

République Algérienne Démocratique et Populaire

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**



**UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCCEN
FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE ET ELECTRONIQUE**



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme

Master II en Génie Industriel

Intitulé :

**Étude, commande et Supervision d'un Ascenseur desservant
un rez-de-chaussée et 3 étages via Logiciel step7 et WinCC
Flexible.**

Presenter par:

- **M^r. BEN GHEDIRE Houssam eddin**
- **M^r. BENBOUZID Ismail**

Les Jurys :

Mm. GHOMRI Latéfa.	MCA	Présidente
Mr. HASSAM Ahmed.	MCB	Examineur
Mr. HADRI Abdelkader.	MAA	Examineur
Mr. MELIANI Sidi Mohammed.	MCA	Co-encadrant
Mr. MKEDDER M^{ed} Amin.	Ingénieur en Recherche et développement	Encadrant

Année Universitaire : 2018– 2019

Dédicaces



*La vie n'est qu'un éclair,
Et un jour de réussite est un jour très cher.
Je dédie ce mémoire*

A mon cher père

Et ma très chère mère

Pour l'éducation et le grand amour dont ils m'ont entouré depuis ma naissance.

Et pour leurs patiences et leurs sacrifices.

A mon cher frère : YACINE ;

A mes chères sœurs : M et S ETS ;

A tous mes proches surtout Mr. Amine.MK et Mr. MELIANI SIDI MOHAMMED qui m'aider pendant mon travail, mes voisins et toute la famille SEKAYAR.

A tous ceux qui m'aiment ;

A tous mes ami (e) s : TOUFIK, MOUJIB, SALIM, IBRAHIM TAREK, ABDOU, IMAD, KHOUDIR, MOURAD, ZAKA, RAOUF

A tous ceux que j'aime ... ;

*A tous mes collègues de promo Master II en
Génie industriel (2018/2019) ;*

BEN GHEDIER HOUSSAM EDDIN

Dédicaces



*La vie n'est qu'un éclair,
Et un jour de réussite est un jour très cher.*

Je dédie ce mémoire

A mon cher père attalah benbouzid

Et ma très chère mère kheira sakhri

Pour l'éducation et le grand amour dont ils m'ont entouré depuis ma naissance.

Et pour leurs patiences et leurs sacrifices.

A mes chers frères ;

A mes chères sœurs A, M ;

*A tous mes proches Mr : Amine .mk et Mr Meliani sidi Mohamed
Et toute personne m'aider pendant ce travail, mes voisins et toute la
famille BENBOUZID.*

A tous ceux qui m'aiment ;

*A tous mes ami (e) s ; A. Rahim,
Khaled. Nadir. MOURAD. Adimo ,sakhidar dj ,*

A tous ceux que j'aime ... ;

*A tous mes collègues de promo Master II en
Génie industriel (2018/2019) ;*

BENBOUZID ISMAIL

Remerciement



Louanges à Dieu le tout puissant, grâce à qui nous avons pu faire tout ce travail.

Nos remerciements s'adressent à toutes les personnes qui, d'une manière ou d'une autre nous ont permis de mener à son terme ce mémoire et plus particulièrement :

À nos encadrant, Mr MELIANI SIDI MOHAMMED et Mr. MKEDDER Med EL Amin qui nous ont grandement aidées à définir avec circonspection le sujet de notre travail, et qui par leurs conseils et idées, nous ont permis d'améliorer la qualité du contenu. Leurs aides techniques ont été primordiaux pour avancer dans notre projet.

Comme on n'oublie pas Mr. MKEDDER Med EL Amin pour ses précieux conseils et remarques qui nous ont beaucoup aidés, et également pour son soutien moral tout au long de notre cursus vraiment c'était la personne la plus proche de nous.

Nos vifs remerciements vont aux membres de Jury, pour avoir accepté de juger notre travail.

À nos enseignants, à qui nous devons notre formation, qu'ils trouvent ici l'expression de nos sentiments les plus respectueux et de notre profonde gratitude pour leur gentillesse, leur disponibilité et leur soutien.

À nos chers parents, nos frères et sœurs et nos familles qui nous ont toujours soutenus le long de notre formation

À tous nos amis, pour leur soutien moral et aide précieuse.

Liste d'abréviations :

Win CC : Windows contrôle center

API : Automates programmables industriels

PLC : Programmable logic controllers

TOR : Tout ou rien

CPU : Central Processing Unit

E/S : Entrées/sorties.

CONT : Schéma à contacts

LOG : Logigramme.

LIST : La liste d'instruction.

VAR : Variable.

FBD : Function Block Diagram, Logigramme.

SFC : Sequential function chart, Le Grafcet.

SCL : Structured Control Language.

IHM : Interface homme/machine.

SM : Module de signaux.

CP : Processeurs de communication.

FM : Modules fonctionnels.

OB : Bloc d'organisation.

DB : Bloc des données.

MPI : Multi Point Interface.

SM : Modules de signaux.

S7 : Step 7.

SIMATIC : Siemens Automatique.

Table des matières

DEDICACES.....	2
REMERCIEMENT	4
LISTE D'ABREVIATIONS :	5
LISTE DES FIGURES :.....	9
LISTE DES TABLEAUX :.....	10
INTRODUCTION GENERALE :	1
Chapitre I :.....	2
Généralité sur les ascenseurs.....	2
1 INTRODUCTION :.....	2
2 DEFINITION :.....	2
2.1 ASCENSEUR :.....	2
2.2 MONTE VOITURE :.....	2
2.3 MONTE-CHARGE :	2
2.4 MONTE-CHARGE INDUSTRIEL :	3
2.5 ASCENSEUR POUR LE TRANSPORT DES PERSONNES HANDICAPEES :	3
3 LES CATEGORIES D'ASCENSEUR :.....	3
3.1 LES ASCENSEURS A TRACTION A CABLE :.....	4
3.1.1 <i>Description</i> :.....	4
3.1.2 <i>Énergie</i> :.....	6
3.1.3 <i>Avantages et inconvénients</i> :.....	6
3.2 LES ASCENSEURS HYDRAULIQUES :.....	6
3.2.1 <i>Principe</i> :	6
3.2.2 <i>Description</i> :.....	7
3.2.3 <i>Énergie</i> :.....	8
3.2.4 <i>Les avantages et les inconvénients</i> :.....	8
4 LES CRITERES DE CHOIX DU TYPE D'ASCENSEUR :	9
5 DIFFERENTES PARTIES D'UN ASCENSEUR A TRACTION.....	10
6 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN ASCENSEUR A TRACTION :.....	12
7 CONCLUSION :	13
Chapitre II :.....	14
Les systèmes automatisés.....	14
1 INTRODUCTION :.....	14
2 TECHNOLOGIES UTILISEES DANS L'INDUSTRIE :	14
3 DEFINITION D'UN SYSTEME AUTOMATISE :.....	15
3.1 DEFINITION :	15
3.2 DECOMPOSITION DES SYSTEMES AUTOMATISES :	15
3.2.1 <i>Partie Commande (PC)</i>	15
3.2.2 <i>Partie Opérative (PO)</i>	16
4 LES AVANTAGES ET LES INCONVENIENTS D'UN SYSTEME AUTOMATISE	16

4.1	LES AVANTAGES :	16
4.2	LES INCONVENIENTS :	17
5	LES AUTOMATES PROGRAMMABLES :	17
5.1	ARCHITECTURE DES AUTOMATES :	17
5.1.1	<i>Aspect extérieur :</i>	17
5.1.2	<i>Structure interne :</i>	19
5.1.3	<i>Module d'alimentation :</i>	19
5.1.4	<i>Unité centrale ou CPU :</i>	19
5.1.5	<i>Modules D'entrées/sorties :</i>	20
5.1.6	<i>Modules d'entrées et sorties TOR (Tout ou Rien) :</i>	21
5.1.7	<i>Modules d'entrées et sorties Analogiques :</i>	21
6	PRESENTATION DE QUELQUES GAMMES SIMATIC.....	21
6.1	SIMATIC S7 :	21
6.1.1	<i>SIMATIC S7-200 :</i>	22
6.1.2	<i>SIMATIC S7-300.....</i>	22
6.1.3	<i>SIMATIC S7-400.....</i>	23
6.2	SIMATIC M7 :	23
7	CRITERES DE CHOIX D'UN AUTOMATE PROGRAMMABLE	24
7.1	QUANTIFICATION ET CHOIX D'AUTOMATE	25
8	PROGRAMMATION D'UN API	25
8.1	LES LANGAGES DE PROGRAMMATION	26
8.1.1	<i>Le GRAFCET</i>	26
8.1.2	<i>Le LADDER.....</i>	26
9	FONCTIONNEMENT D'UN API	27
10	LES INTERFACES : CAPTEURS, PRE-ACTIONNEURS ET ACTIONNEURS	27
10.1	LES CAPTEURS	27
10.1.1	<i>Définitions.....</i>	27
10.1.2	<i>Fonction d'un capteur</i>	28
10.1.3	<i>Nature des Capteurs</i>	29
10.2	LES ACTIONNAIRES :	29
10.2.1	<i>Définition :.....</i>	29
10.2.2	<i>Les moteurs électriques :.....</i>	29
	Le moteur asynchrone :.....	29
10.3	LES PRE-ACTIONNEURS :	30
10.3.1	<i>Définition :.....</i>	30
10.3.2	<i>Les contacteurs</i>	31
11	CAHIER DES CHARGES	31
11.1	L'OBJECTIF :	31
11.2	ARCHITECTURE GENERALE DU SYSTEME :	32
11.3	PARTIE OPERATIVE :	32
11.4	ÉQUIPEMENT DE LA CABINE :	32
11.4.1	<i>Intérieur de la cabine :</i>	32
11.4.2	<i>Extérieur de la cabine :</i>	33
11.5	DANS LA GAINÉ :	33
11.6	ÉCLAIRAGE CABINE ET GAINÉ :	34
12	ANALYSE FONCTIONNELLE :.....	34
12.1	FONCTIONNEMENT NORMAL :	34

12.2	PARAMETRE DE SECURITE :	35
12.3	MEMORISATION D'UN APPEL :	35
13	LES DIAGRAMMES :	35
13.1	DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION :	35
13.2	DIAGRAMME D'ACTIVITE :	36
13.3	DIAGRAMME DES INTERACTEURS :	37
14	CONCLUSION :	37
	Chapitre III :	38
1	INTRODUCTION :	38
2	PARTIE PROGRAMMATION :	38
2.1	DEFINITION LOGICIEL STEP7 :	38
2.2	CREATION D'UN PROJET PAR STEP7 :	39
2.3	CONFIGURATION MATERIELLE (PARTIE HARDWARE) :	40
2.4	CREATION DE LA TABLE MNEMONIQUE (ESPACE DE PROGRAMMATION) :	42
2.5	DESCRIPTION DES BLOCS DE PROGRAMMATION :	45
2.6	EDITION DES PROGRAMMES DANS STEP7 :	45
2.7	LE SIMULATEUR S7-PLCSIM DE S7-300 :	46
3	PARTIE DE SUPERVISION :	47
3.1	LES DIFFERENTS OUTILS DE SUPERVISION DANS L'INDUSTRIE :	47
3.2	DEFINITION DE LOGICIEL WINCC :	48
3.3	CREATION DE PROJET :	48
3.3.1	<i>Intégration projet Win CC Flexible a Step7 Manager :</i>	48
3.3.2	<i>Établir une liaison directe :</i>	49
4	CONCLUSION :	49
	Chapitre IV :	50
1	INTRODUCTION :	50
2	TABLE MNEMONIQUE :	50
3	LES BLOCS DE PROGRAMMATION :	53
3.1	BLOC FONCTIONNEL (FB1) :	53
3.1.1	<i>Grafcet d'initialisation :</i>	54
3.1.2	<i>Grafcet de sécurité :</i>	54
3.1.3	<i>Grafcet de monter :</i>	55
3.1.4	<i>Grafcet de descendre :</i>	56
3.1.5	<i>Grafcet d'ouverture et/ou fermeture des portes :</i>	56
3.2	FONCTION (FC1) :	58
4	TEST DU PROGRAMME DANS S7-PLCSIM :	64
5	CREATION DE STATION HMI :	70
5.1	4.1. CREATION DE BOUTON :	71
5.2	CREATION D'UN DEPLACEMENT :	72
6	PARTIE SUPERVISION PAR WINCC :	74
7	CONCLUSION :	78
	CONCLUSION GENERALE :	79
	REFERENCES :	80

Liste des figures :

<i>Figure I-1: les types d'ascenseur</i>	4
<i>Figure I-2 : les deux types d'ascenseur à traction à câble</i>	5
<i>Figure I-3 : Composants d'un ascenseur à traction à câble.</i>	5
<i>Figure I-4 : principe de fonctionnement d'un ascenseur hydraulique</i>	7
<i>Figure I-5 : Différents ascenseurs hydrauliques</i>	7
<i>Figure I-6 : Composants d'un ascenseur hydraulique</i>	8
<i>Figure I-7 : les différentes parties d'un ascenseur à traction</i>	11
<i>Figure II.1: Structure générale d'un système automatisé</i>	16
<i>Figure II.2: structure interne de la partie opérative</i>	17
<i>Figure II.3: Image réelle d'API</i>	19
<i>Figure II.4: Structure interne des automates</i>	20
<i>Figure II.5: API SIMENS S7-200</i>	23
<i>Figure II.6: API SIMENS S7-300</i>	24
<i>Figure II.7: API SIMENS S7-400</i>	24
<i>Figure II.8: capteur</i>	27
<i>Figure II.9: composants d'une capteur</i>	28
<i>Figure II.10: actionneur</i>	29
<i>Figure II.11: pré-actionneur</i>	29
<i>Figure II.12 : Diagramme d'utilisation</i>	36
<i>Figure II.13: Diagramme d'activité</i>	37
<i>Figure II.14 : Diagramme des interacteurs</i>	38
<i>Figure III.1: création d'un nouveau projet</i>	40
<i>Figure III.2: insertion d'une station</i>	41
<i>Figure III.3: choix du rack</i>	42
<i>Figure III.4: choisir la CPU pour la configuration du matériel.</i>	43
<i>Figure III.5: hiérarchie du programme STEP7</i>	43
<i>Figure III.6: création de la table mnémonique</i>	44
<i>Figure III.7 : La table mnémonique de notre projet</i>	46
<i>Figure III.8: Edition des programmes</i>	47
<i>Figure III.9: Simulation de module</i>	47
<i>Figure III.10: Quelques superviseurs commerciaux</i>	48
<i>Figure III.11: Fenêtre d'intégration de Win CC dans le STEP7</i>	49
<i>Figure III.12: Création une liaison directe.</i>	50
<i>Figure IV.1:Création une liaison directe.</i>	52
<i>Figure IV.2: Bloc Fonction (FB1)</i>	54
<i>Figure IV.3: Grafcet d'initialisation</i>	55
<i>Figure IV.4: Grafcet de sécurité</i>	56
<i>Figure IV.5: Grafcet de monter</i>	56
<i>Figure IV.6: grafcet de descendre</i>	57
<i>Figure IV.7: Grafcet d'ouverture/fermeture des portes</i>	58
<i>Figure IV.8: les blocs de programmation (Step7)</i>	59
<i>Figure IV.9 : réseaux LADDAER de priorité la descente</i>	58
<i>Figure IV.10: réseaux LADDAER de priorité la montée</i>	59
<i>Figure IV.11: : réseaux LADDAER de mémorisation</i>	60
<i>Figure IV.12: réseaux LADDAER de mémorisation d'appel pour monter de l'étage1</i>	60
<i>Figure IV.13: réseaux LADDAER de mémorisation d'appel pour descendre de l'étage1</i>	61
<i>Figure IV.14: réseaux LADDAER de mémorisation d'appel pour monter de l'étage2</i>	61
<i>Figure IV.15: réseaux LADDAER de mémorisation d'appel pour descendre de l'étage2</i>	62
<i>Figure IV.16: réseaux LADDAER de mémorisation d'appel pour descendre de l'étage3</i>	62

