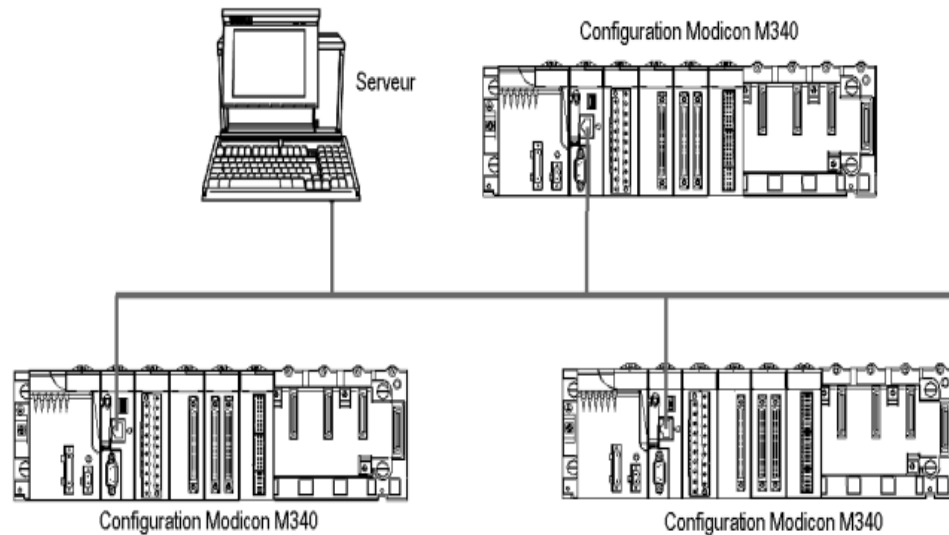


Figure III-4 Illustration d'un réseau Ethernet

III-5- Système Advantys STB :

Le système Advantys STB (de l'anglais "Smart Terminal Blocks") est un système d'E/S ouvert et modulaire conçu pour le marché des constructeurs de machines. Les modules d'E/S modulaire, de distribution de l'alimentation (PDM) et un module d'interface réseau (NIM) résident dans une structure appelée îlot. L'îlot fonctionne comme un nœud sur un réseau de commande de bus de terrain et est géré par un automate maître du bus en amont.

III-5-1- Modules STB Advantys

L'essentiel des modules STB Advantys comprend :

- Des modules NIM de bus terrain ouvert ;
- Des modules de distribution de l'alimentation (PDM) ;
- Un ensemble de modules d'E/S analogiques, numériques et spéciales ;
- Des modules d'extension du bus d'îlot ;
- Des modules spéciaux.

Ces modules de base sont conçus pour des facteurs de forme Advantys STB spécifiques et s'adaptant sur les unités de base des bus d'îlot. Ils sont auto-adressables et tirent pleinement parti des capacités de communication et de distribution d'alimentation de l'îlot.

III-5-2- Bus d'îlot (segment d'îlot) :

Les embases interconnectées sur le rail DIN forment une structure de bus d'îlot. Le bus d'îlot héberge les modules et prend en charge les bus de communication à travers l'îlot. Un ensemble de contacts situés sur les faces latérales des unités de base fournit à la structure du bus :

- Alimentation logique
- L'alimentation terrain de capteur pour les modules d'entrée ;
- L'alimentation d'actionneur pour les modules de sortie ;
- Le signal d'adressage automatique ;
- Les communications du bus d'îlot entre les E/S et le module NIM.

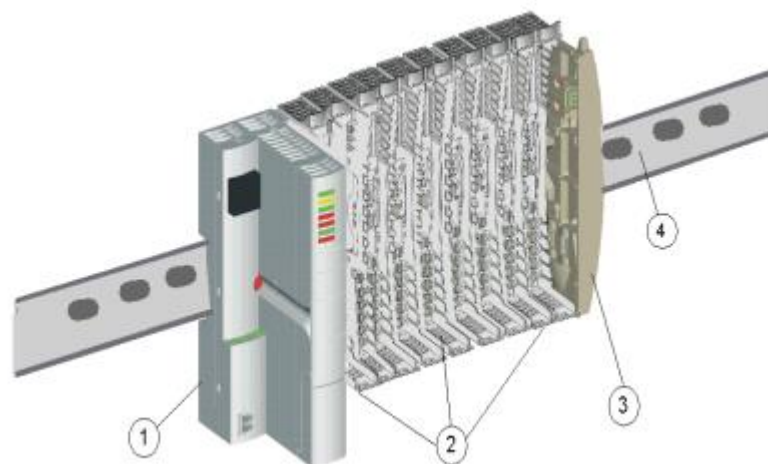


Figure III-5 Exemple d'un bus d'îlot

1. NIM
2. Embases de modules
3. Plaque de terminaison
4. Rail DIN

III-5-3- Module d'interface réseau (NIM) :

Chaque îlot exige un module d'interface réseau (NIM) dans l'emplacement le plus à gauche du segment principal. Physiquement, le module NIM est le premier module (le plus à gauche) du bus de l'îlot. D'un point de vue fonctionnel, il sert de passerelle vers le bus d'îlot. Toutes les communications depuis le maître du bus et vers le bus d'îlot passent par le module NIM. Le module NIM est également doté d'une alimentation électrique intégrée qui fournit l'alimentation logique aux modules de l'îlot.

III-5-3-1- Fonctions principales du module NIM :

- Il est le maître du bus d'îlot, prenant en charge les modules d'E/S en agissant comme une interface de communications à travers l'embase de l'îlot.
- Il constitue la passerelle entre l'îlot et le bus terrain sur lequel l'îlot fonctionne, gérant les échanges de données entre les modules d'E/S de l'îlot et le maître du bus.
- Il peut être l'interface avec le logiciel de configuration Advantys. Les modules NIM de base ne fournissent pas d'interface avec le logiciel.
- Il est la première source d'alimentation logique sur le bus d'îlot, fournissant un signal d'alimentation logique de 5 Vcc aux modules d'E/S du segment principal.

III-5-4- Modules PDM :

Le second module du segment principal est un PDM. Différents modules PDM sont disponibles pour la prise en charge :

- De l'alimentation terrain 24 Vcc pour les modules d'E/S d'un segment ;
- De l'alimentation terrain 115 V AC ou 230 V AC pour les modules d'E/S d'un segment.

Le nombre de groupes de tension d'E/S différents installés sur le segment détermine le nombre de PDM à installer. Si le segment contient des E/S des trois groupes de tension, il est nécessaire d'installer au moins trois PDM distincts dans le segment.

III-5-5- Module STB DDI 3725 :

Le module STB DDI 3725 est un module d'entrée numérique à seize voies Advantys STB de base qui lit des entrées de capteurs 24 V cc et fournit l'alimentation aux capteurs.

La polarité d'entrée des seize voies d'entrée est en logique positive, où :

- 0 indique que le capteur physique est hors tension (ou que le signal d'entrée est bas)
- 1 indique que le capteur physique est sous tension (ou que le signal d'entrée est haut).

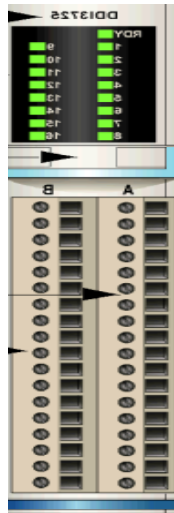


Figure III-6 STB DDI 3725 vu de face

III-5-6- Module STB DDO 3705 :

Le module STB DDO 3705 est un module de sortie numérique à seize voies Advantys STB de base qui écrit des sorties dans des actionneurs à 24 V cc et fournit l'alimentation aux actionneurs.

La polarité de toutes les voies de sortie est en logique positive, où :

- 0 indique que l'actionneur physique est hors tension (ou que le signal de sortie est bas) ;
- 1 indique que l'actionneur physique est sous tension (ou que le signal de sortie est haut).

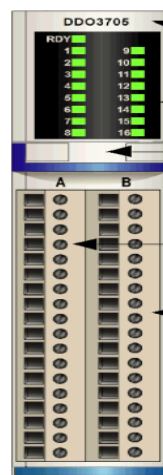


Figure III-7 STB DDO 3705 vu de face

III-6- LOGICIEL UNITY PRO :

Unity Pro permet de programmer les automates Modicon M340, Premium, Atrium, Quantum. Actuellement PL7-Pro cohabite avec Unity sur la gamme des automates Premium, il est toutefois possible de faire migrer certains processeurs utilisant PL7-Pro vers des processeurs Unity.