Figure IV.17: réseaux LADDAER la remise à zéro de l'appelle de monter et descendre niveau 1	63
Figure IV.18: S7-PLCSIM	64
Figure IV.19: Chargement des blocs	64
Figure IV.20 : le lancement de la visualisation	65
Figure IV.21: Démarrage de Système	65
Figure IV.22:la porte de l'étage 0 est ouverte	66
Figure IV. 23 : les portes fermées	67
Figure IV.24:la cabine monte à grand vitesse	67
Figure IV.25:la cabine monte à grand vitesse	68
Figure IV.26:la cabine à l'arrêt	68
Figure IV.27:la cabine descend à grande vitesse	69
Figure IV.28:la cabine ralentir à petite vitesse	69
Figure IV.29:la cabine descend à l'étage 0	70
Figure IV.30: Vue globale dans la station SIMATIC HMI	71
Figure IV.31 : création de bouton	71
Figure IV.32 : création de bouton	72
Figure IV.33: choisit un convoyeur	72
Figure IV.34: la visibilité de convoyeur	73
Figure IV.35 : comment choisit une armoire	73
Figure IV.36 précision de déplacement	74
Figure IV.37: pupitre opérateur 1 de WINCC	74
Figure IV.38: Runtime de WINCC	75
Figure IV.39: Vue WinCC de l'ascenseur au repos	75
Figure IV.40: Vue WinCC de l'ascenseur ouvrir la porte de l'étage 0	76
Figure IV.41: Vue WinCC de l'ascenseur monter à l'étage 2	76
Figure IV.42: l'ascenseur à l'étage 2	77
Figure IV.43: l'ascenseur descendre de 2eme étage au l'étage 0	77
Figure IV.44 : l'ascenseur à l'étage	78

Liste des tableaux :

Tableau 1:table mnémonique	50
Tableau 2: suite de table mnémonique	51
Tableau 3: suite de table mnémonique	52

Introduction générale :

De nos jours le numérique c'est invité à tous les domaines de la vie. Il est inévitable et il ne reste aucun domaine qui ne soit touché totalement ou partiellement par l'informatique. L'analogique a de très rares exceptions constitue désormais le passé. Ainsi donc l'usage des micro-processeurs plus ou moins performants trouve l'application dans la quasi-totalité des domaines.

La révolution numérique est venue faciliter la gestion des machines-outils, des télécommunication terrestres et satellitaires, de gestion des fichiers, des identifications de tous genres de tel sorte qu'il n'y a point de domaine dans lesquels le numérique soit venu au secours de la technologie pour la rendre performante et de plus en plus réduite dans ses dimensions.

Le cas qui nous intéresse est l'API dont les applications sont pratiquement infinies et dans pratiquement tous les domaines il suffit donc d'établir un algorithme, quel que soit la nature de la tâche dévolue et quel que soit sa complexité, pour aboutir à une infinité de tâches successives ou simultanées, Ainsi donc l'usage de l'API est d'un grand secours dans tous les domaines de la vie active et son usage à la commande d'un ascenseur permet, moyennant un certain nombre d'accessoires annexes pour simplifier une tâche qui exigeait avant l'avènement du numérique une infinité de composants encombrants et de fiabilité hypothétique.

Dans notre travail nous nous proposons de gérer les commandes d'un ascenseur par le biais d'un automate modulaire et notre choix concerne le Siemens S7-300.

Notre projet sera composé de quatre chapitres :

- Le premier chapitre sera consacré à une présentation sur l'ascenseur. Les différents types et modes de fonctionnement, aussi nous avons montré les avantages et les inconvénients de chaque type, ensuite nous avons abordé les différentes parties de l'ascenseur de traction qui sera notre intérêt à ce projet
- Dans le deuxième chapitre on donne une description théorique sur les systèmes automatisés.
- Le troisième chapitre sera consacré à la création du projet dans le logiciel Step7 et WinCC flexible avec l'intégration entre eux.
- En fin, Le quatrième chapitre sera consacré à la simulation et la supervision de notre système (ascenseur).

Chapitre I :

Généralité sur les ascenseurs

1 INTRODUCTION :

Depuis bien longtemps l'homme a cherché divers moyens de se simplifier la tâche en matière de déplacement de charge, que ce soit à l'horizontale ou à la verticale.

Pour ce qui est de déplacement vertical, il a eu recours au système de poulies afin de démultiplier la force nécessaire au soulèvement de la charge.

Petit à petit il mit au point le monte-charge et l'ascenseur.

L'ascenseur devient plus intelligent pour anticiper et mieux gérer le trafic, plus confortable et plus communicant pour limiter le stress et permettre l'assistance en toute circonstance. Il est aussi plus respectueux de l'environnement et se trouve aux cours du concept d'accessibilité pour tous.

2 Définition :

2.1 Ascenseur :

Dispositif de levage servant les niveaux d'un bâtiment, il comporte une cabine de dimension spécifique relative au poids total des personnes y ayant recours.

Cette cabine comporte une boîte de commande dans laquelle on procède au choix de l'étage désiré et comporte aussi les sécurités de fermeture, la détection des niveaux...

[1]

2.2 Monte voiture :

Ascenseur dont la cabine est dimensionnée pour le transport de véhicules automobiles. Accompagné ou non de personnes et dans le règlement affiche clairement les conditions d'utilisation de cet ascenseur. [1]

2.3 Monte-charge :

Appareil élévateur installé en permanence, exclusivement dédié au transport de charges, desservant des niveaux définis, comportant une cabine inaccessible aux personnes de par sa taille et constitution ou accessible uniquement pendant les opérations de chargement, se déplaçant, au moins partiellement, Pour satisfaire l'inaccessibilité, les dimensions de la cabine doivent être au moins égales :

- Surface = 1m^2 ;

- Profondeur = 1m ;
- Hauteur = 1,20m ; [1]

2.4 Monte-charge industriel :

Le terme " monte-charge industriel " doit être compris dans le contexte de ces exigences comme un appareil de levage installé en permanence et desservant des niveaux définis, qui comporte une cabine ou une plate-forme accessible aux personnes pour le chargement ou le déchargement, qui se déplace le long d'un ou de plusieurs guides verticaux, dont le contrôle ne peut être effectué que de l'extérieur et qui est interdit de transport de personnes. [1]

2.5 Ascenseur pour le transport des personnes handicapées :

Ascenseur classique équipé d'un supplément d'accessoire facilite l'accès et l'utilisation pour des personnes handicapées. [1]

3 Les catégories d'ascenseur :

Il existe deux grandes familles d'ascenseurs :

- Les ascenseurs à traction à câble ;
- Les ascenseurs hydrauliques.

Généralement, ces deux types utilisent l'énergie électrique pour déplacer verticalement la cabine d'ascenseur, cependant, les ascenseurs hydrauliques sont moins utilisés que les ascenseurs à traction à câble.

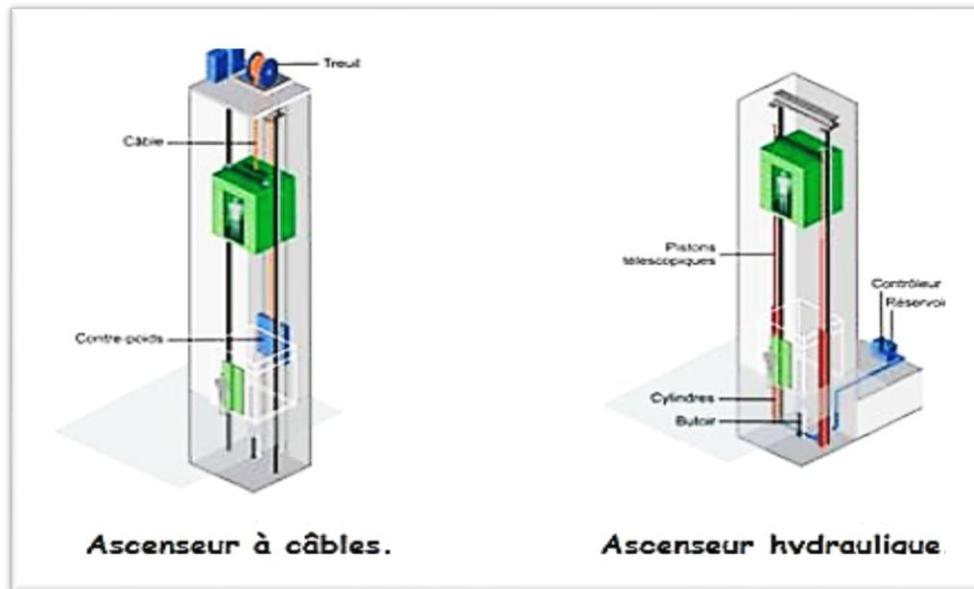


Figure 0-1: les types d'ascenseur

3.1 Les ascenseurs à traction à câble :

3.1.1 Description :

Les ascenseurs à traction à câble sont les types d'ascenseurs les plus couramment utilisés, Surtout dans les bâtiments tertiaires. Différents les uns des autres selon le type de motorisation :

- À moteur treuil ;
- À moteur à attaque directe. [2]

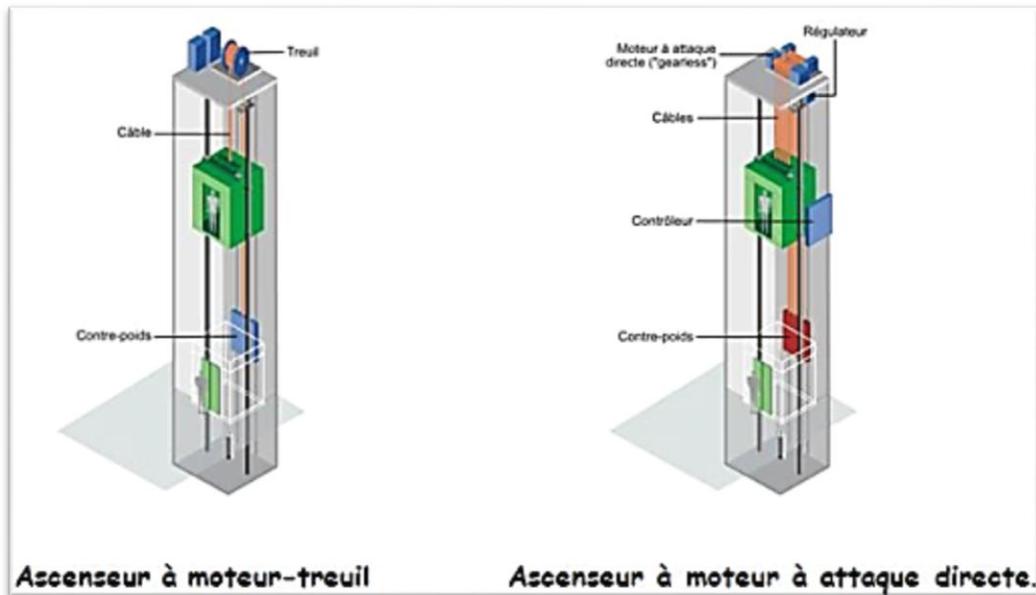


Figure I.2 les deux types d'ascenseur à traction à câble

Un ascenseur à traction à câble se compose essentiellement :

- D'une cabine ;
- Un contrepoids ;
- Un système de traction au-dessus de la cage de l'ascenseur,
- Des guides ;
- Des câbles reliant la cabine au contrepoids ;

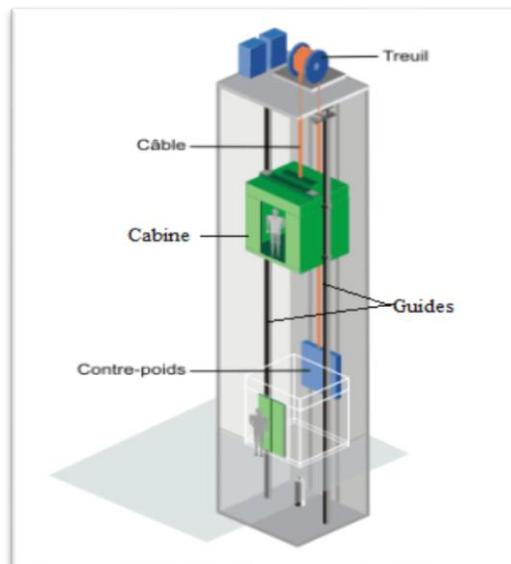


Figure I.3: Composants d'un ascenseur à traction à câble

3.1.2 Énergie :

Sur le plan énergétique, les ascenseurs à câble sont plus intéressants que les ascenseurs hydrauliques en ce que le contrepoids réduit considérablement la charge quel que soit le type de motorisation. Les consommations et les courants de démarrages sont réduits par rapport aux ascenseurs hydrauliques. [2]

3.1.3 Avantages et inconvénients :

Vous trouverez ci-dessous les principaux avantages et inconvénients des ascenseurs à câble :

Avantages :

- Pas de limite de hauteur du bâtiment ;
- En fonction du type de motorisation, précision au niveau de la vitesse et du déplacement ;
- Vitesse de déplacement importante ;
- Efficacité énergétique significative ;
- La limitation des consommations et des appels de puissance.