Unity Pro propose les langages suivants pour la création du programme utilisateur :

- Langage à blocs fonctions (FBD : Function Bloc Diagram)
- Langage Ladder (LD)
- Langage List (IL)
- Langage Littéral Structuré (ST)
- Diagramme fonctionnel en séquence (SFC : Séquentiel Fonctionnel Chart, grafcet)

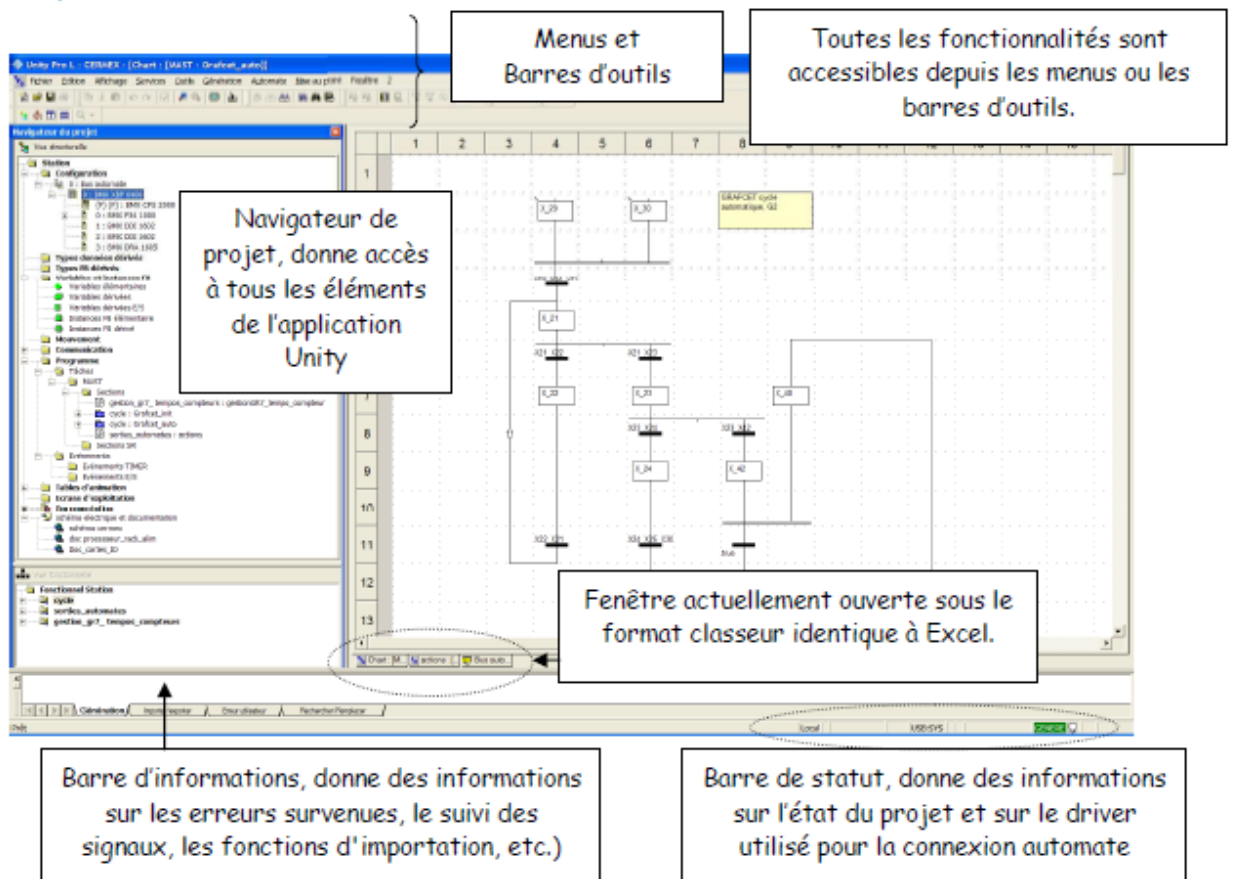


Figure III-8 Interface utilisateur

III-6-1- Editeurs de projet :

III-6-1-1- Navigateur de projet :

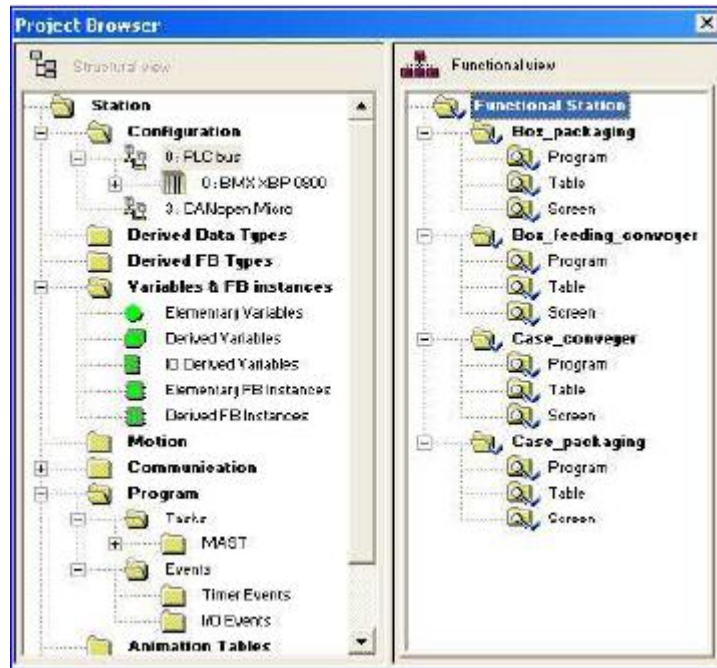


Figure III-9 Navigateur de projet

C'est l'éditeur qui permet de se rendre dans toutes les parties de l'application Unity Le navigateur de projet propose 2 vues différentes pour présenter et structurer votre projet dans une arborescence de type arbre :

A- Vue structurelle :

Dans la vue structurelle, l'utilisateur peut avoir accès et modifier les différents éléments de l'application (configuration, variable, programmes, documentations, tables d'animations...)

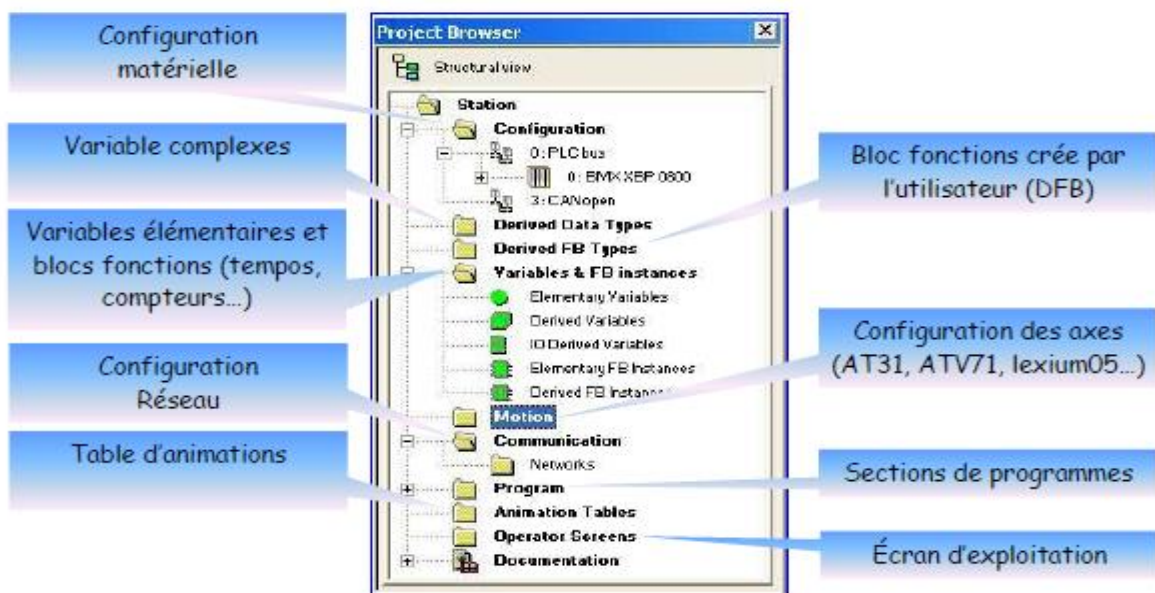


Figure III-10 Vue structurelle

B- Vue fonctionnelle :

La vue fonctionnelle permet à l'utilisateur de structurer son application en modules fonctionnels. Cette vue est très intéressante lorsque l'on arrive sur un système que l'on ne connaît pas pour voir la décomposition de l'application.

➤ **Remarque :** Il est conseillé de travailler avec les deux vues

III-6-1-2- Editeurs de données :

L'accès à l'éditeur de donnée s'effectue le plus simplement par le navigateur de projet dans le répertoire Variables et instances FB puis en double cliquant sur l'un des cinq choix possibles :

- Variables élémentaires (EDT)
- Variables dérivées (DDT)
- Variables dérivées d'entrées-sorties (IODT)
- Instance de FB élémentaire (DFB)
- Instance de bloc DFB (bloc créés par l'utilisateur).

L'éditeur ci-dessous s'ouvre. L'éditeur de données contient toutes les variables de l'application Unity, nous verrons par la suite que l'on peut le renseigner à chaque fois que l'on crée une variable ou bien au fil de l'eau lors de l'utilisation d'une nouvelle variable dans le programme automate.

III-6-1-3- Editeur de configuration :

Comme sous PL7, la configuration matérielle et logicielle s'effectue dans cet éditeur. La configuration matérielle permet de renseigner le logiciel sur le type d'automate programmé ainsi que les cartes utilisées, cette configuration est obligatoire.