Inconvénients :

- Dans la version standard (treuil de boîte de vitesses), nécessite un local de machines dans le toit ;
- Problème d'accessibilité ;
- Peut imposer un volume construit disgracieux visible sur le toit ;
- Exigence très importante sur la maintenance ;

3.2 Les ascenseurs hydrauliques :

3.2.1 Principe :

Comme toute machine hydraulique, la pompe met l'huile sous pression qui permet le mouvement de piston à l'intérieur d'un cylindre ce qui permet le déplacement de la cabine solidaire de celui-ci. Lorsque la commande de descente est programmée, le by-pass (vanne) de la pompe permet le retour de l'huile du cylindre dans le réservoir. [3]

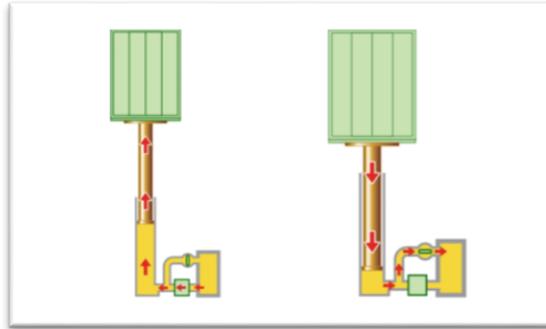


Figure I.4: principe de fonctionnement d'un ascenseur hydraulique

3.2.2 Description :

Les ascenseurs hydrauliques sont généralement utilisés pour des déplacements courts, de quinze à dix-huit mètres maximums. Il existe plusieurs modèles sur le marché. Nous allons mentionner les ascenseurs hydrauliques. [3]

- À cylindre de surface ;
- Télescopiques à cylindre de surface ;
- À cylindre enterré.

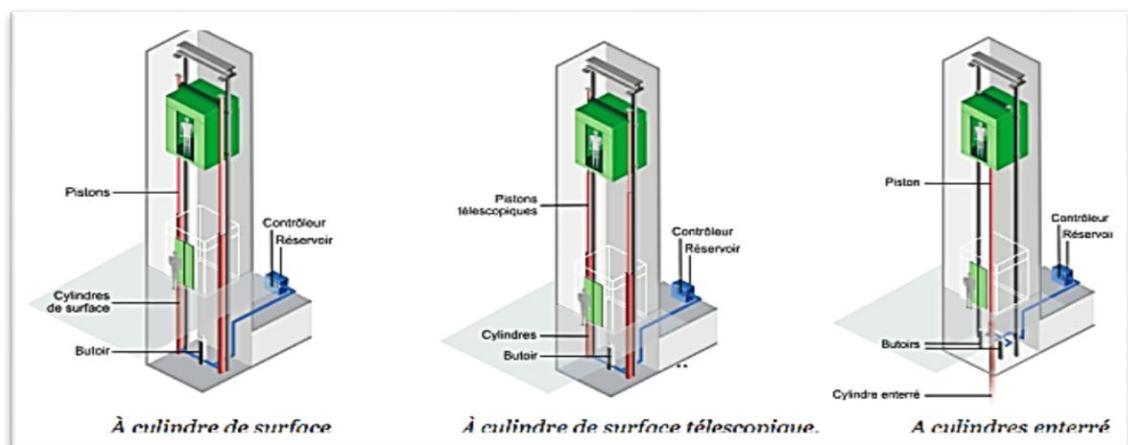


Figure I.5: Différents ascenseurs hydrauliques

Les ascenseurs hydrauliques sont principalement constitués de :

- D'une cabine ;
- De guides ;
- D'un ensemble pistons-cylindres hydrauliques placé sous la cabine de l'ascenseur ;
- D'un réservoir d'huile ;
- D'un moteur électrique accouplé à une pompe hydraulique ;
- D'un contrôleur.

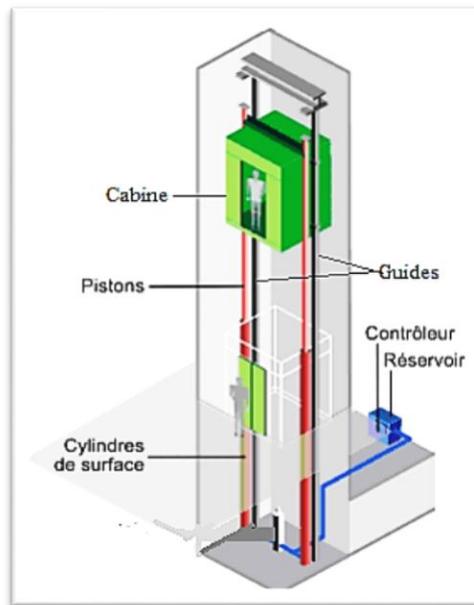


Figure I.6: Composants d'un ascenseur hydraulique

3.2.3 Énergie :

Du côté énergie, les ascenseurs hydrauliques posent un problème, dans le sens où il n'y a pas de contrepoids qui équilibrent la cabine comme dans les systèmes de traction à câble. [3]

3.2.4 Les avantages et les inconvénients :

Vous trouverez ci-dessous les principaux avantages et inconvénients des ascenseurs hydrauliques :

Les avantages :

- Précision au niveau du déplacement (mise à niveau) ;
- Facile à régler la vitesse de déplacement ;
- Charge importante ;
- Ne nécessite pas de local de machinerie.

Les inconvénients :

- Course verticale limitée à une hauteur comprise entre 15 et 18 m ;
- La sécurité incendie compliquée à cause de la quantité importante d'huile ;
- Risque de pollution des sous-sols.

4 Les critères de choix du type d'ascenseur :

En règle générale, les coûts d'alimentation des ascenseurs ne constituent pas une priorité pour les gestionnaires de bâtiments tertiaires. En effet, la principale préoccupation reste avant tout :

Apporter un maximum de monde en toute sécurité avec un maximum de confort [4]

Il y a des critères de choix :

- Constructifs : hauteur de bâtiment, espace disponible au niveau des étages, possibilité de placer une salle de machines au sommet de la gaine, stabilité du terrain de sécurité.
- Organisationnels : comme le type de fonction du bâtiment, son occupation et son type de fonctionnement.
- Energétiques : basées essentiellement sur la consommation et les appels de puissance de la motorisation. [4]

5 Différentes parties d'un ascenseur à traction

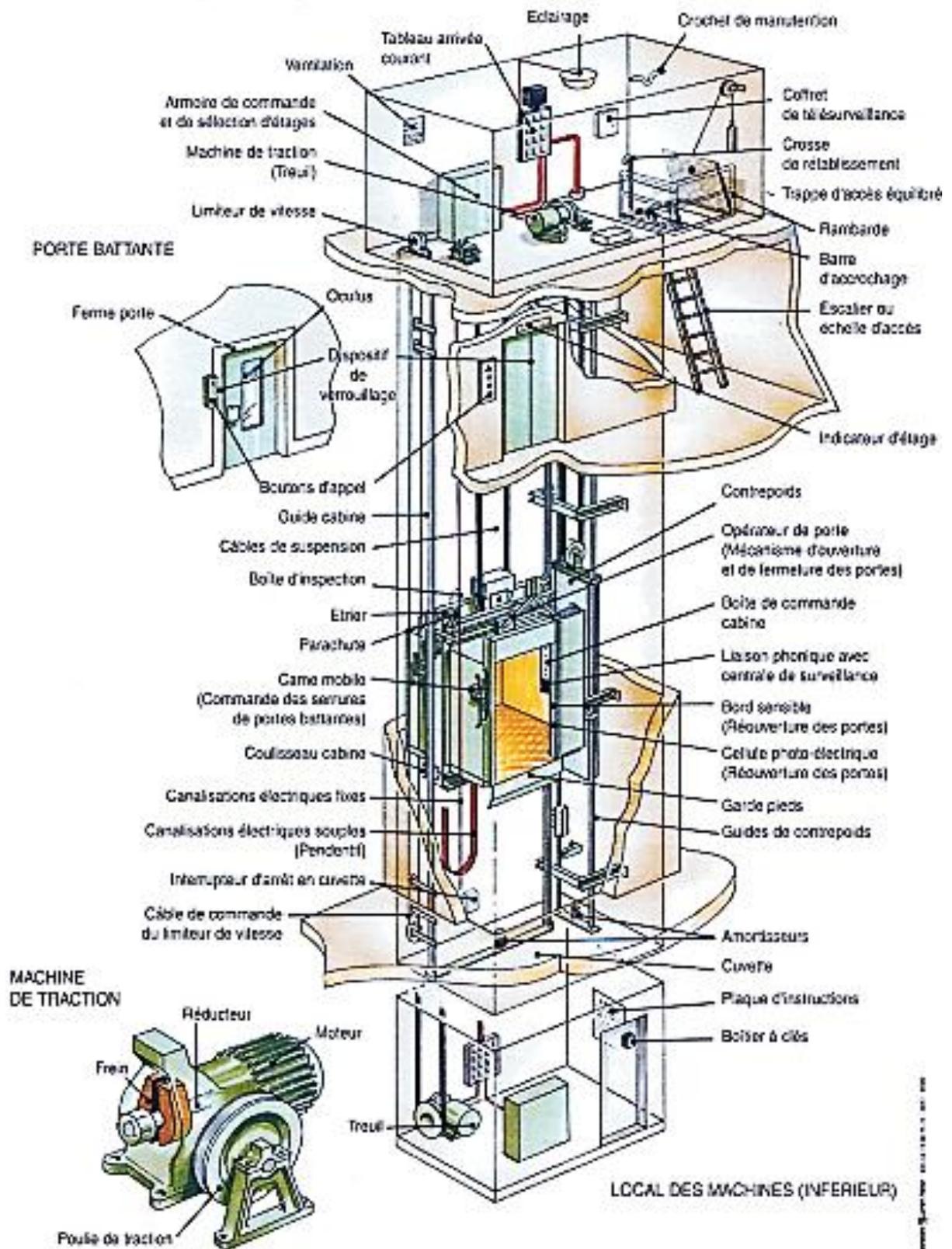


Figure I.7: les différentes parties d'un ascenseur à traction

On se limite aux composants d'un ascenseur à traction car il représente la majorité des ascenseurs qui existent sur le marché : [2][3][4]

- **Limiteur de vitesse :**

Le limiteur de vitesse assure la sécurité des personnes transportées dans la cabine. Il déclenche un dispositif mécanique d'arrêt d'urgence appelé « parachute », en cas de dépassement par la cabine des vitesses maximales fixées pour la montée et la descente.

- **Treuil :**

Machine composée d'un dispositif de freinage et d'un moteur et destinée à actionner les câbles de traction de l'ascenseur.

- **Parachute**

Dispositif d'arrêt mécanique d'urgence de la cabine sur les guides. Le parachute est actionné par le limiteur de vitesse, en cas de dépassement des vitesses maximales autorisées.

- **Gaine d'ascenseur :**

Gaine verticale dans laquelle se déplacent l'ascenseur et son contrepoids. Celle-ci est équipée de guides en acier destinés à guider la suspension de cabine et le Contrepoids.

- **Guides :**

Les rails rigides fixés dans la gaine le long desquels la cabine et le contrepoids se déplacent verticalement.

- **Contrepoids :**

Charge mobile pour équilibrer la cabine.

- **Portes de cabine :**

Portes fermant les baies de la cabine, pour éviter le risque de blocage des utilisateurs. Toutes les cabines d'ascenseur doivent être équipées.

- **Portes palières :**

Portes obturant à chaque niveau (fixes) les ouvertures dans la gaine servant d'accès à la cabine d'ascenseur. Afin d'éviter les chutes de personnes dans la gaine, leur ouverture n'est possible qu'en présence de la cabine.

- **Électrofrein :**
Électroaimant puissant destiné à assurer le dé freinage des mâchoires de frein. Dans le but de permettre un dé freinage manuel.
- **Cuvette :**
Partie la plus basse de la gaine de l'ascenseur contenant les poulies de renvoi et les amortisseurs.
- **Amortisseurs :**
Ressorts puissants placés en cuvette et destinés à ralentir la suspension cabine ou le contrepoids en cas de dépassement des "fin de course" de sécurité. Dans le cas d'un ascenseur à grande vitesse, on utilise des amortisseurs à huile.

6 Principe de fonctionnement d'un ascenseur à traction :

Un ascenseur à contrepoids se compose d'une cabine qui se déplace dans un couloir vertical nommé gaine et qui est guidée par des rails afin d'éviter une collision avec le contre poids.

Un frein situé dans la machinerie du moteur permet de stopper la cabine à l'étage demandé. Des câbles, actionnés par un treuil permettent de mettre en mouvement la cabine et le contrepoids.

Le contrepoids est une charge lourde qui sert à équilibrer la charge de la cabine et à diminuer l'énergie à fournir par le treuil, le contrepoids est un peu plus lourd que la cabine : il sert à contrebalancer le poids de la cabine. Celle-ci est suspendue par des câbles grâce à des poulies, l'effort du moteur pour élever la cabine est réduit. Poids effectif = contrepoids moins poids de la cabine et de sa charge.

L'ascenseur est équipé d'organes assurant la sécurité des passagers, parachutes sont placés de chaque côté de la gaine et se déclenchent en cas de rupture du câble tracteur pour éviter la chute de la cabine.

7 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons tout d'abord fait une présentation générale des ascenseurs, les différents types et modes de fonctionnent. Les ascenseurs hydrauliques sont plus lents et consomment plus que les ascenseurs à traction à câble, à notre projet on s'intéresse au deuxième type qui est à traction à câble.

Chapitre II :

Les systèmes automatisés

1 Introduction :

"Depuis toujours l'homme est en quête de bien être". Cette réflexion (qui rejoint la notion de Besoin) peut paraître bien éloignée d'un cours de Sciences Industriel pourtant c'est la base de l'évolution des sciences en général, et de l'automatisation en particulier. L'homme a commencé par penser, concevoir et réaliser. Lorsqu'il a fallu multiplier le nombre d'objets fabriqués, produire en plus grand nombre, l'automatisation des tâches est alors apparue : remplacer l'homme dans des actions pénibles, délicates ou répétitives.

Citons pour exemple quelques grands hommes, avec les premiers développements de l'ère industrielle au 18ème siècle, Watt, avec ses systèmes de régulation à vapeur, Jacquard et ses métiers à tisser automatiques... Une liste exhaustive serait bien difficile à établir !

Enfin, le développement des connaissances, et des outils mathématiques, ont conduit à un Formidable essor des systèmes automatisés, et des systèmes asservis, dans la deuxième Moitié du 20ème siècle. Certains se hasardent à rapprocher l'Automatique et la philosophie, Observant d'étranges similitudes entre les processus propres à l'homme et l'approche technologique.

2 Technologies utilisées dans l'industrie :

Ils sont attribués aux systèmes très simples et pour les parties de commande qui doivent être câblées, les sécurités entre autres ...

La logique câblée autorise d'exécuter des conditions de fonctionnement dans un système électrique.

Exemple de système employant la logique câblée : le plafonnier d'une voiture.

Dans ce système, les conditions de fonctionnement que l'on veut obtenir sont les suivantes :

- La lampe doit être allumée, si au moins une portière est ouverte.
- La lampe doit être éteinte, si toutes les portières sont fermées alors.

Pour réaliser un système pareil, on utilise comme solution un circuit en logique câblée. La logique câblée permet de déterminer la façon dont les capteurs qui (dans le cas de la voiture, sont intégrés dans les portières) devront être branchés (en série et/ou en parallèle) pour que la lampe fonctionne dans les conditions voulues. [5]

3 Définition d'un système automatisé :

3.1 Définition :

Un système automatique est un système menant des opérations et pour lequel l'homme n'intervient que dans la programmation du système et dans son réglage.

Les objectifs d'un système automatisé sont de réaliser des tâches complexes ou dangereuses pour l'homme, effectuer des tâches dures ou répétitives ou encore gagner en efficacité et en précision. [6]

3.2 Décomposition des systèmes automatisés :

Les systèmes automatisés sont composés de deux parties ayant de fortes interactions entre elles :

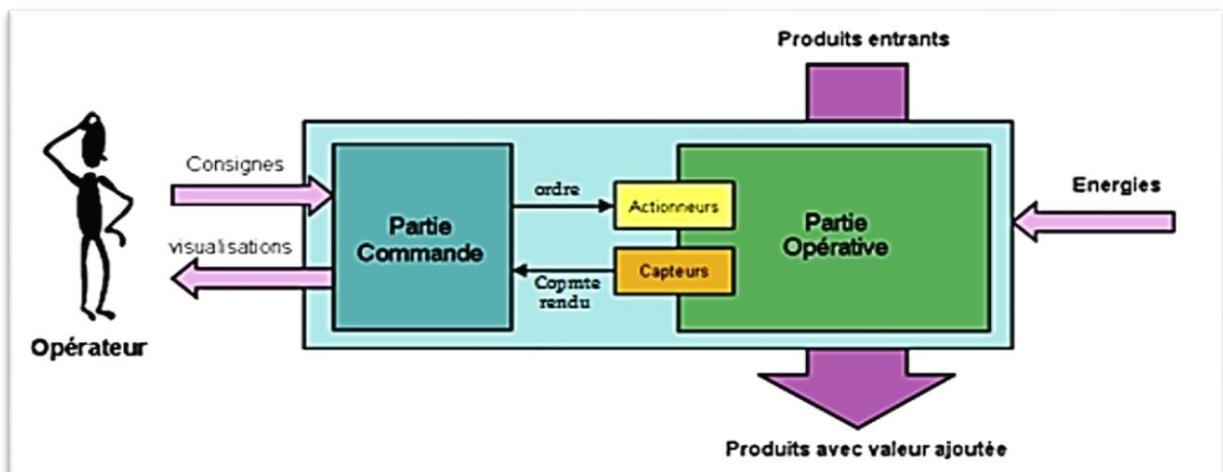


Figure II.1: Structure générale d'un système automatisé

3.2.1 Partie Commande (PC)

Elle est le cerveau du système, elle dirige la partie opérative et reçoit des informations venant des capteurs.

3.2.2 Partie Opérative (PO)

Elle applique les ordres qu'elle reçoit de la partie commande grâce aux actionneurs (moteurs, feux, sonneries...). Elle possède aussi des capteurs qui permettent de recueillir des informations. [7]

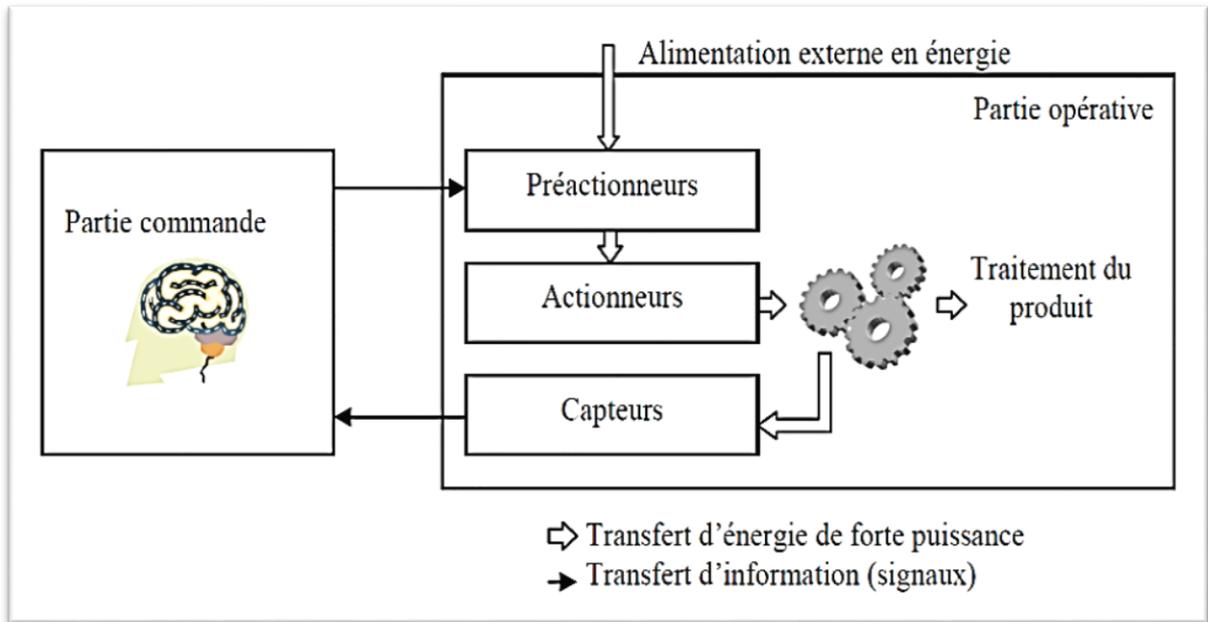


Figure II.2: structure interne de la partie opérative

4 Les avantages et les inconvénients d'un système automatisé

4.1 Les avantages :

Ils sont nombreux et citons principalement :

- Accélération des processus de production, dans tous les domaines industriels, en gardant un produit de qualité.
- La suppression de certaines tâches fatigantes, répétitives ou nocives pour l'homme.
- Les SPA s'adaptent facilement (commande et puissance) à tous les milieux de production (industries de l'automobile, du verre, du bois, du papier ainsi que le tri et l'emballage).
- La création de métiers nouveaux.
- La souplesse d'utilisation qu'ils présentent peut répondre aux problèmes simples comme aux extrêmement complexes.

4.2 Les inconvénients :

Ils existent, et sont à tenir compte comme :

- Le coût élevé du matériel, principalement dans les systèmes hydrauliques.
- La maintenance doit être parfaitement structurée et réalisée par un personnel spécialisé (électroniciens ou automaticiens).
- Il faut, cependant, noter que les systèmes automatisés peuvent être la cause de suppression d'emplois. [8]

5 Les automates programmables :

Les Automates Programmables Industriels (API) également appelés Programmable logic controllers (PLC) sont des semi-conducteurs, membres de la famille de l'ordinateur, en utilisant des circuits intégrés au lieu de dispositifs électromécaniques pour mettre en œuvre le contrôle des fonctions d'automatisme, pour assurer la commande des pré-actionneurs et d'actionneurs à partir d'informations logique, analogique ou numérique. Ils peuvent stocker des instructions, telles que le séquençage, le calendrier, le comptage, l'arithmétique, les données de manipulation et de communication, afin de contrôler des machines et des procédés industriels.

Néanmoins, en termes simples les automates programmables industriels sont des contrôleurs industriels prêts, avec leurs racines de conception fondée sur les principes d'application simple et pratique, avec une architecture particulièrement conçue comme appareils de terrain, et simultanément avec leurs unités centrales (l'automate lui-même) et leur interfaçage des circuits pour des connexions d'entrée / sortie vers le monde réel. [9]

5.1 Architecture des automates :

5.1.1 Aspect extérieur :

Les automates peuvent être de type compact ou modulaire.

A) type compact, on va distinguer les modules de programmation (LOGO de Siemens, ZELIO de Schneider...) des micro-automates. Il intègre le processeur, l'alimentation, les entrées et les sorties. Selon les modèles et les fabricants,

CHAPITRE II : LES SYSTÈMES AUTOMATISÉS

il va être capable de réaliser certaines fonctions supplémentaires (comptage rapide, E/S analogiques ...) et recevoir des extensions en nombre limité. Ces automates, de fonctionnement simple, sont couramment destinés à la commande de petits automatismes. [10]

B) type modulaire, le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrées / sorties résident dans des unités séparées (modules) et sont fixées sur un ou plusieurs racks contenant le "fond de panier" (bus plus connecteurs).

Ces automates sont intégrés dans les automatismes complexes où puissance, capacité de traitement

et flexibilité sont nécessaires.[10]

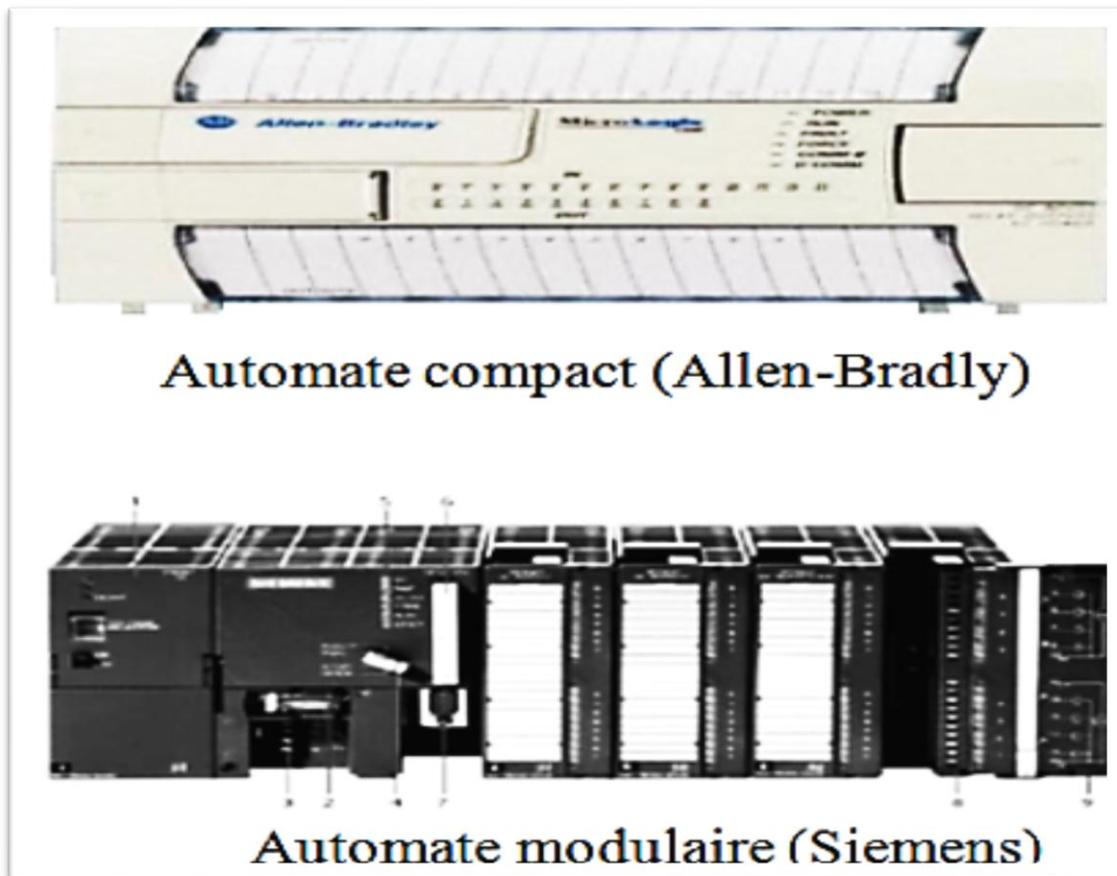


Figure II.3: Image réelle d'API

5.1.2 Structure interne :

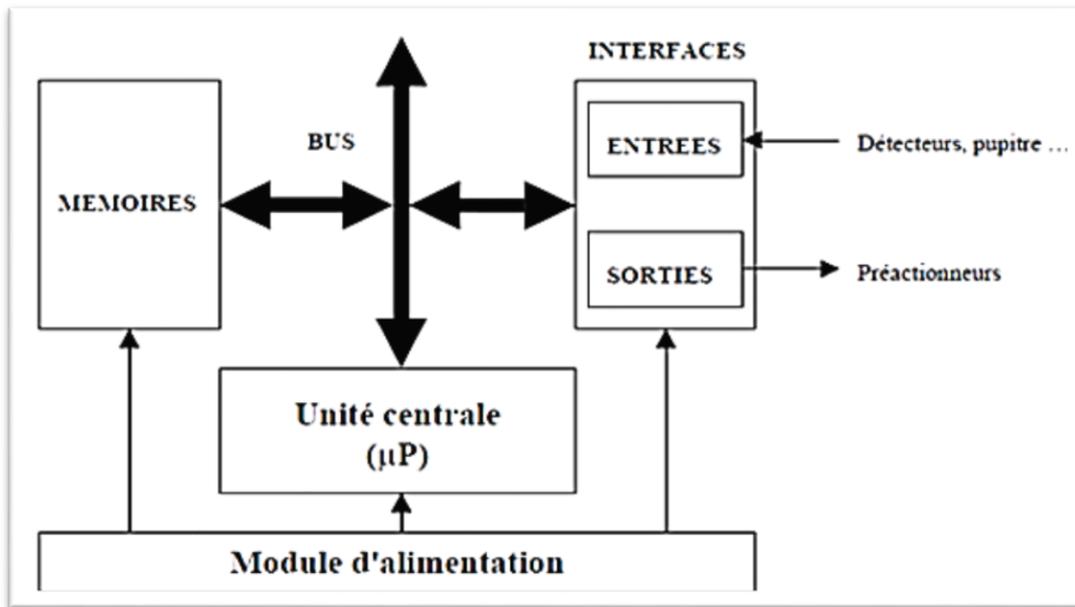


Figure II.4: Structure interne des automates

5.1.3 Module d'alimentation :

L'alimentation du système joue un rôle majeur dans le fonctionnement total du système. En effet, il peut être considéré comme le "gestionnaire de premier niveau" de la fiabilité et l'intégrité du système. Sa fonction n'est pas seulement de fournir des tensions continues internes pour les composants du système, mais aussi pour surveiller et réguler les tensions fournies et prévenir la CPU si quelque chose ne va pas. Le bloc d'alimentation a pour fonction de fournir une puissance bien régulée et de protection pour les autres composants du système. [11]

5.1.4 Unité centrale ou CPU :

L'unité centrale est le regroupement du processeur et de la mémoire centrale, elle commande l'interprétation et l'exécution des instructions programmées. Elle est aussi chargée de détecter les pannes de communication, ainsi que d'autres défaillances, qui peuvent survenir pendant le fonctionnement du système, Il doit alerter l'opérateur ou le système en cas de dysfonctionnement. À base de microprocesseur, l'unité centrale réalise toutes les fonctions logiques, arithmétiques et de traitement numérique (transfert, comptage, temporisation ...). [11]

Ce module se compose essentiellement de :

a. Microprocesseur :

Il constitue le cœur de la CPU, 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 gérer les instructions du programme.

b. Le bus :

Le Bus est un ensemble de pistes conductrices (pistes en cuivre) par lesquelles s'achemine une information binaire (suite de 0 ou 1), c'est à dire ensemble de fils autorisant le passage des informations entre les quatre secteurs (l'alimentation, la mémoire, le processeur et l'interface E/S) de l'automate.