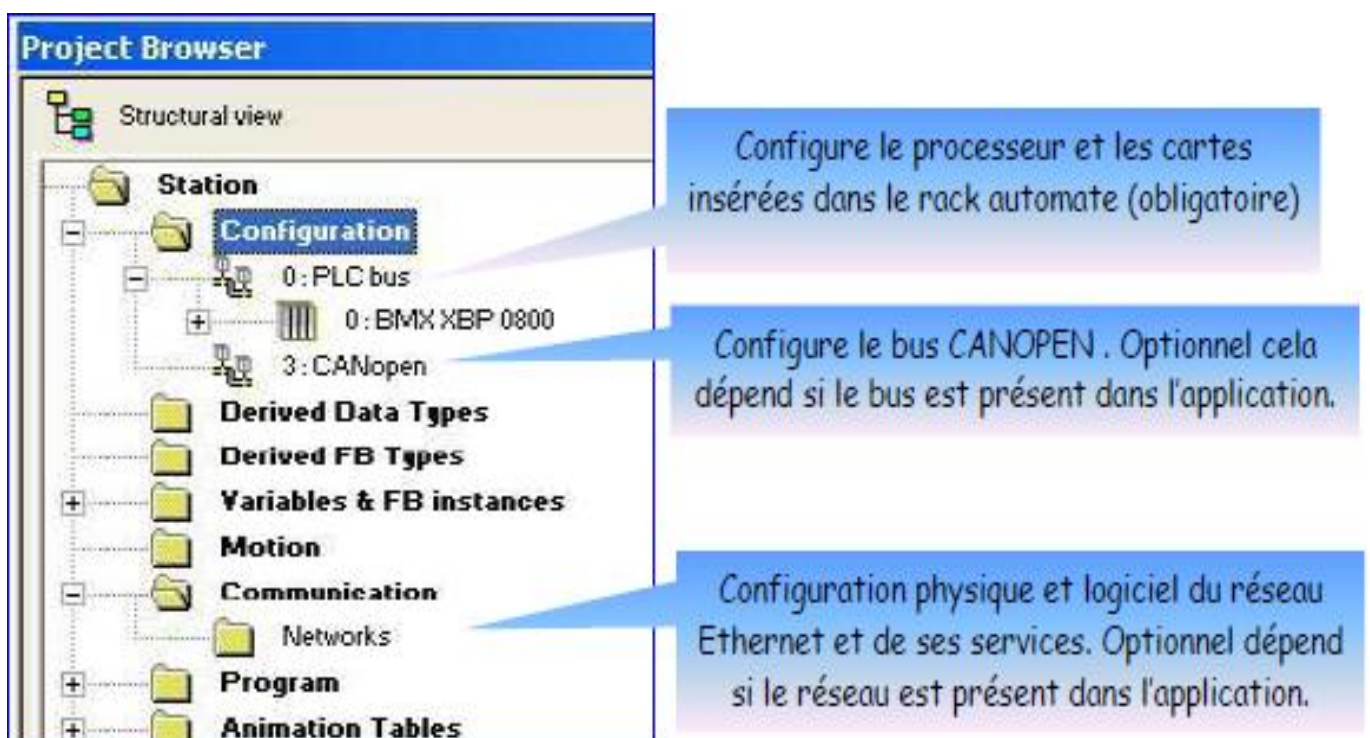


Figure III-11 Editeur de configuration

III-6-1-4- Editeur d'information :

Situé dans la partie basse de l'écran, cette fenêtre donne des informations précieuses sur les erreurs de programmation lors de l'analyse, ou lors de l'import-export, ou bien lors de remplacement de variables. Il est recommandé de vérifier fréquemment son contenu.



Figure III-12 Editeur d'information

III-7- Conclusion :

Dans ce chapitre j'ai pu connaître les caractéristiques de l'automate M340 et du système Advantys sur lesquelles j'effectuerais ma configuration matérielle dans le quatrième chapitre. Ainsi J'ai pu découvrir l'interface de l'Unity Pro qui n'est pas si différente du PL7 Pro

Chapitre IV
MIGRATION TSX vers
Modicon M340

IV- Migration TSX vers Modicon M340

IV-1- Introduction :

J'ai pu entamer ce chapitre grâce à ma formation sur les deux logicielles (PI7 Pro et Unity Pro) dont j'ai présenté les notions de bases dans les chapitres précédent.

IV-2- Migration d'automate :

On peut distinguer deux types :

Migration Matérielle :

La migration d'automate est le procédé de remplacer d'un automate qui est obsolète par un autre automate plus récent qui propose une garantie de vie acceptable.

Migration logicielle :

La migration logicielle s'impose avant d'effectuer une migration matérielle, qui est de prendre un programme qui est sur le logiciel de l'automate 1 et l'ouvrir sur le logiciel de l'API 2 dans l'objectif de le générer.

IV-3- Obsolescence TSX 37 :

Depuis décembre 2019, Schneider Electric, fabriquant des automates Modicon TSX Micro (TSX37) a indiqué l'arrêt de commercialisation de cette gamme de CPU. Le constructeur propose de remplacer ces références devenues obsolètes par des automates M340 et M580. Quand est-il de la migration logicielle PL7-PRO vers UNITY-PRO ?

IV-4- Objectif générale :

L'objectif général du projet est d'effectuer une migration matérielle c'est-à-dire substituer l'API TSX3721 et ses quatre modules TSXDMZ28DTK, des composants qui sont obsolètes indisponibles sur le marché et dont le nombre de pièces de rechange dans le magasin de l'usine est moindre, par l'API M340 avec le système Advantys STB qui est toujours d'actualité.

Pour se faire on est obligé d'abord d'effectuer une migration logicielle sur lequel se focalise ma contribution dans ce projet à travers ce chapitre IV que je vous laisse découvrir.

IV-5- MIGRATION PL7-PRO vers Unity Pro:

Selon le constructeur sur son site officiel, il suffit de suivre ces étapes :

IV-5-1- Etape 1 :

- Ouvrir PL7-PRO
- Dans le navigateur d'application, effectuer un clic droit sur « STATION », puis sélectionner « Exporter l'application... ». Pour finir, enregistrer l'application au format FEF, puis fermer PL7-PRO.

IV-5-2- Etape 2 :

- Sous Unity Pro, sélectionner Fichier > Ouvrir, puis importer l'application au format.(.FEF)

IV-5-3- Etape 3 :

- Pour finir, injecter le nouveau programme dans l'automate M340/M580 puis valider le bon fonctionnement de celui-ci étape par étape avant la mise en production.

- Sauf que dans la pratique entre l'étape 2 et l'étape 3 y'a toute une autre étape des plus importante sur laquelle est basé mon travail qui est de corriger les erreurs de cette migration logicielle du pl7 pro vers unity pro, afin de générer le programme et l'injecter dans l'automate par la suite.

IV-6- Objet du projet :

IV-6-1- La Migration Hardware :

IV-6-1-1- Premièrement :

Pour commencer j'ai identifié et énumérer les différentes E/S du programme déjà existant sur PI7 PRO et sur la formeuse en carton, afin de déduire le nombre nécessaire des nouveaux modules STBDDI 3725 et STBDDO 3705 qui remplaceront nos quatre TSXDMZ28DTK.

Tableau IV-1 Nombre E/S du TSX

Modules TSXDMZ28DTK	Appellation	Nombre
ENTREES	I1	15
	I3	12
SORTIES	Q2	8
	Q4	12

IV-6-1-2- Deuxièmement :

J'ai établi une liste matérielle qui va être installer sur la formeuse en carton une fois la migration software réussi.

Tableau IV-2 Liste matérielle du M340

Modules		Référence	Nombre
Automate	Alimentation	Cps3500	1
	CPU	P 3420302	1
	Module réseau	Noe0100	1
	Rack	BMXXBP0800(H)	1
Advantys STB	NIM	2212	1
	PDM	3100	1
	DDI	3725	2
	DDO	3705	2

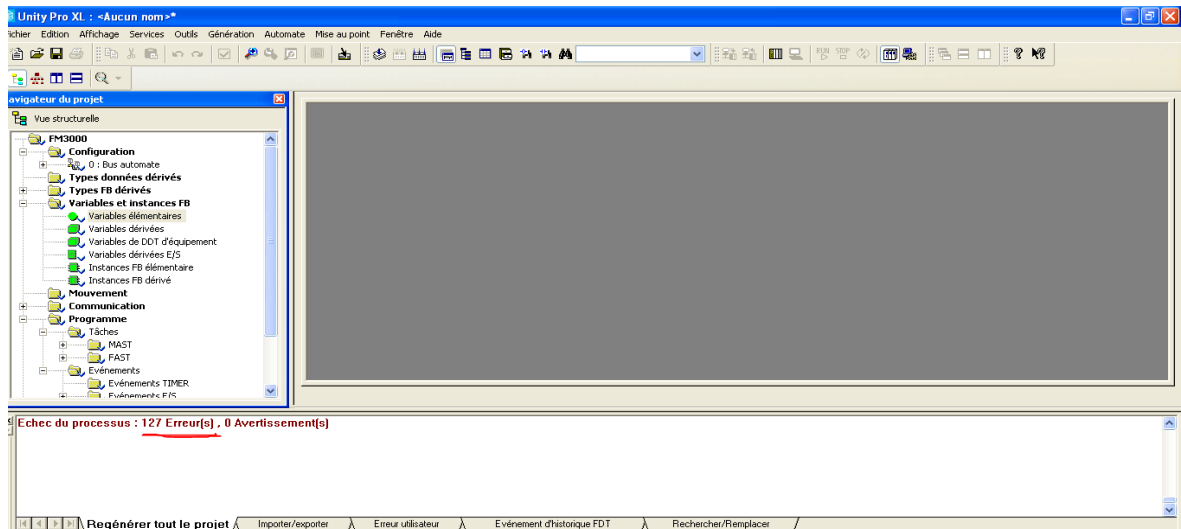
IV-6-2- La Migration software :

IV-6-2-1- Premièrement

Suivant ces étapes :

- Ouvrir PL7-PRO
- Dans le navigateur d'application, effectuer un clic droit sur « STATION », puis sélectionner « Exporter l'application... ». Pour finir, enregistrer l'application au format FEF, puis fermer PL7-PRO.
- Sous Unity Pro, sélectionner Fichier > Ouvrir, puis importer l'application au format.(.FEF)

J'ouvre mon programme sur unity pro je le compile sur (Génération >Analyser le projet) je constate la présence de plus de 120 erreurs.

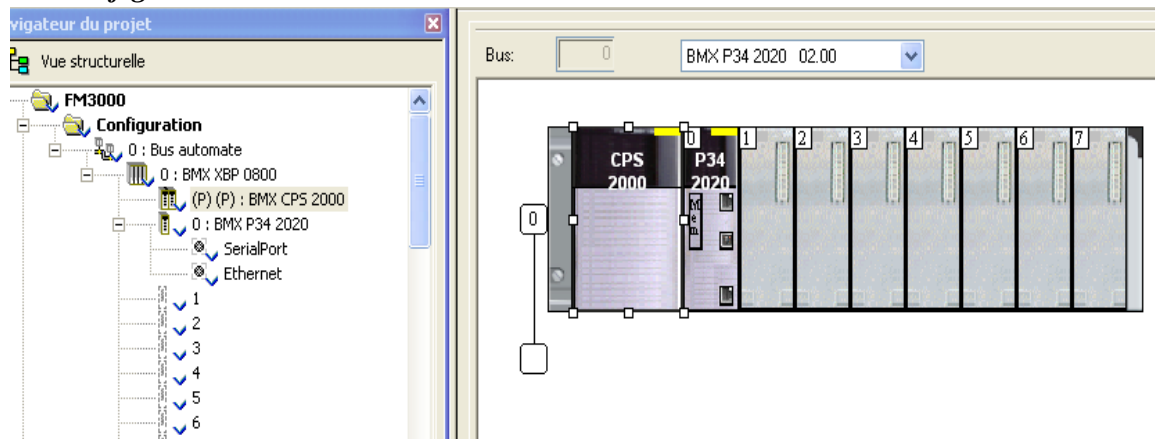


IV-1 Programme non généré

IV-6-2-2- Deuxièmement :

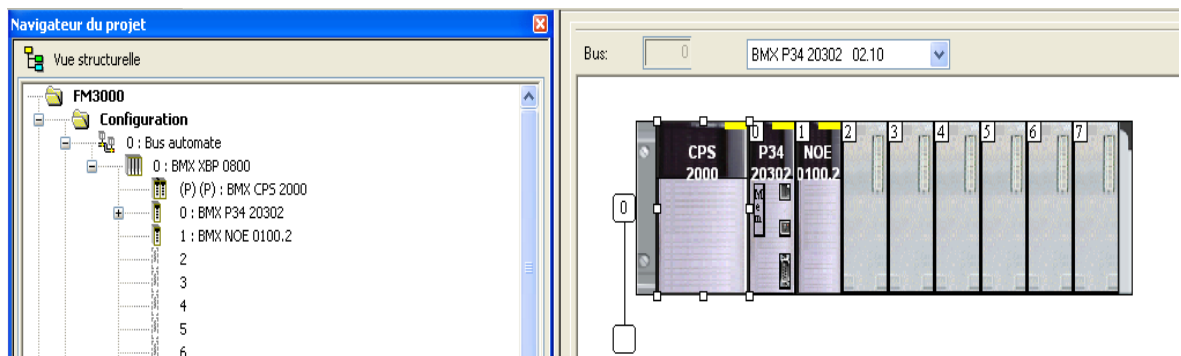
Avant d'énumérer les types d'erreurs et les corriger une par une, je consulte la configuration matérielle du programme migré.

A- Configuration matérielle automate :



IV-2 A- Configuration matérielle 1

Je procède au changement de CPU à l'ajout du rack Ajout du module réseau NOE de l'automate qui communiquera avec le NIM 2212 de l'ilot STB.

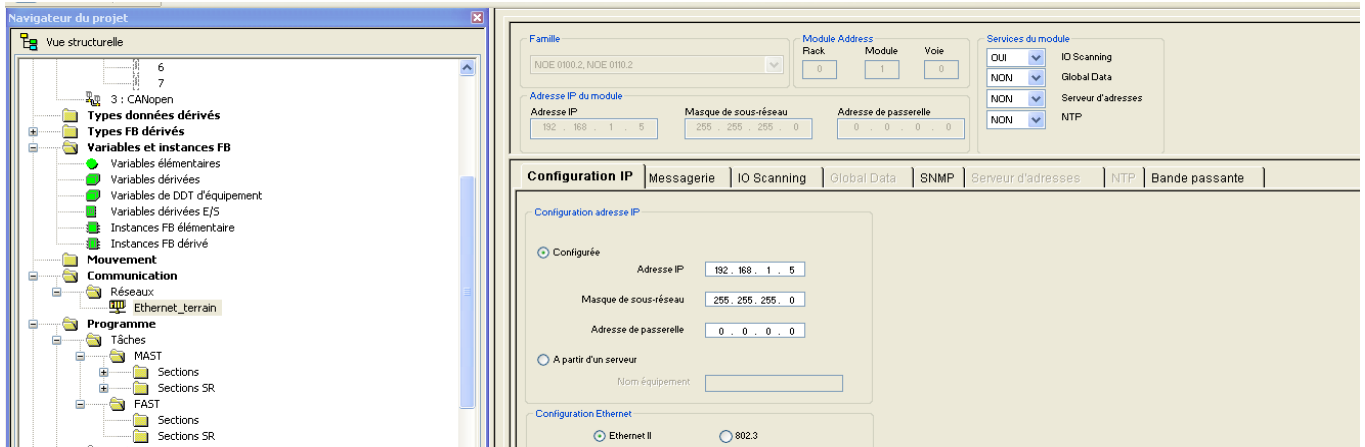


IV-3 Configuration matérielle final

B- Ethernet de terrain

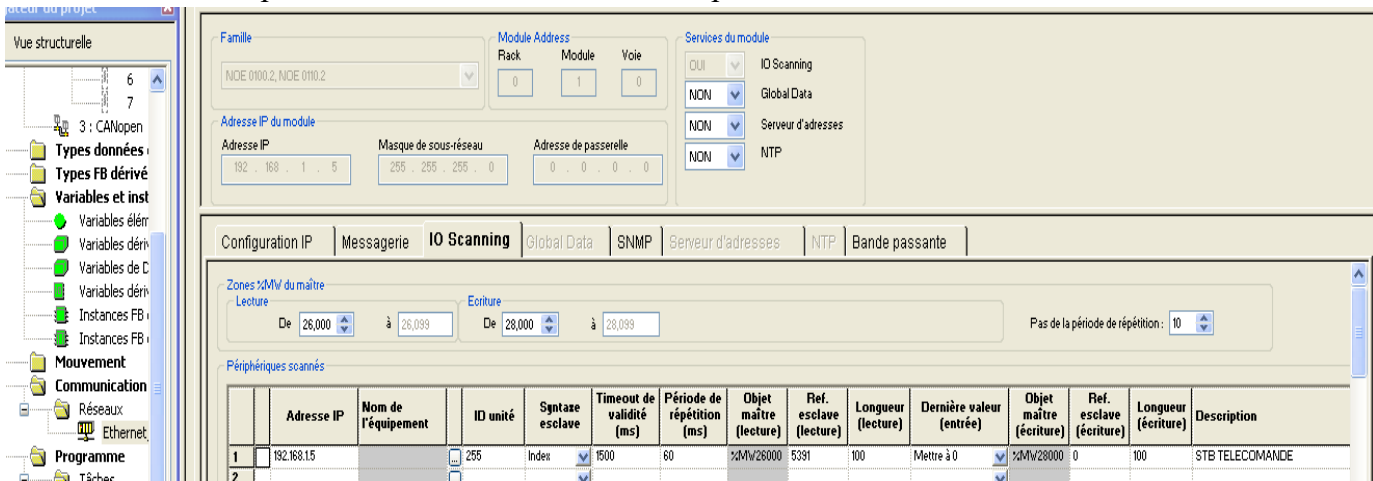
J'ai créé un nouveau réseau de communication (Ethernet de terrain) qui est le réseau de communication entre le NOE (l'automate) et le NIM (ilôt STB).

- Configuration IP du NIM : 192.168.1.5



IV-4 Configuration IP du NIM

- Configuration I/O Scanning qui est dédié au module DDI et DDO de l'ilôt STB pour la lecture et l'écriture des variable E/S de notre système. La lecture se fera à partir du MW 26000 et l'écriture à partir du MW 28000.