L'unité centrale dispose de trois bus :

- Le bus de données.
- Le bus d'adresses.
- Le bus de commandes.

c. Mémoires :

Elle est conçue pour recevoir, gérer et stocker des informations issues des différents secteurs du système qui sont :

- Le terminal de programmation.
- 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 :
- La conception et l'élaboration du programme font appel à la RAM et l'EEPROM.
- La conservation du programme pendant l'exécution de celui-ci fait appel à une EPROM.

d. Interfaces d'entrées / sorties :

Les interfaces d'entrées / sorties permettent à l'unité centrale de communiquer avec l'environnement ou les périphériques.

5.1.5 Modules D'entrées/sorties :

Les modules d'entrées et sorties assurent le rôle d'interface entre le procédé à commander et la CPU.

5.1.6 Modules d'entrées et sorties TOR (Tout ou Rien) :

a. Modules d'entrées TOR (Tout Ou Rien)

L'automate reçoit ses informations sur le processus via les capteurs de signaux reliés aux entrées.

Les modules d'entrée TOR permettent de recevoir les signaux des différents capteurs logiques qui peuvent être des détecteurs qui reconnaîtront si la pièce d'usinage se trouve à une position donnée (détecteurs des niveaux -haut et bas-, Cellules photoélectrique...) ou de simples commutateur ou interrupteur qui peuvent être fermés ou ouverts. Ce qui fait que l'information délivrée par ces capteurs et qui sera traitée par la CPU ne peut prendre que deux valeurs 0 ou 1.

b. Modules de sorties TOR (Tout Ou Rien) :

Ces modules permettent de délivrer des signaux qui permettent à l'automate d'agir sur le pré actionneurs du système à commander tels que (Vanne Electromagnétique, Electrovanes, Contacteurs, Pompes, Voyants...).

5.1.7 Modules d'entrées et sorties Analogiques :

a. Modules d'entrées Analogiques :

L'information traitée est continue et prend une valeur qui évolue dans une plage bien déterminée.

C'est le type d'information délivrée par un capteur (débit, niveau, pression, interface, température...).

b. Modules de sorties Analogiques :

Ils émettent un signal analogique qui représente l'état que doit prendre un actionneur entre deux limites. Ce module est muni d'un convertisseur analogique-numérique. [11]

6 Présentation de quelques gammes SIMATIC

Il existe plusieurs gammes de SIMATIC. On trouve le SIMATIC S7 et le SIMATIC M7 :

[8]

6.1 SIMATIC S7 :

Dans la gamme S7 on distingue trois grandes familles d'automates programmables industriels décrites dans ces paragraphes qui suivent :

6.1.1 SIMATIC S7-200 :

La famille S7-200 est constituée de micro-automates programmables utilisables dans des applications d'automatisations variées. La Figure ci-dessous présente un micro-automate S7-200. Son dessin compact, ses possibilités d'expansion, son faible prix et son important jeu d'opérations en font une solution idéale pour la commande de petites applications. On outre, le large choix de tailles et de tensions de CPU offre la souplesse nécessaire pour résoudre un problème d'automatisation. [8]

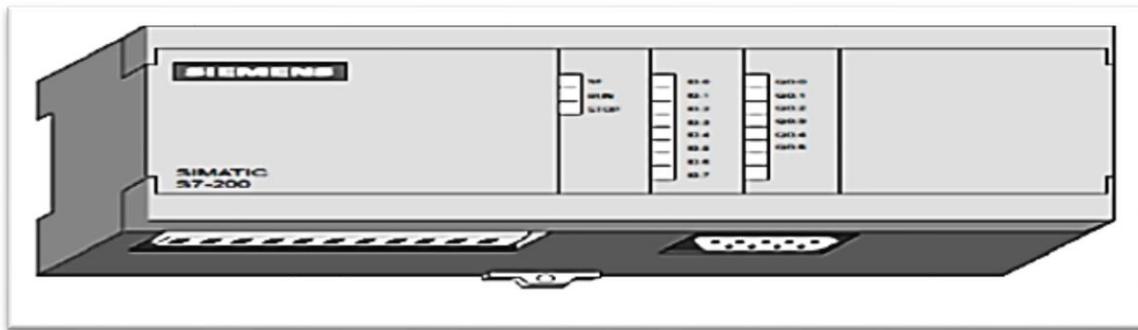


Figure II.5: API SIMENS S7-200

Un automate programmable S7-200 consiste en une CPU S7-200 seule ou complétée de divers modules d'extension facultatifs connectés à cette dernière à l'aide d'un connecteur de bus fourni avec ce module d'extension.

6.1.2 SIMATIC S7-300

La famille S7-300 est constituée d'automates programmables de conception modulaire utilisés pour des automatismes de gamme, et peuvent être connectés entre eux au moyen d'un câble-bus PROFIBUS.

Un automate S7-300 consiste en une CPU, un module d'alimentation PS, un module de signaux FM, un module de signaux SM et un processeur de communication. Comme indiqué dans la figure suivante. [8]

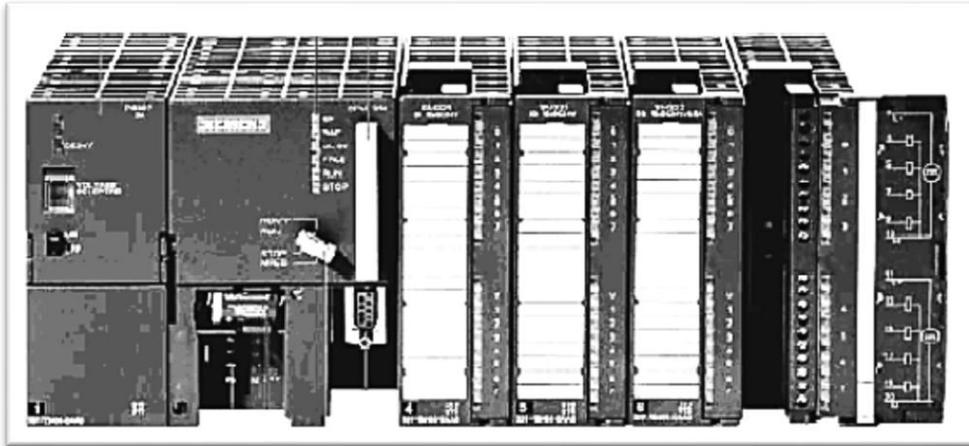


Figure II.6: API SIMENS S7-300

6.1.3 SIMATIC S7-400

La famille S7-400 est aussi constituée d'automates programmables de conception modulaire. Pratiquement chaque tâche d'automatisation peut être résolue par un choix approprié des constituants de S7-400 et avec la possibilité d'expansion de plusieurs modules. Les modules se présentent sous forme de boîtiers que l'on adapte sur un châssis.[8]

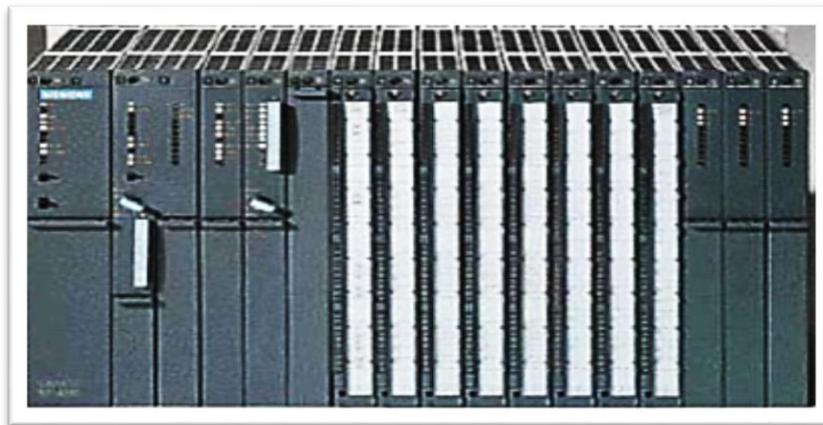


Figure II.7: API SIMENS S7-400

6.2 SIMATIC M7 :

Les SIMATIC M7 sont des calculateurs industriels compatibles PC. Il s'agit d'un système modulaire sous boîtier, construit dans la technique des automates SIMATIC S7. Il peut être intégré dans un automate S7 300/400 ou être utilisé comme système autonome avec une périphérie choisie dans la gamme S7. En raison de son architecture PC standard, les

contrôleurs M7-300 et M7-400 constituent une extension programmable de la plate-forme d'automatisation SIMATIC. Les

programmes utilisateur pour SIMATIC M7 peuvent être écrits dans un langage de haut niveau comme C et C++, les services fournis par le système d'exploitation sont extrêmement importants. Le système d'exploitation effectue les tâches suivantes pour ces applications :

- Accès au matériel.
- Gestion des ressources.
- Système de liaison.
- Communiquer avec les autres composants du système.[8]

7 Critères de choix d'un automate programmable

Le choix d'un automate programmable est d'abord le choix d'une société où les contacts commerciaux et expériences vécues sont déjà un point de départ. Les grandes sociétés privilégieront deux fabricants pour faire jouer la concurrence et pouvoir "se retourner" en cas de "perte de vitesse" de l'une d'entre elles.

Le personnel de maintenance doit toutefois être formé sur ces matériels. Un automate utilisant des langages de programmation de type GRAFCET est également préférable pour assurer les mises au point et dépannages dans les meilleures conditions. La possession d'un logiciel de programmation est aussi source d'économies des outils permettant une simulation des programmes sont également souhaitables.

Il faut ensuite quantifier les besoins :

- Nombre d'entrées / sorties : le nombre de cartes peut avoir une incidence sur le nombre de racks dès que le nombre d'entrées / sorties nécessaires devient élevé.
- Type de processeur : la taille mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettront de choisir dans la gamme souvent très étendue.
- Fonctions ou modules spéciaux.

- Fonctions de communication : l'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisés. [8]

7.1 Quantification et choix d'automate

Dans notre cas, le choix est porté sur l'automate programmable SIEMENS S7-300 CPU 314, et cela pour les raisons suivantes :

1. Les compétences de l'équipe d'automaticiens en mise en œuvre et en programmation de la gamme d'automate :

- matériels et logiciels conçus pour une utilisation facile par les électriciens et les techniciens.

2. Qualité du service après-vente :

SIEMENS est une marque de renommée mondiale sur le marché des API. Une entreprise d'une

telle importance n'acceptera jamais de ternir son image, ceux qui font qu'elle offre à ces clients un service après-vente des plus compétent.

3. Type d'entrées/sorties :

L'automate programmable S7-300 dispose de module d'entrées/sorties de type logique analogique.

4. Nombre d'entrées/sorties :

Le châssis de S7-300 peut prendre 8 modules de signaux de communication (analogique ou TOR)

ce qui est largement suffisant pour notre application. [8]

8 Programmation d'un API

Il y a beaucoup d'automates programmables qui ont chacun leur particularité de programmation. Les plus "simples" ont un mode de programmation pas à pas et un déroulement du programme de manière séquentielle (il faut attendre que la condition soit remplie pour que le programme passe à l'instruction suivante, d'autre API se programme en codes à l'aide d'un ordinateur ou d'un programmeur. Ceux qui acceptent la programmation par ordinateur ont, en principe, des logiciels qui permettent une

programmation facilitée, donc une lecture, une modification, un dépannage simplifié (LADDER diagramme, diagramme des flux, portes logiques, etc.). [1]

La programmation d'un API peut s'effectuer de trois manières différentes :

- Sur l'API lui-même à l'aide de touches.
- Avec une console de programmation reliée par un câble spécifique à l'API
- Avec un PC et un logiciel approprié.

8.1 Les langages de programmation

8.1.1 Le GRAFCET

Afin de faciliter la programmation des API, on utilise un système d'écriture par organigramme spécialisé appelé GRAFCET : Graphe de Commande Etape/Transition. Celui-ci est en particulier adapté pour la programmation des API. Il se compose de cases correspondantes aux diverses opérations, elles sont reliées entre elles par des traits indiquant le sens de déroulement des opérations. Le passage d'une case à l'autre ne s'effectuant que si l'étape précédente est active et la transition validée.

Ce système très fonctionnel contient un nombre restreint de symboles conventionnels et permet la correction d'une partie de séquence sans remettre en cause les autres, facilitant ainsi les modifications. De plus ce système étant conventionnel à l'avantage d'être facilement interprété par n'importe quelle personne le connaissant.