IV-5 Configuration I/O Scanning

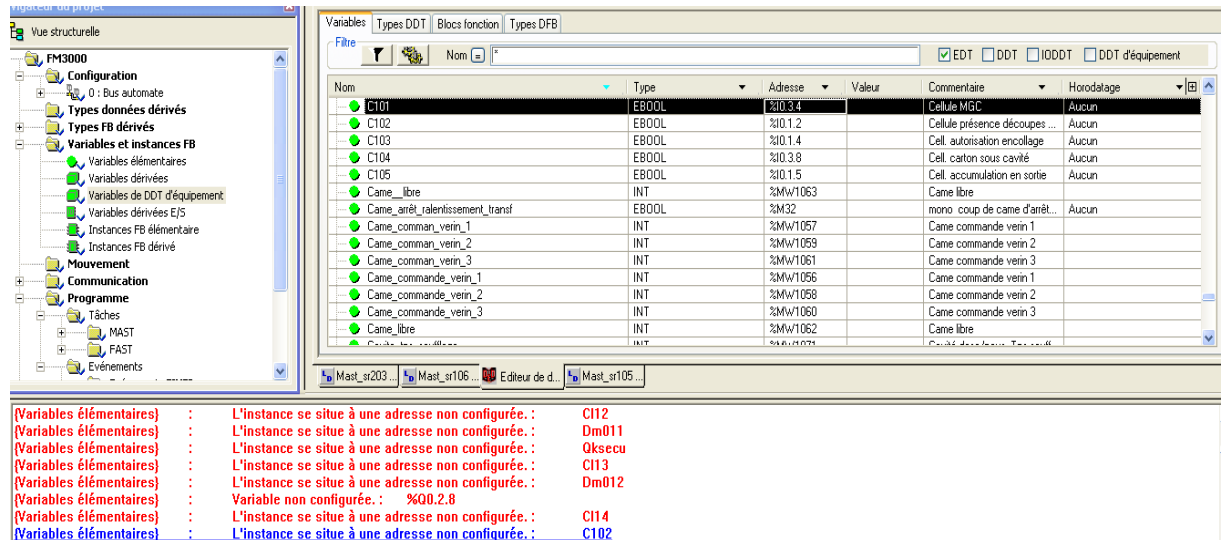
IV-6-2-3- Troisièmement :

Dans cette étape on a suivi les 127 erreurs une par une afin de les corriger. A défaut d'expliquer le procédé de correction de ces erreurs une par une, j'ai préféré les énumérer sur deux familles d'erreurs ainsi que leurs corrections, comme suit :

A- Adresse non configurée. :

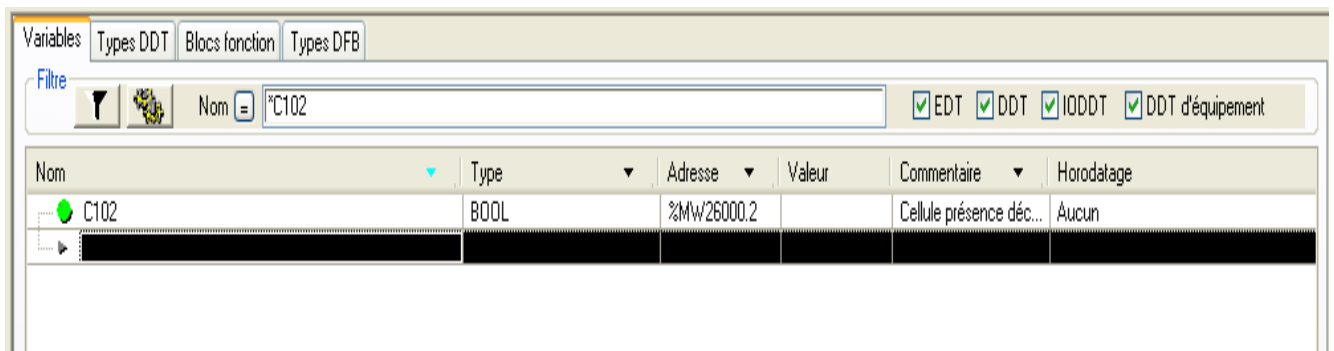
Cette erreur est valable pour toutes les E/S du programme car sur cette configuration comme cité ci-dessus. La lecture et écriture des DDI et DDO sur le réseau de communication du STB se fait sur adressage MW contrairement sur le PL7 PRO où c'était un adressage direct.

Exemple : la cellule photoélectrique du magasin qui est une variable d'entrée sur le pl7 pro déclaré comme ci %I3.4 (adressage direct), cette déclaration n'est pas reconnue par le logiciel unity pro.



IV-6 Exemple erreur adresse non configuré

- Pour corriger cette erreur suffit simplement de double cliquer sur adresse et d'adresser en variable MW.
[MW 26000, MW 27999] pour les entrées.
[MW 28000, MW 29999] pour les sorties.



IV-7 Correction erreur adresse non configuré

B- Adresse directe non configurée. :

Cette erreur est récurrente sur les lignes sous-réseau du programme où les syntaxes de la formulation des opérandes n'est pas reconnue. Pour la correction de cette erreur je me suis basé sur la bibliothèque respective de chacun des deux logiciel.

Exemple : sur le sous-réseau 105, la syntaxe de l'opérande de la ligne 22 n'est pas adapté sur l'unity pro.

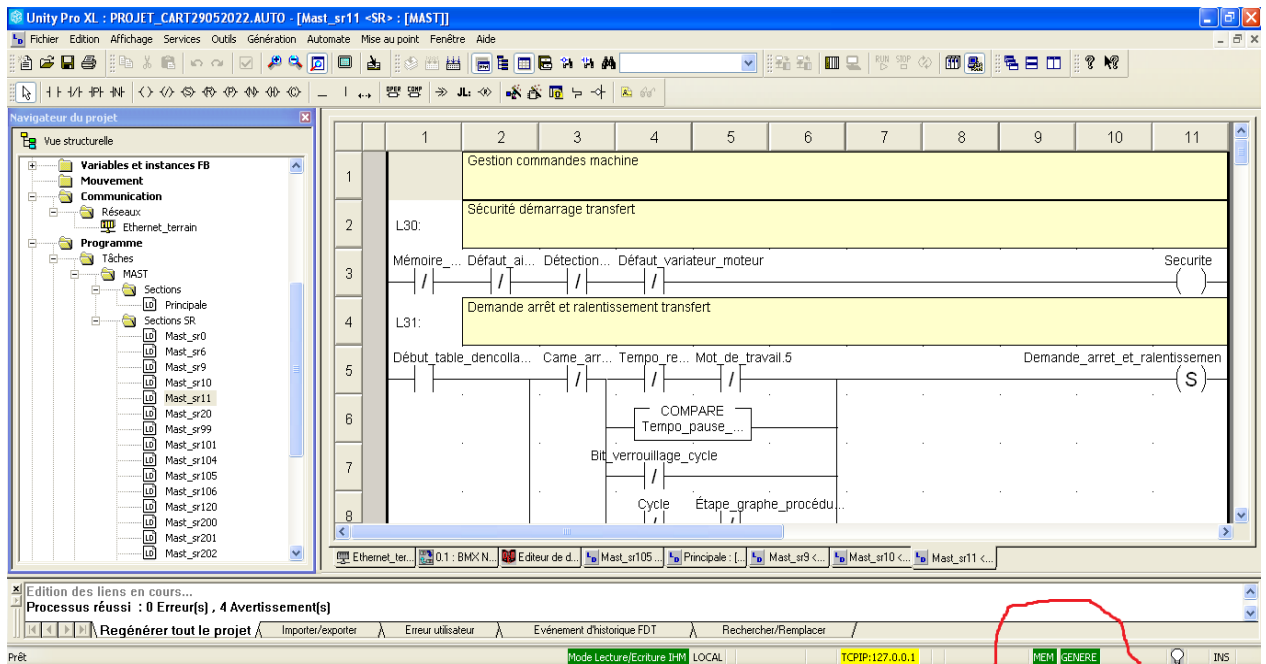
(Variables élémentaires) : L'instance se situe à une adresse non configurée. : M01fw_3
 Option du projet désactivée : Maintenir les liens de sortie sur les EF désactivés (EN=0)
 {Mast_sr105 <SR> : {MAST}} : (I: 22, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée
 {Mast_sr105 <SR> : {MAST}} : (I: 22, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée
 {Mast_sr105 <SR> : {MAST}} : 2 erreurs(s) 0 avertissement(s)

IV-8 Exemple erreur adresse directe non configurée

IV-9 Exemple correction adresse directe non configurée

IV-6-2-4- Quatrièmement :

En dernière étape après la correction de toutes les erreurs de cette migration logicielle nous avons pu générer le programme



FigureIV-10 Programme final généré

IV-6-3- Amélioration sur le programme :

Sur le PL7 PRO le programme présente deux évènements (EVT0 EVT1). Sur le programme d'unity pro ces évènements sont adressés comme évènements E/S. Afin d'éviter d'équiper le M340 de carte de comptage rapide nous avons transformé ces évènements E/S en évènements Temporisé.

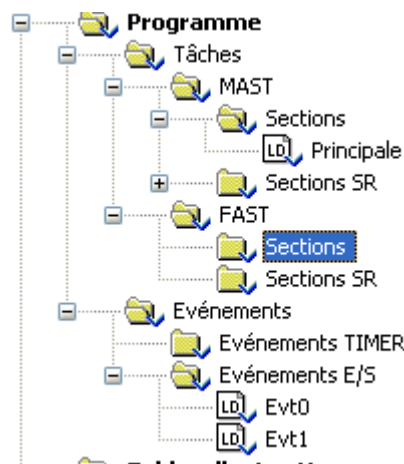


Figure IV-11 EVT0 et EVT1 sur évènements E/S

IV-6-3-1- Procédé de cette amélioration :

A- Evènement 0 :

On a la figure ci-dessous qui est EVT0 sur PI7 PRO

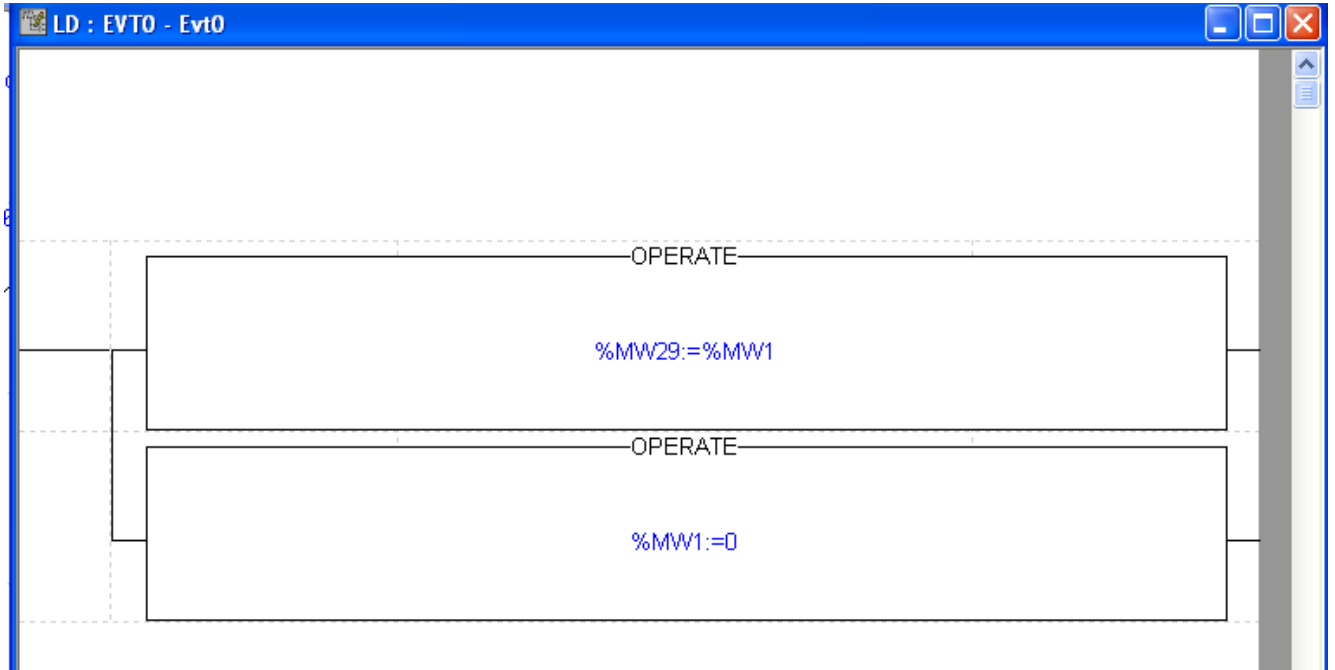


Figure IV-12 EVT0 sur PL7 PRO

➤ On a :

Adresse	Mnémonique
%MW29	Valeur max codeur
%MW1	Compteur rapide

- Sur l'opérande 1 : La variable 'mot mémoire 29' (MW29) reçoit le 'mot mémoire 1' (MW1)
- Sur l'opérande 2 : Le compteur rapide est mis à 0.

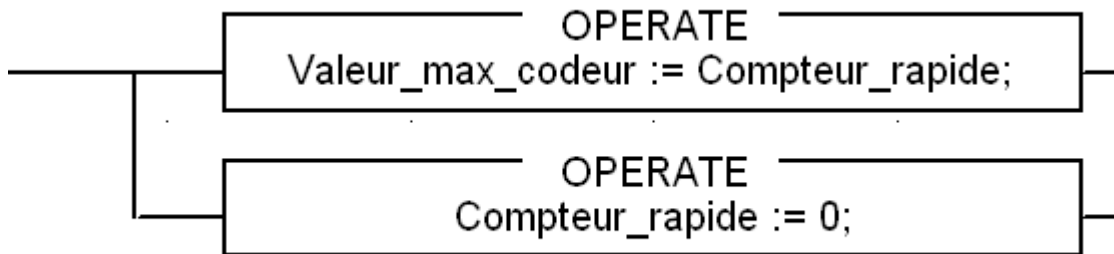
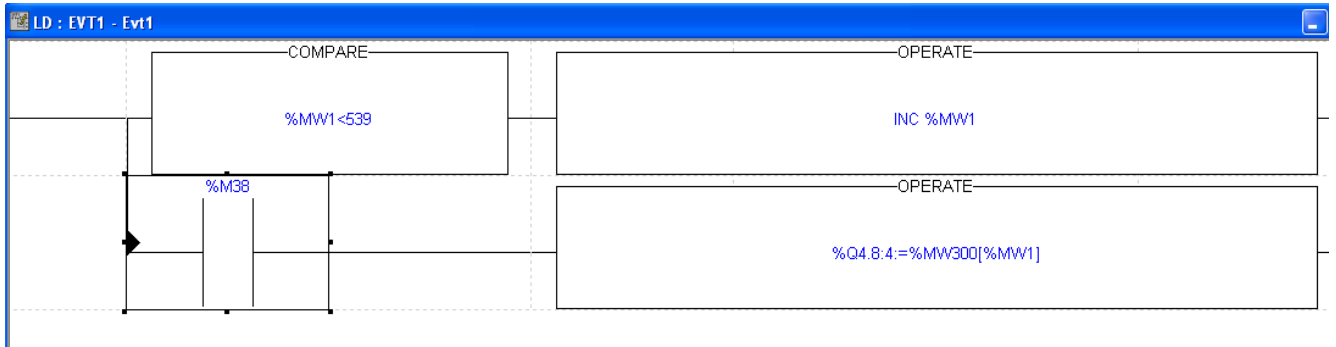


Figure IV-13 EVT 0 sur Unity Pro



B- Evènement 1:

Figure IV-14 Evènement 1 sur PL7 PRO

Adresse	Mnémonique
%M38	Autorisation encollage
%MW300	Début de table d'encollage
%Q4.8 :4	%Q4.8 %Q4.9 %Q4.10 %Q4.11

- **Sur la ligne 1 :** On a un opérande qui incrémente %MW1 d’un mot si % MW1<539.
- **Sur la ligne 2 :** on a le contact %M38 correspondant à une autorisation d’encollage
Si le contact se ferme les sortie %Q4.8, %Q4.9, %Q4.10, %Q4.11

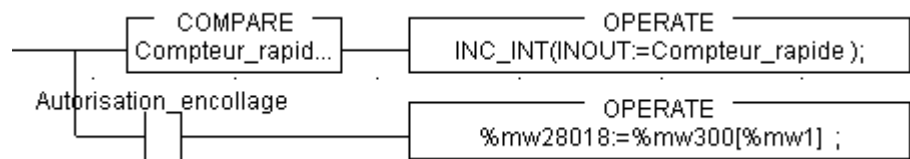


Figure IV-15 Evènement 1 sur unity pro

- Après avoir pu générer le programme, on a pu l’injecter sur l’automate ainsi on a pu effectuer quelques tests du programme sur un banc d’essai.
- Le programme final généré sur unity pro est prometteur, mais pour être fixé sur sa fiabilité faudrait passer à l’immigration matérielle sur la machine et d’effectuer les essais sur place.

IV-7- Remarque :

Durant cette migration logicielle, j’ai pu faire un énorme travail de recherche sur la syntaxe de unity pro. Ainsi chaque opérande modifié ou bien chaque erreur corrigé est toujours comparé sur PL7 PRO afin de ne pas changer sa signification.

IV-8- Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons découvert les termes de Migration et obsolescence ainsi sur lesquels j'ai entamé à exposé le procédé de migration du programme de la formeuse de carton.

Conclusion générale

L'objectif du projet de l'équipe technique de la Sarl SOUMMAM est d'effectuer la migration hardware de l'automate TSX vers modicon M340 et pour se faire faut inévitablement effectuer une migration logicielle qui est l'objectif de mon mémoire (mon stage). Alors sur ce mémoire j'ai procédé résumer ma démarche dans ce projet.

J'ai commencé par le premier chapitre par la présentation de l'entreprise d'accueil ensuite par la présentation de la machine visé par le projet, son instrumentation et son principe de fonctionnement.

Le deuxième chapitre par la présentation des caractéristiques de l'automate TSX3721 ainsi son module qui est le TSXDMZ28DTK pour le coté hardware, ensuite le logiciel PL7 PRO et quelques unes de ses notions qui m'ont permis de lire le programme existant ainsi que son fonctionnement.