Des variantes de programmation peuvent intervenir dans le sens de la réflexion propre à chaque individu, comme pour tout autre langage informatisé, qu'il s'agisse d'automates ou d'ordinateurs). [12]

8.1.2 Le LADDER

Le LADDER diagramme est un mode de programmation utilisant des symboles électriques qui assemblés forment le programme il permet de transformer rapidement un ancien programme fait de relais électromécaniques, cette façon de programmer permet une approche visuelle du problème. Ce type de programmation à l'avantage de pouvoir être utilisé par du personnel électricien ou ayant une connaissance de la schématique électrique sans pour autant apprendre un langage précis. [12]

9 Fonctionnement d'un API

Lorsque le programme est introduit dans la mémoire de l'automate en employant soit une console de programmation, soit un PC, la phase d'exécution est alors possible. Elle est généralement acquise après la mise en RUN de l'automate (cette commande peut être logicielle ou matérielle).[1]

Généralement, le traitement est mono tâche, c'est un traitement cyclique, autrement dit qu'il est relancé à la fin de chaque exécution. Le processeur exécute les instructions, une après l'autre, dans l'ordre de la liste. Ce cycle est réalisé en trois étapes principales :

- Acquisition des entrées ;
- Traitement du programme ;
- Mise à jour des sorties. [1]

10 Les interfaces : Capteurs, Pré-actionneurs et Actionneurs

Une interface est une zone, réelle ou virtuelle qui sépare deux éléments.

L'interface désigne ainsi ce que chaque élément a besoin de savoir de l'autre pour pouvoir fonctionner correctement.

Dans un système automatisé les interfaces entre la partie command et la partie opérative contiennent : les capteurs, les actionneurs et les pré-actionneurs. [13]

10.1 Les capteurs

10.1.1 Définitions

Un capteur est un organe chargé de prélever une grandeur physique et de la transformer à une grandeur exploitable. [14]

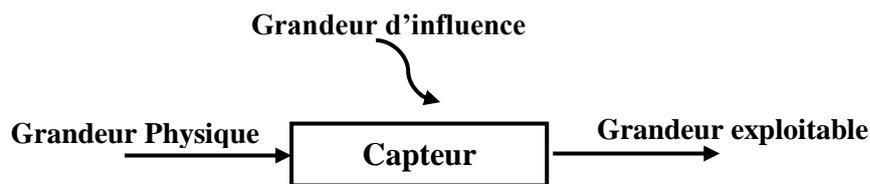


Figure II.8: capteur

N.B : Les grandeurs d'influence sont des grandeurs extérieures qui peuvent avoir un impact sur le capteur (les parasites) ; elles sont liées à l'environnement du capteur : température, pression, l'humidité...

Un capteur est constitué essentiellement d'un :

- Corps d'épreuve : il permet de faire une première transduction de la grandeur physique à mesurer en une autre grandeur dite exploitable.
- Élément de transduction : il traduit la grandeur exploitable en un signal de sortie.

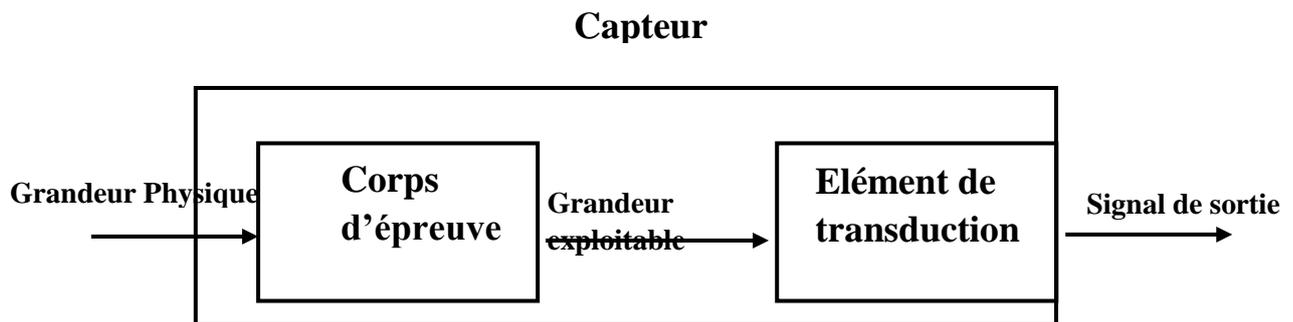


Figure II.9: composants d'une Capteur

10.1.2 Fonction d'un capteur

Dans un système automatisé les capteurs traduisent la variation de la grandeur physique ou le changement de l'état physique en un signal compatible avec l'unité de traitement de la partie commande. Ce signal exploitable devient donc l'image informationnelle du phénomène physique.

Pour acquérir une image informationnelle de la variation d'une grandeur ou le changement d'un état physique il est essentiel :

- D'en saisir la variation ou le changement ;
- Et de les convertir en un signal exploitable.

Exemple : capteur de présence de cabine dans l'étage d'un ascenseur.

- Saisir la présence de la cabine ;
- Et la convertir en un signal électrique, image informationnelle. [14] [13]

10.1.3 Nature des Capteurs

Selon la nature du signal pouvant être utilisé, les capteurs peuvent être divisés en trois catégories :

a) Capteurs analogiques : le signal délivré est la traduction exacte de la loi de variation de la grandeur physique mesurée.

b) Capteurs logiques : le signal ne présente que deux états, qui s'affichent par rapport au franchissement de deux valeurs ; ces capteurs du type tout ou rien sont également désignés par détecteurs.

c) Capteurs numériques : le signal est codé au sein même du capteur par une électronique associée ; ces capteurs sont également désignés par codeurs et compteurs.

Les capteurs logiques de positions, désignés par détecteurs de position « tout ou rien » se rencontrent sur de nombreuses machines: [14][13]

- Ascenseur ;
- Machines-outils ;
- Machines d'assemblage ;
- ...

10.2 Les actionnaires :

10.2.1 Définition :



Figure II.10: actionnaires

Les actionneurs sont des éléments qui produisent une action. Ceux-ci transforment une énergie électrique ou fluide en une énergie mécanique créant ainsi un mouvement, rotation ou translation.

10.2.2 Les moteurs électriques :

Le moteur asynchrone :

CHAPITRE II : LES SYSTÈMES AUTOMATISÉS

Le moteur asynchrone est une machine transformant l'énergie électrique apportée par le courant alternatif monophasé ou triphasé, en énergie mécanique.

Il est caractérisé par des grandeurs d'entrée qui sont électriques ($U, I, \cos\phi$) le nombre de phases et des grandeurs de sortie mécaniques (P, n, T).

Nous allons prendre le cas d'un moteur triphasé (le plus utilisé sur les machines industrielles)

Un moteur triphasé est constitué du :

a) Stator (partie fixe) : 3 enroulements (1 par phase) alimentés par des tensions triphasées produisant ainsi un champ magnétique tournant à la fréquence n . Les enroulements du stator sont couplés soit en étoile soit en triangle. Sur certains moteurs les deux couplages sont réalisables et offrent la possibilité au moteur de fonctionner avec 2 systèmes différents de tensions triphasées.

b) Rotor (partie tournante) : Il est placé dans le champ tournant du stator.

L'enroulement rotorique n'est relié à aucune source extérieure, il est fermé sur lui-même, donc en court-circuit. Les seuls courants le traversant sont les courants de FOUCAULT induits par la rotation du champ statorique. [14] [13]

10.3 Les pré-actionneurs :

10.3.1 Définition :

Les pré-actionneurs sont des interfaces de puissance entre la Partie Commande et la Partie Opérative. Ils permettent d'adapter la nature ou le niveau des énergies de commande et de puissance. Leur fonction principale est de distribuer l'énergie à la partie commande.

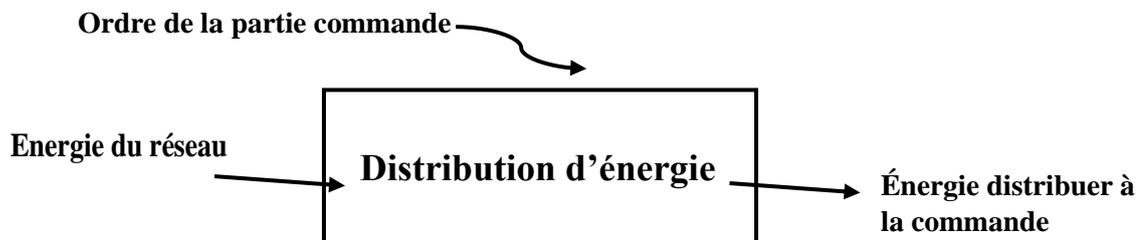


Figure II.11: Pré-actionneurs

Exemple :

- Partie Commande en très basse tension, 24Volts continu (sécurité) et Partie Opérative 400Volts triphasée (moteurs de forte puissance).
- Partie Commande électrique et Partie Opérative pneumatique (vérins)

Pour l'alimentation en énergie des moteurs électriques les pré-actionneurs sont appelés CONTACTEURS. [14] [13]

10.3.2 Les contacteurs

Un contacteur est un appareil de coupure automatique : Il permet d'ouvrir et de fermer un circuit électrique à distance via l'excitation d'une bobine de command. Il est constitué de :

- Bobine
- Pôles électriques (3 ou 4)
- Contacts auxiliaires
- Chambre de coupure de l'arc

Un contacteur est caractérisé par :

- Tension assignée : Pour des contacteurs à faible courant jusqu'à 150 A la tension assignée est de 690 V, au-delà, elle est de 1000 V
- Courant nominal : Le contacteur est choisi sur la base d'un courant nominal
- Température
- Altitude. [14] [13]

11 Cahier des Charges

11.1 L'objectif :

L'objectif que nous vison passe par un préalable recourant au génie mécanique et par la consultation du process utilisé par l'entreprise sorimep aboutissant à la réalisation réelle d'un ascenseur desservant un rez-de-chaussée et 3 étages avec une commande par des API S7300 et supervision par WinCC flexible 2008.

Pour répondre à nos besoins, il est impératif que le système d'ascenseur soit réalisé en assemblant des composants situés au milieu des ascenseurs (armoires de commande, treuil, guides, capteurs, gaine, câbles, parachutes, de porte...).

CHAPITRE II : LES SYSTÈMES AUTOMATISÉS

La structure globale du système sera adaptée pour répondre aux besoins d'accès et de sécurité inhérents à son utilisation dans l'environnement universitaire.

11.2 Architecture générale du système :

La structure mécanique du système et des sous-systèmes, avec une conception solide (structure métallique) ;

L'installation électrique du système doit être conforme à l'installation réelle des ascenseurs.

11.3 Partie opérative :

Le système requis doit être articulé autour d'une partie opérative représentant la gaine, la cabine, le treuil avec moteur asynchrone à 2 vitesses et tous les autres composants décrits ci-dessous ;

Le câble de traction et le câble/parachute sélectionné seront choisis parmi les normes des ascenseurs ;

Différentes techniques pour les capteurs de niveau doivent être intégrées dans la gaine et dans la cabine (au moins : technologie optique, technologie magnétique, technologie électromécanique) ; Les capteurs de fin de course (en haut, en bas) ainsi que de ralentissement (haut et bas) seront également intégrés ;

Limiteur de vitesse de type R5R • Diamètre 200mm • 1 sens de prise gauche ou droite • Vitesse de prise de 0.24m/s à 1.78m/s ;

Armoire de commande est de technologie moderne des automates programmables industriels (API)

Le raccordement électrique sera réalisé par l'intermédiaire de connecteurs industriels type HARTING ou équivalent. Modules de portes est de : PORTE PALIERE AUTOMATIQUE RHEA ouverture centrale 2 vantaux

11.4 Équipement de la cabine :

11.4.1 Intérieur de la cabine :

La boîte à bouton devra être accessible aux handicapés

Les boutons poussoirs utilisés pour les commandes en cabine doivent être identifiés comme suit :

a) boutons d'étages : identifiés par le symbole :0, 1, 2, 3 etc.

b) bouton d'alarme : jaune avec le symbole de la cloche en relief ; 

c) bouton de réouverture de porte : identifié par le symbole :

d) bouton de fermeture de porte : identifié par le symbole : 

Les flèches de direction cabine ;

L'affichage de la position de la cabine ;

On va trouver deux contacts sur chaque serrure de porte palière :

Un contact de sécurité dit de verrouillage ;

Un contact de porte fermée pour l'automatisme.

Un détecteur de surcharge dont l'information autorise le déplacement de la cabine.

11.4.2 Extérieur de la cabine :

À chaque étage, un utilisateur peut appeler l'ascenseur via **deux boutons** d'appel externes pour monter ou descendre la cabine : 

A chaque étage **un afficheur** qu'il s'affiche la direction de la cabine, Les flèches lumineuses doivent être situées entre 1,80 m et 2,50 m du sol permettant un angle de vision latéral au minimum de 140°.

La hauteur des flèches doit être au minimum de 40 mm

Note : exigées en application du 14.2.4.3 de l'EN 81-1 :1998 et de l'EN 81-2 :1998

Détecteurs d'obstacles :

Pour éviter que les portes ne heurtent les passagers lorsqu'ils entrent ou sortent de la cabine, Le dispositif de protection exigé par le 7.5.2.1.1.3 de l'EN 81-1 :1998 et de l'EN 81-2 :1998 doit être actif sur une hauteur comprise au moins entre 25 mm et 1 800 mm au-dessus du seuil de la cabine (par exemple : rideau de lumière). Ce dispositif doit être un capteur permettant d'éviter tout contact physique entre l'utilisateur et le vantail menant de la porte.

11.5 Dans la gaine :

On va trouver dans la gaine deux détecteurs (capteur **fin de cours** double contact NO-NC) dans chaque étage, qui vont nous donner les informations de position :

- Cabine en zone de ralentissement ;

- Cabine au niveau.

On va trouver aussi un détecteur de survitesse placé dans la cabine pour les calculs de vitesse de déplacement de la cabine dans la gaine

11.6 Éclairage cabine et gaine :

La norme EN 81-20 exige des mesures plus rigoureuses quant à l'éclairage à l'intérieur de la cabine et de la gaine, cela dans le but d'améliorer la sécurité des passagers et l'accessibilité. En cabine, l'intensité d'éclairage doit être de 100 lux au lieu de 50 lux et l'éclairage d'urgence doit fournir une autonomie de 5 lux de l'heure au lieu de 1W de l'heure. Pour améliorer la sécurité des techniciens de maintenance, la nouvelle exigence par rapport à l'éclairage de secours sur le toit de la cabine est maintenant de 5 lux pendant 1 heure.