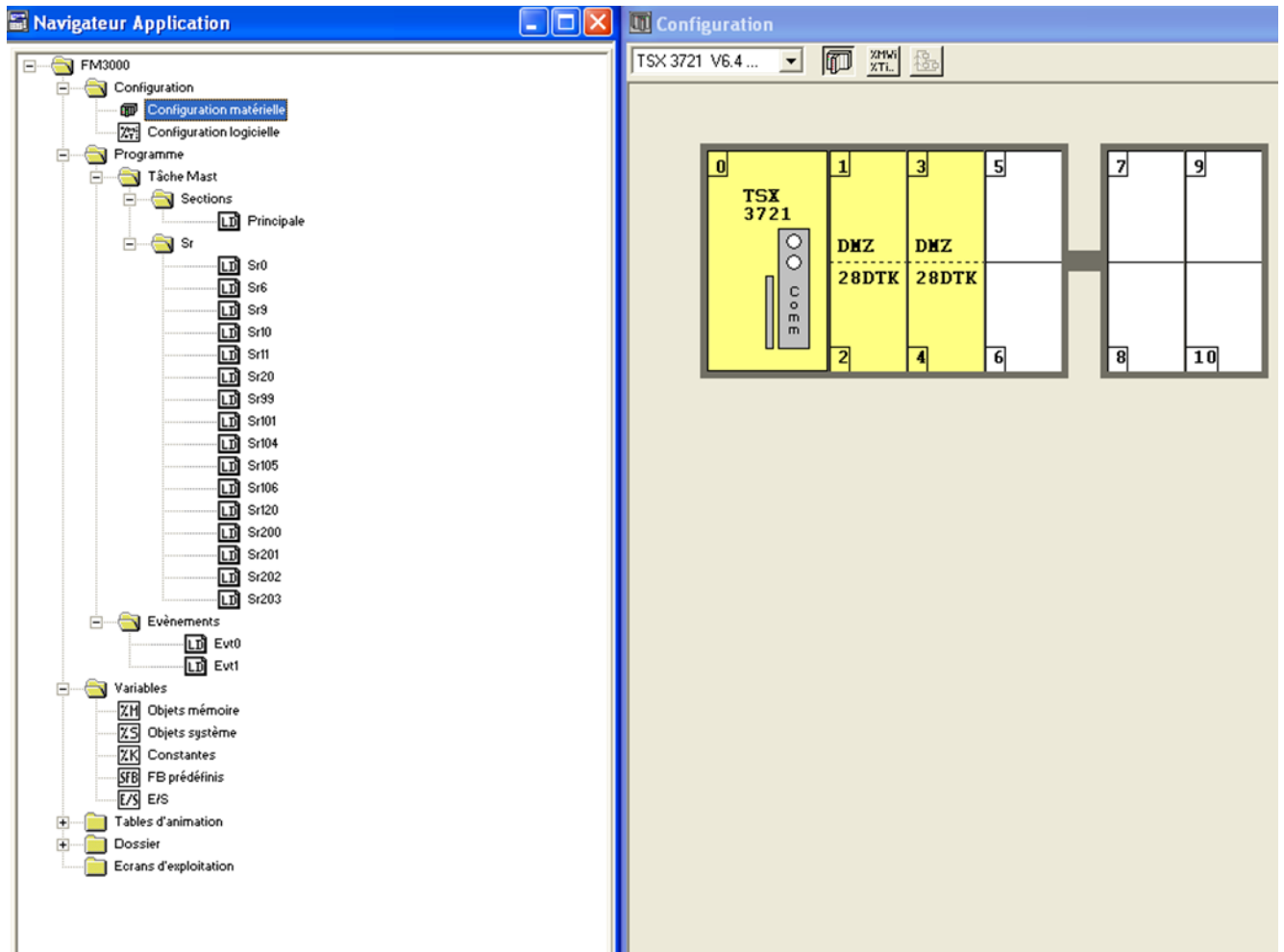
Le troisième chapitre par la présentation des caractéristiques de l'automate modicon M340 et du système Advantys STB qui remplaceront l'automate TSX3721 et ses modules d'entrées/sortie actuellement équipé sur la formeuse de carton.

Le quatrième chapitre qui s'accentue sur la migration logicielle d'un automate TSX vers Modicon M340 qui est le cœur de mon projet retranscrit les étapes de ma démarche.

Mon passage au sein de l'usine ma permis de travailler et de m'ouvrir à ce monde du travail sur qui ma permis d'effectuer un énorme de travail de recherches sur les deux logicielles utilisée et les deux automates traités sur ce thème. Ainsi j'ai pu exploiter toutes mes connaissances théorique acquis durant ma formation à l'université, afin de mener ce projet à sa réalisation.

Annexes

Annexes



Variables E/S sur PL7 PRO :

Variables				
Paramètres		E/S	Adr. 1: TSX DMZ 28DTK	Zone de saisie
xI1.0				
Repère	Type	Symbole		
xI1.0	EBOOL	Dm011	Top comptage	
xI1.1	EBOOL	Dm012	Raz comptage	
xI1.2	EBOOL	C102	Cellule présence découpes dans le magasin	
xI1.3	EBOOL	Dm010	Came arrêt cycle pour transfert	
xI1.4	EBOOL	C103	Cell. autorisation encollage	
xI1.5	EBOOL	C105	Cell. accumulation en sortie	
xI1.6	EBOOL	D101	Det. sur-épaisseur	
xI1.7	EBOOL	Mz1f	Info défaut moteur	
xI1.8	EBOOL	Auz1	Info défaut arrêt d'urgence	
xI1.9	EBOOL	Spz1	Info défaut porte ouverte	
xI1.10	EBOOL	Mesz1	Info mise en service	
xI1.11	EBOOL	Bpraz	Raz défaut limiteur	
xI1.12	EBOOL	Pr01	Pressostat air	
xI1.13	EBOOL	lx01	Info asservissement aval	
xI1.14	EBOOL	M01lt	Info. sur intensité transfert	
xI1.15	EBOOL	D102	Decteur cavité écartée	
xI1.16	EBOOL			

Variables				
Paramètres		E/S	Adr. 2: TSX DMZ 28DTK	Zone de saisie
xQ2.0				
Repère	Type	Symbole		
xQ2.0	EBOOL	M01fw	Marche avant moteur principal	
xQ2.1	EBOOL	M01rv	Marche arrière moteur principal	
xQ2.2	EBOOL	M01sp	Sélection vitesse	
xQ2.3	EBOOL	M01sp	Sélection vitesse	
xQ2.4	EBOOL	Evv01a	E.V. Aspiration	
xQ2.5	EBOOL	Evv01s	E.V. Soufflerie	
xQ2.6	EBOOL	M02fw	Marche moteur MGC	
xQ2.7	EBOOL	Qksecu	Relais contrôle cellule magasin	
xQ2.8	EBOOL		E.V. Sortie vérin option 1	
xQ2.9	EBOOL		E.V. Rentrée vérin option 1	
xQ2.10	EBOOL		E.V. Sortie vérin option 2	
xQ2.11	EBOOL		E.V. Rentrée vérin option 2	
xQ2.12	EBOOL			


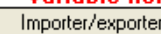
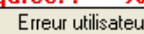

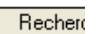
Variables				
<input checked="" type="checkbox"/> Paramètres				
E/S		Adr. 3 : TSX DMZ 28DTK		<input checked="" type="checkbox"/> Zone de saisie
%I3.0				
Repère	Type	Symbole		
%I3.0	EBOOL	Bpacyz1	B.P. Arrêt cycle	
%I3.1	EBOOL	Bpdcyz1	B.P. Départ cycle	
%I3.2	EBOOL	Ik0106	Information relais cellule magasin n°1	
%I3.3	EBOOL	M01r	Info. VAR transfert "pret"	
%I3.4	EBOOL	C101	Cellule MGC	
%I3.5	EBOOL	Meszmag	Info mise en service zone magasin	
%I3.6	EBOOL	Ikmanu	Info Mode Manuel	
%I3.7	EBOOL	Ik0107	Information relais cellule magasin n°2	
%I3.8	EBOOL	C104	Cell. carton sous cavité	
%I3.9	EBOOL	Gc01l	Info bac à colle "Niveau bas"	
%I3.10	EBOOL	Gc01r	Info bac à colle "prêt"	
%I3.11	EBOOL	Gc01f	Info bac à colle "défaut"	
%I3.12	EBOOL		Selon option	
%I3.13	EBOOL		Selon option	
%I3.14	EBOOL		Selon option	
%I3.15	EBOOL		Selon option	

Variables				
<input checked="" type="checkbox"/> Paramètres				
E/S		Adr. 4 : TSX DMZ 28DTK		<input checked="" type="checkbox"/> Zone de saisie
%Q4.0				
Repère	Type	Symbole		
%Q4.0	EBOOL	Vdcyz1	Voyant départ cycle	
%Q4.1	EBOOL	Qkmanu	Commande mode manuel	
%Q4.2	EBOOL	Vmesz1	Voyant mise en service	
%Q4.3	EBOOL	Cl11	Colonne lumineuse étage 1	
%Q4.4	EBOOL	Cl12	Colonne lumineuse étage 2	
%Q4.5	EBOOL	Cl13	Colonne lumineuse étage 3	
%Q4.6	EBOOL	Cl14	Colonne lumineuse étage 4	
%Q4.7	EBOOL	Cl15	Colonne lumineuse étage 5	
%Q4.8	EBOOL	Evp01	Commande EVP1	
%Q4.9	EBOOL	Evp02	Commande EVP2	
%Q4.10	EBOOL	Evp03	Commande EVP3	
%Q4.11	EBOOL	Evp04	Commande EVP4	
%Q4.12	EBOOL			

Erreurs issues de la migration logicielle :

Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Gc011
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	M01rv
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Pr01
Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %0.3.14	
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	M01sp1
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	M01sp1_1
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Vdcyz1
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Evp03
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Ix01
Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %0.3.15	
Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %MD1013	
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	M01sp2
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Qkmanu
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Evp04
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	M01It
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Evv01a
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Vmesz1
Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %Q0.2.10	
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	D102
Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %MF18	
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Evv01s
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	CI11
Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %Q0.2.11	
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	M02fw
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	CI12
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Dm011
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Qksecu
Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	CI13


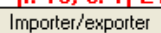


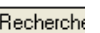
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Dm012
{Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %Q0.2.8	
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	C114
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	C102
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Bpacyz1
{Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %Q0.2.9	
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	C115
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Dm010
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Bpdcyz1
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Evp01
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Evp01_3
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	C103
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	lkc106
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Evp02
{Variables élémentaires}	:	Le nom de la variable est trop long : Tm0_p_mise_en_service_machine_100	
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	C105
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	M01r
{Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %MF20	
{Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %MD910	
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	D101
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	C101
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Gc01r
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Mz1f
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Meszmag
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Gc01f
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Auz1
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Ikmanu
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Mesz1
{Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %I0.3.12	


Analyser le projet
 Importer/exporter
  Erreur utilisateur
  Événement d'historique FDT
  Rechercher

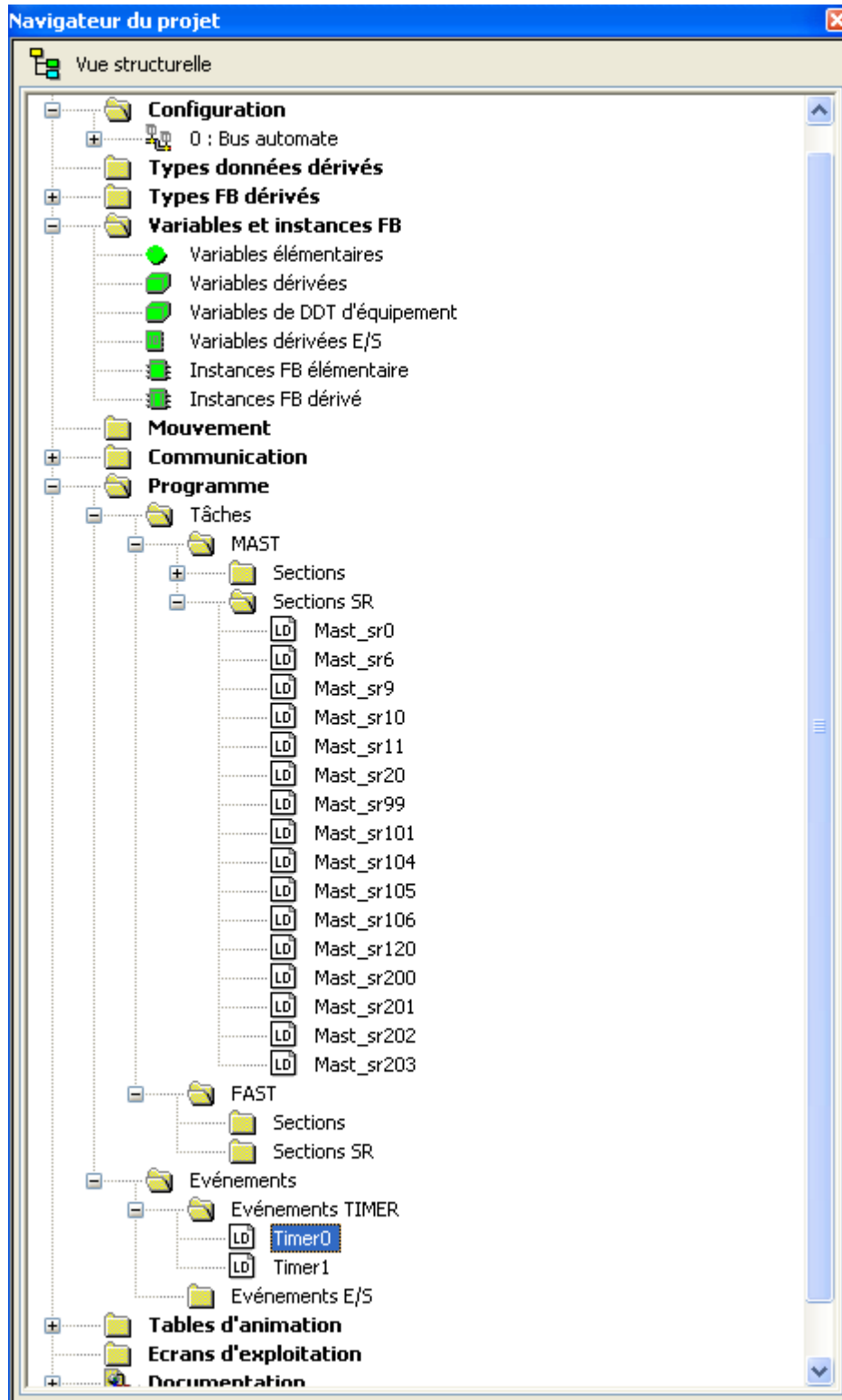
{Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %I0.3.12	
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Spz1
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	lkc107
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	Bpraz
{Variables élémentaires}	:	Variable non configurée. : %I0.3.13	
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	C104
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	M01fw
{Variables élémentaires}	:	L'instance se situe à une adresse non configurée. :	M01fw_3

Option du projet désactivée : Maintenir les liens de sortie sur les EF désactivés (EN=0)

{Mast_sr105 <SR> : [MAST]}	:	(l: 22, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr105 <SR> : [MAST]}	:	(l: 22, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr105 <SR> : [MAST]}	:	2 erreur(s), 0 avertissement(s)	
{Mast_sr105 <SR> : [MAST]}	:	Erreur détectée lors de l'analyse	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 13, c: 2) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 13, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 13, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 15, c: 2) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 15, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 15, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 16, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 16, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 16, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 17, c: 1) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 17, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 18, c: 1) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 18, c: 8) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	
{Mast_sr106 <SR> : [MAST]}	:	(l: 19, c: 1) E1163 utilisation d'une adresse directe non configurée	


Analyser le projet
 Importer/exporter
  Erreur utilisateur
  Événement d'historique FDT
  Rechercher

Navigateur projet sur Unity pro :



Références bibliographiques

Références bibliographiques

- [1] Historique de la SARL LAITERIE SOUMMAM, document fournis par l'entreprise.
- [2] Documentation sur toute la machine et programme, document fournis par l'entreprise.
- [3] <https://www.omega.fr/prodinfo/mesure-de-niveau.html> consulté en aout 2022
- [4] Georges Asch et Coll « Les capteurs en instrumentation industrielle » 7^{ème} édition, 2010.
- [5] Mr Roizot Sébastien « Etude des automates programmables industriels (API) » Cours en PDF.
- [6] L.P Germain SOMMEILLER « Programmer sous Unity Pro »
- [7] « Plate-forme d'automatisme Modicon TSX Micro » par télémécanique
- [8] « Plate-forme d'automatisme Modicon M340 » Catalogue Janvier 2011
- [9] « Unity Pro Langages de programmation et structure » Manuel de référence
- [10] « Advantys STB Interface réseau EtherNet/IP » Guide d'applications
- [11] « Comment convertir une application PL7 Pro en un projet Unity Pro ? » Schneider Electric www.se.com/fr/fr/faqs/FA16760/#:~:text=Pour%20convertir%20une%20application%20PL7,la%20création%20d'un%20fichier%20
- [12] Modicon Micro PLCs TSX 3705/ 3708/ 3710/ 3720 Implementation manual - volume 2
- [13] « S2 cours types de capteurs de température » en pdf
- [14] <https://sitelec.org/cours/hu/detecteurs.htm#inductif> consulté en aout 2022
- [15] Manuel de Référence « PL7 Micro/Junior/Pro Description du logiciel PL7 » 07/2008
- [16] « Product data sheet Characteristics TSXDZ28DTK » par schneider
- [17] Bibliothèque PL7 Pro

Résumé :

Ce mémoire est un travail effectué au niveau de la Sarl Soummam répondant sur une migration logicielle , PL7 PRO vers Unity pro , contribuant au projet de migration hardware d'un automate TSX vers Modicon M340 d'une machine dite formeuse de carton.

Abstract :

This thesis is a work done at Soummam Sarl answering on a software migration, PL7 PRO to Unity pro, contributing to the project of hardware migration of a TSX to Modicon M340 of a machine called cardboard former.