12 Analyse fonctionnelle :

12.1 Fonctionnement normal :

La cabine de l'ascenseur comporte 4 boutons poussoirs d'appel intérieur BI0, BI1, BI2, et BI3 pour les demandes d'étage ;

À chaque étage, un utilisateur peut appeler l'ascenseur via deux boutons d'appel externes (BE0M, BE1M, BE1D, BE2M, BE2D, et BE3D) respectivement aux étages 0, 1, 2, et 3 ;

Cette cabine est entraînée par un moteur électrique à deux sens de marche Mo et De (montée et descente). La présence de la cabine à un étage est détectée par un capteurs fin de cours à chaque niveau [P0, P1, P2, P3], Elle doit s'arrêter lorsqu'elle rencontre le capteur de position de l'étage qui a été demandé ;

A chaque étage un afficheur externe et en même temps interne qu'il s'affiche le numéro d'étage où se trouve la cabine ;

Si la direction de l'ascenseur est la même que celle demandée, et que l'étage d'où provient la demande n'est pas encore atteint, l'ascenseur s'arrête au passage pour prendre le passager ;

L'ouverture des portes est automatique ;

La fermeture suite à une demande ne peut s'effectuer que 10s après l'ouverture pour permettre l'évacuation aisée de la cabine ;

Au fonctionnement normal, dans la perspective d'un appelle ou envoi s'effectuent, le déplacement de la cabine commence à petite vitesse puis déclenchement de la grande vitesse. Avant l'arrêt, l'ascenseur ralentie (petite vitesse) puis l'arrête à l'étage destiné ;

12.2 Paramètre de sécurité :

A la fermeture des portes : si vous voulez maintenir la porte ouverte, appuyez sur le bouton « ouvrir » ou en cas d'actionnement de détecteur d'obstacle « DOB » ;

En cas de surcharge, le détecteur de surcharge «DS » envoie une information au automate, le voyant de surcharge s'allume et donc le déplacement de la cabine est impossible.

12.3 Mémorisation d'un appel :

Le principe est d'améliorer l'utilisation en permettant la demande et la mémorisation de la demande de la cabine quand elle est en marche. Et il est nécessaire d'établir une priorité entre la montée et la descente par le Grafcet de commande du moteur.

13 Les Diagrammes :

13.1 Diagramme de cas d'utilisation :

IL est souhaitable de représenter les services attendus d'un système par un modèle de cas d'utilisation. Ce modèle contient un ou plusieurs diagrammes de cas d'utilisation, montrant les interactions fonctionnelles entre les acteurs et le système à l'étude

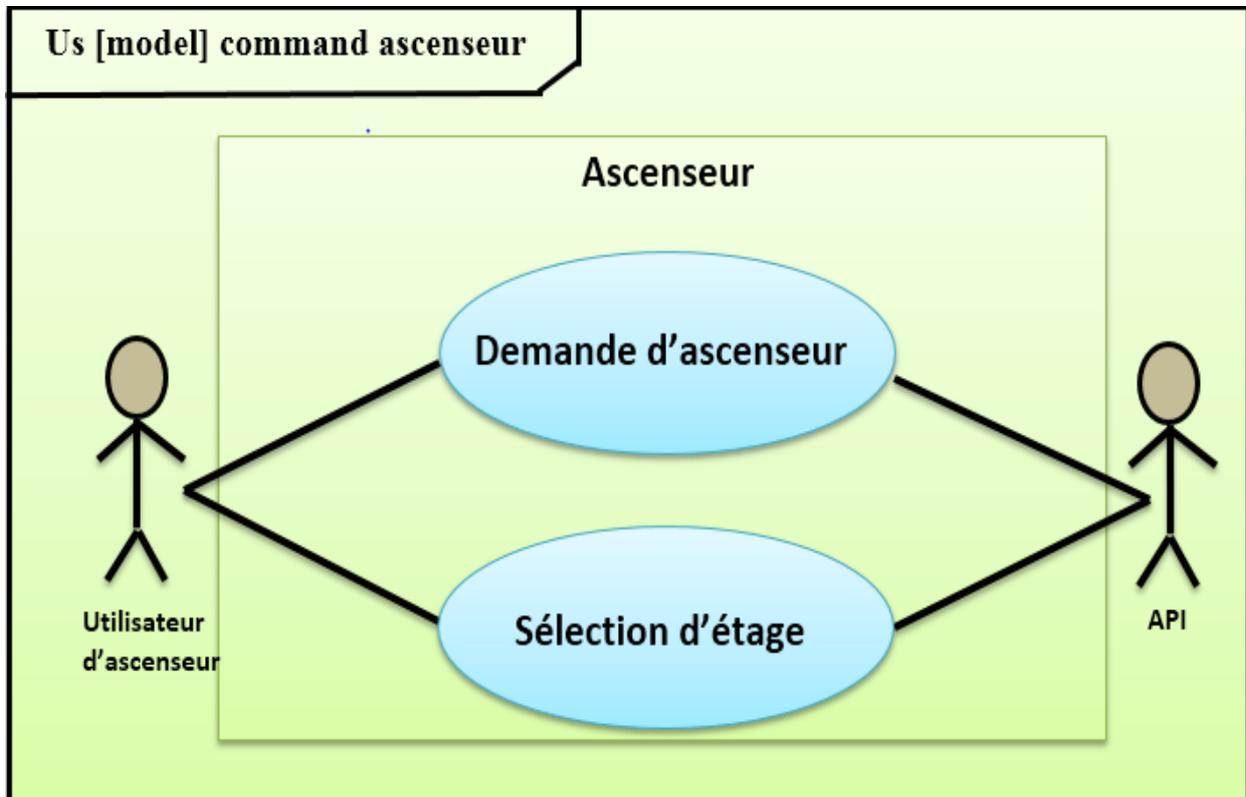


Figure II.12 : Diagramme d'utilisation

13.2 Diagramme d'activité :

Le diagramme d'activité permet de spécifier des activités, c'est-à-dire des transformations d'entrées en sortie à travers des séquences contrôlées d'actions. Il est également possible de mettre en évidence les responsabilités liées à ces activités, c'est-à-dire identifier l'acteur en argue de l'action.

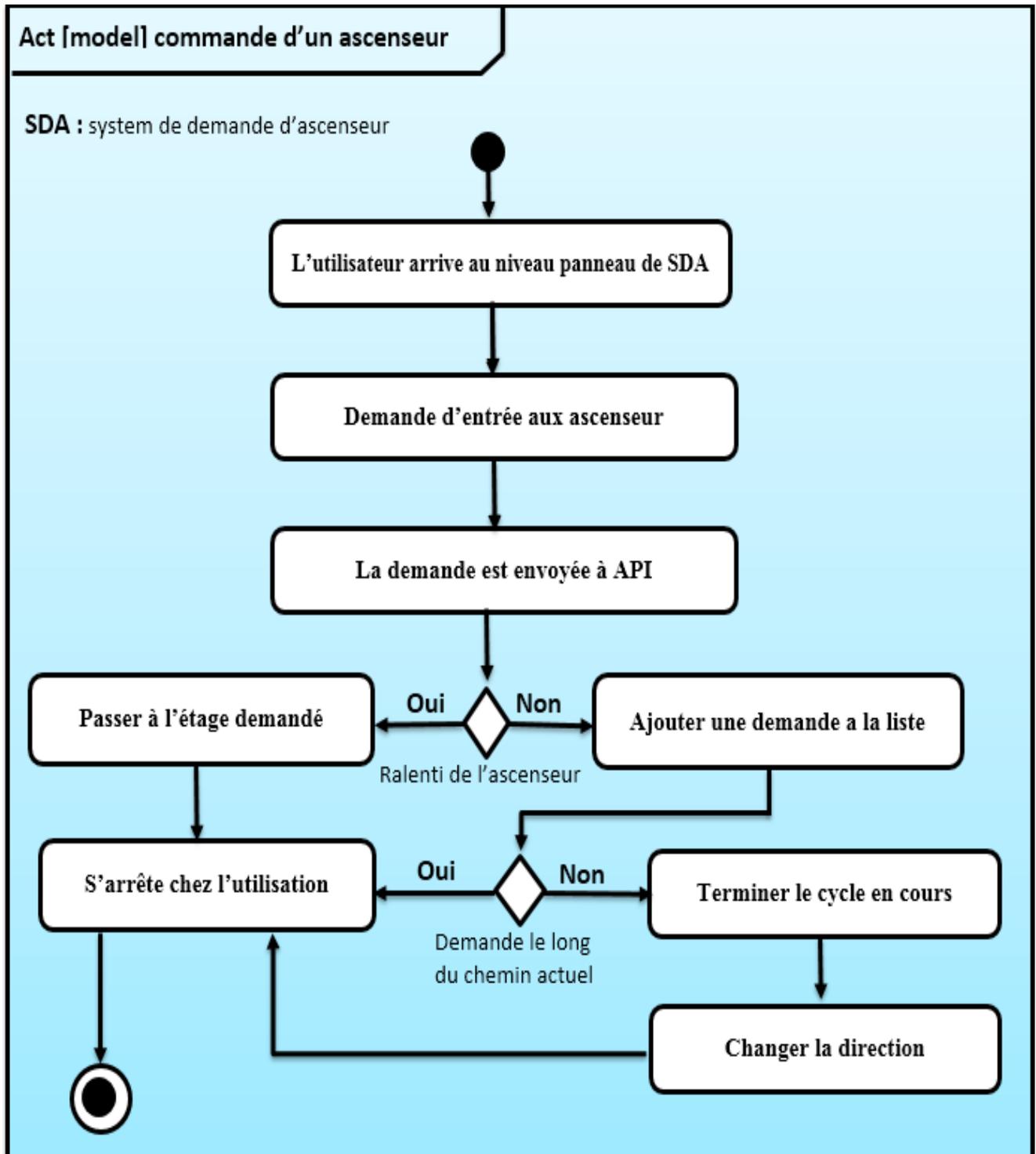


Figure II.13: Diagramme d'activité

13.3 Diagramme des interacteurs :

Diagramme des interacteurs est un outil de représentation des fonctions d'un objet et de leurs relations. Ce diagramme est constitué du système et des éléments de son milieu environnant. Le diagramme fait apparaître les associations (les fonctions) entre les éléments du milieu environnant et le système.

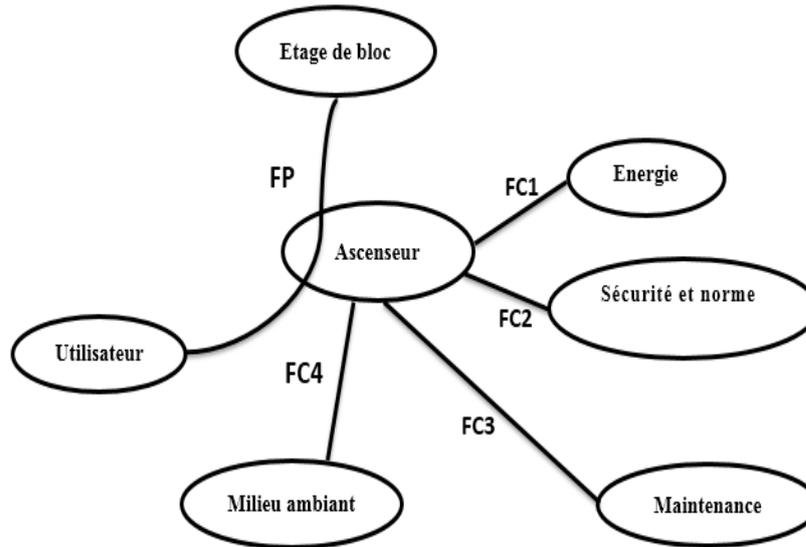


Figure II.14 : Diagramme des interacteurs

FP : Transporter les personnes dans les étages du bloc.

FC1 : Alimentation de l'ascenseur énergie électrique.

FC2 : respecter les normes et les réglés de sécurité.

FC3 : permettre une maintenance facile.

FC4 : respecter l'environnement.

14 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons entamé la définition de systèmes automatisé, ensuite l'automates programmables industriels où nous avons parlé de ces équipements de manière générale ainsi que de leurs environnements : les capteurs, les actionneurs ou pré-actionneurs, des interface homme machine ou IHM, des moyens de communication, des langages de programmation utilisé pour programmer ces systèmes enfin on a parlé de manière globale de l'automate Siemens S7.

Chapitre III :

*Présentation et la configuration des Outils utilisé
pour établir Notre IHM*

1 Introduction :

Dans ce chapitre on parlera sur le logiciel Simatic manager (Step7), qui est un logiciel de base dédié à la configuration Hardware des Api de type siemens ainsi la programmation des systèmes non automatisé et la rendre automatisé. Par la suite on exposera un aperçu sur le second logiciel de supervision WinCC flexible pour le même type d'automate. Donc ce travail est subdivisé sur deux parties :

- ✓ **Partie Programmation :** dans cette partie on utilise l'outil Simatic Manger (Step7) afin de programmer notre système selon un cahier de charge bien éclairci
- ✓ **Partie de la Conception IHM** pour la supervision : dans cette on va concevoir notre IHM. Adéquate à notre système pour pouvoir piloter et commander le système.

2 Partie programmation :

2.1 Définition logiciel STEP7 :

Le STEP 7 est un logiciel de base pour la configuration Hardware ainsi la programmation des systèmes d'automatisation par les automates de type siemens SIMATIC. Il fait partie de l'industrie logicielle SIMATIC. Le logiciel STEP 7 existe selon plusieurs versions :

- STEP 7-Micro/DOS et STEP 7-Micro/Win pour des applications autonomes simples sur SIMATIC S7 200.
- STEP 7 pour des applications sur SIMATIC S7-300/400, SIMATIC M7-300/400 et

SIMATIC C7 présentant des fonctionnalités supplémentaires :

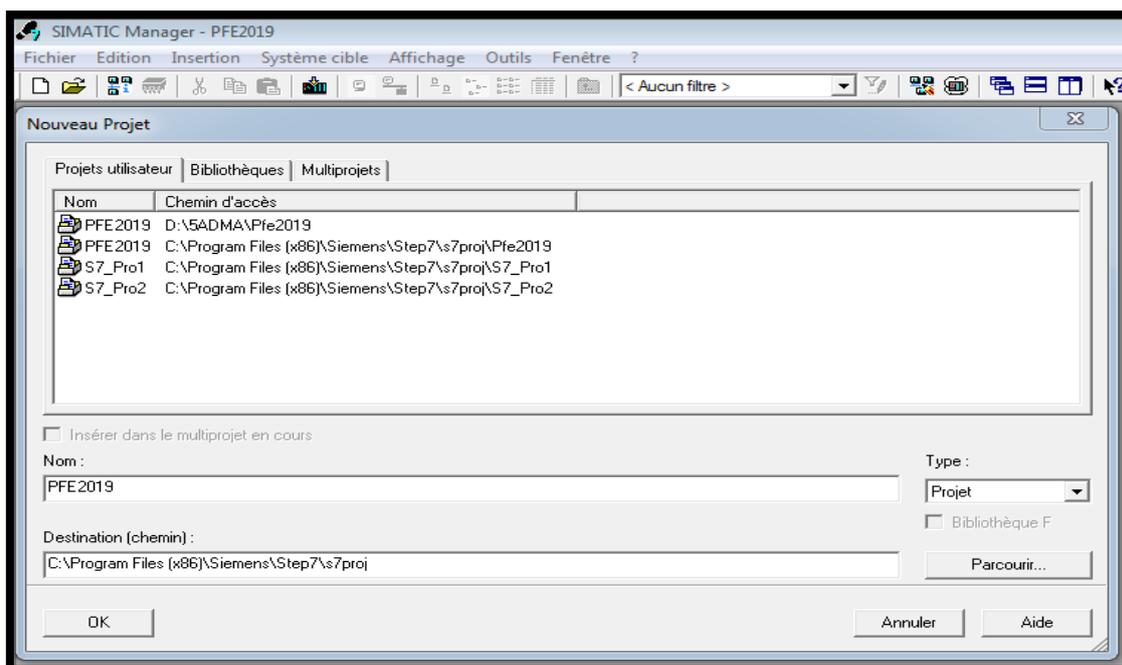
- Possibilité d'extension grâce aux applications proposées par l'industrie logicielle SIMATIC
- Possibilité de paramétrage de modules fonctionnels et de modules de communication
- Forçage et fonctionnement multiprocesseur.
- Communication par données globales.
- Transfert de données commandé par événement à l'aide des blocs de communication et des blocs fonctionnels.
- Configuration de liaisons. [15]

2.2 Création d'un projet par step7 :

- Une fois Windows est démarré, on trouve dans l'interface Windows une icône pour SIMATIC manager qui permet d'accéder au logiciel Step7



- Afin de créer un nouveau projet Step7 il est possible d'utiliser « l'assistante de création de projet » ou bien créer le projet soi-même et le configurer directement, cette dernière est un peu compliquée mais nous permet aisément de gérer notre projet, comme les figures III.1 ET III.2 indiquent :



○ **Figure III.1: création d'un nouveau projet**

- L'option insertion >station >station SIMATIC300, permet d'insérer une nouvelle station dans le projet

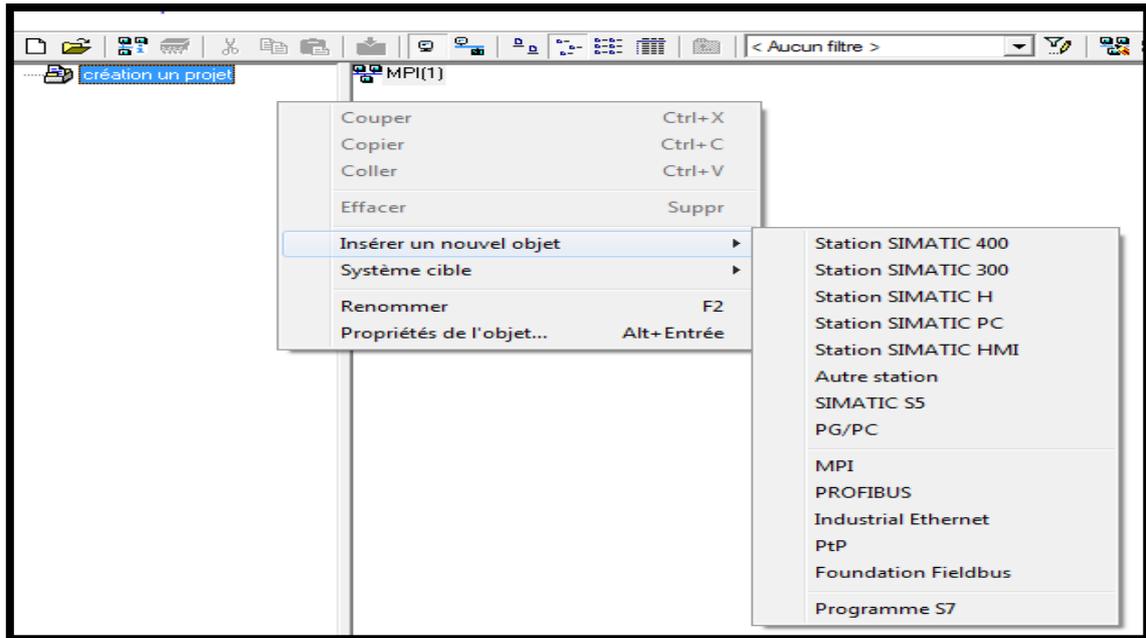


Figure III.2: insertion d'une station

2.3 Configuration matérielle (Partie Hardware) :

C'est une étape importante, qui correspond à l'agencement des châssis, des modules et de la périphérie décentralisée.

Les modules sont fournis avec des paramètres définis par défauts en usine. Une configuration matérielle est nécessaire pour :

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

Par exemple le choix du matériel SIMATIC S300 avec une CPU 314C-2PN/DP nous conduit à introduire la hiérarchie suivante :

CHAPITRE III PRÉSENTATION ET LA CONFIGURATION DES OUTILS UTILISÉ POUR ÉTABLIR NOTRE IHM

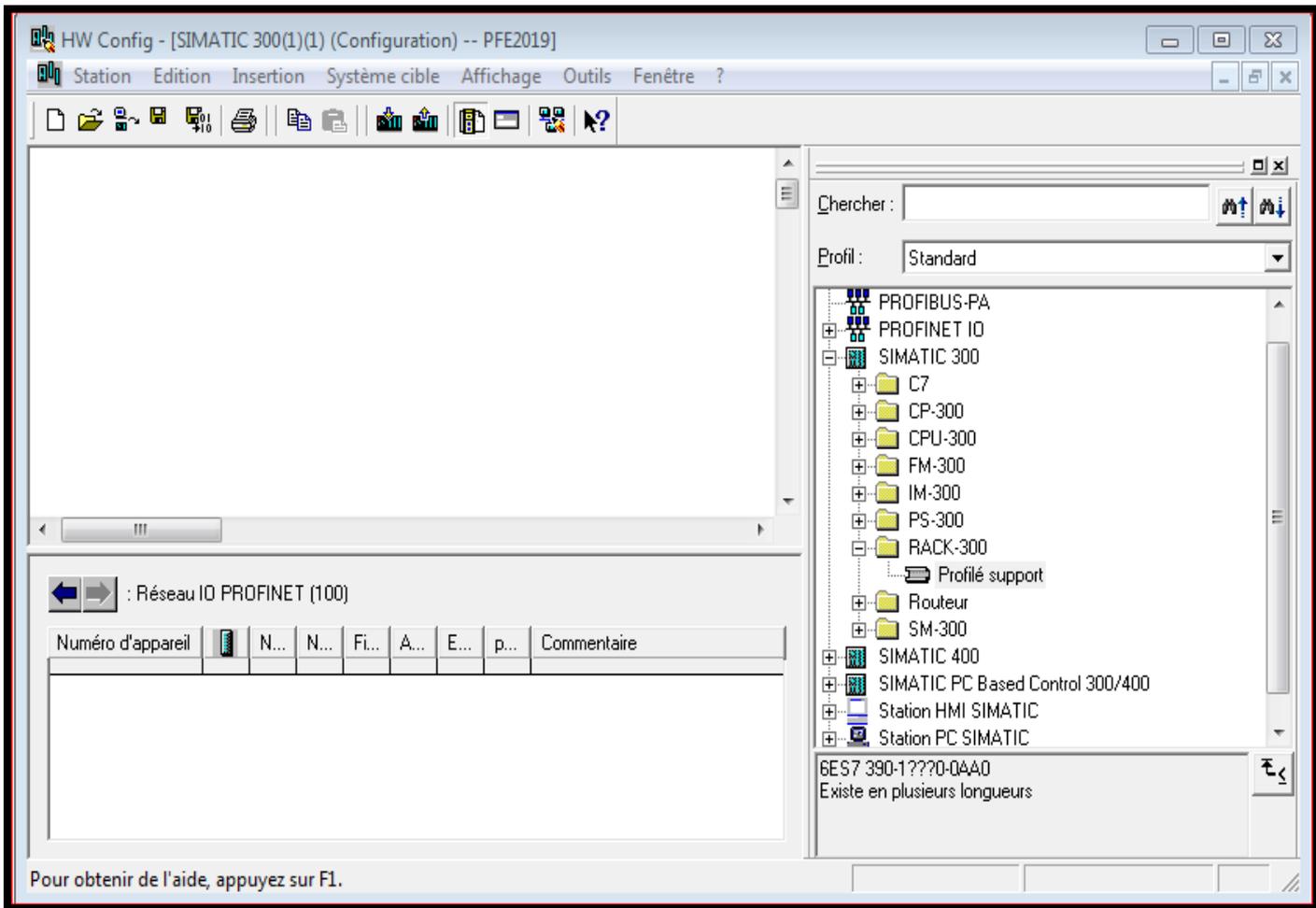


Figure III.3: choix du rack

Sur ce profile, l'alimentation préalablement sélectionnée se trouve dans l'emplacement n°1, parmi celles proposées notre choix est porte sur la « PS 307 5A ».

La « CPU 314C-2PN/DP » est impérativement mise à l'emplacement n°2.

L'emplacement n°3 est réservé comme adresse logique pour un coupleur dans une configuration multi-châssis.

A partir de l'emplacement n°4, il est possible de monter au choix jusqu'un 08 module de signaux (SM), processeurs de communication (CP) ou modules fonctionnels (FM).

Après cela, on registre et on compile. La configuration matérielle étant terminé, un dossier « Programme S7 » est automatiquement inséré dans l'objet, comme indique dans la figure ci-dessous :

CHAPITRE III PRÉSENTATION ET LA CONFIGURATION DES OUTILS UTILISÉ POUR ÉTABLIR NOTRE IHM

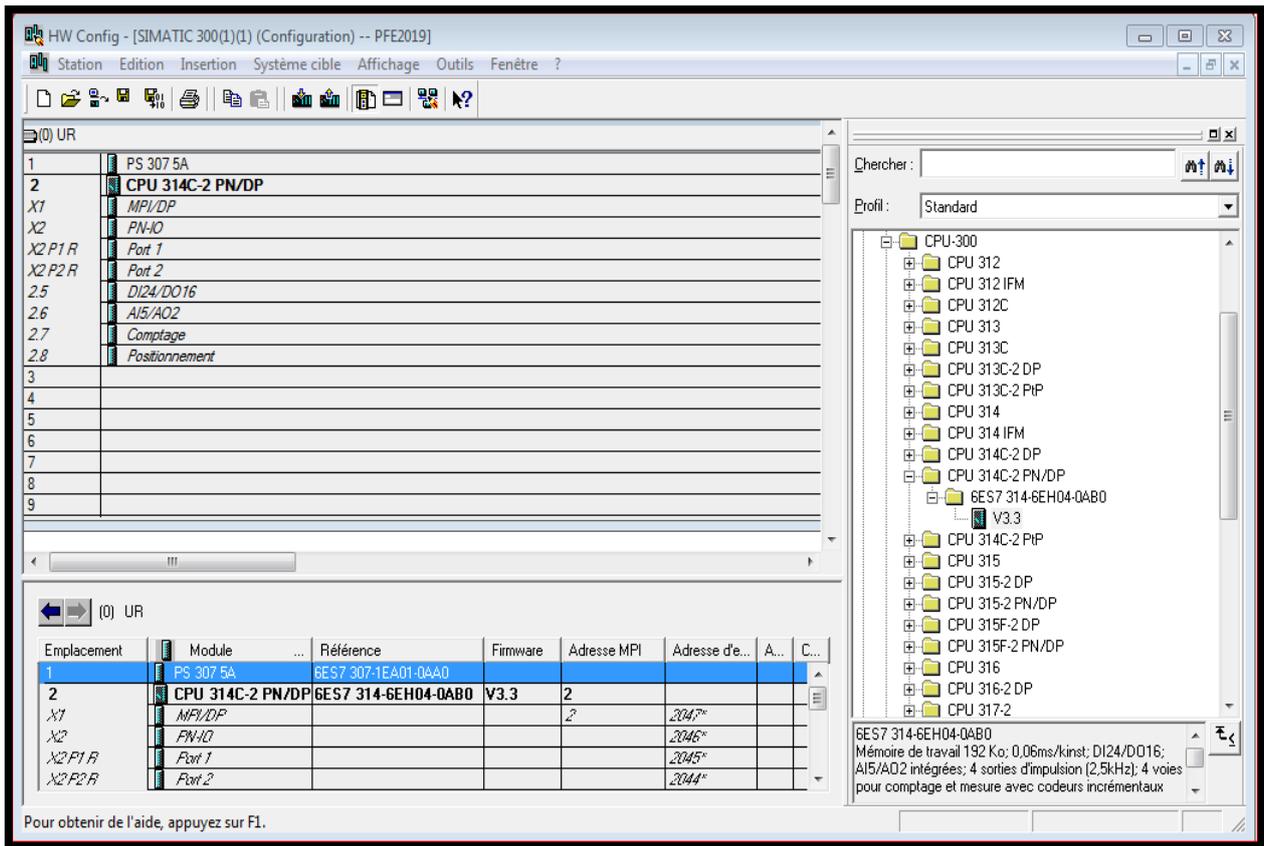


Figure III.4: choisir la CPU pour la configuration du matériel.



Figure III.5: hiérarchie du programme STEP7

2.4 Création de la table mnémotique (Espace de programmation) :

Une table des mnémoniques vide est automatiquement générée lors de la création d'un programme STEP7, elle se trouve dans le menu : <programme>table des mnémoniques.

Dans tout le programme il faut définir la liste des variables qui vont être utilisées lors de la programmation.

CHAPITRE III PRÉSENTATION ET LA CONFIGURATION DES OUTILS UTILISÉ POUR ÉTABLIR NOTRE IHM

Dans la figure suivante on présente la table des mnémoniques créé par l'utilisateur des noms appropriés rend le programme plus compréhensible est plus facile à manipuler. Ce type d'adressage est appelé « relatif »

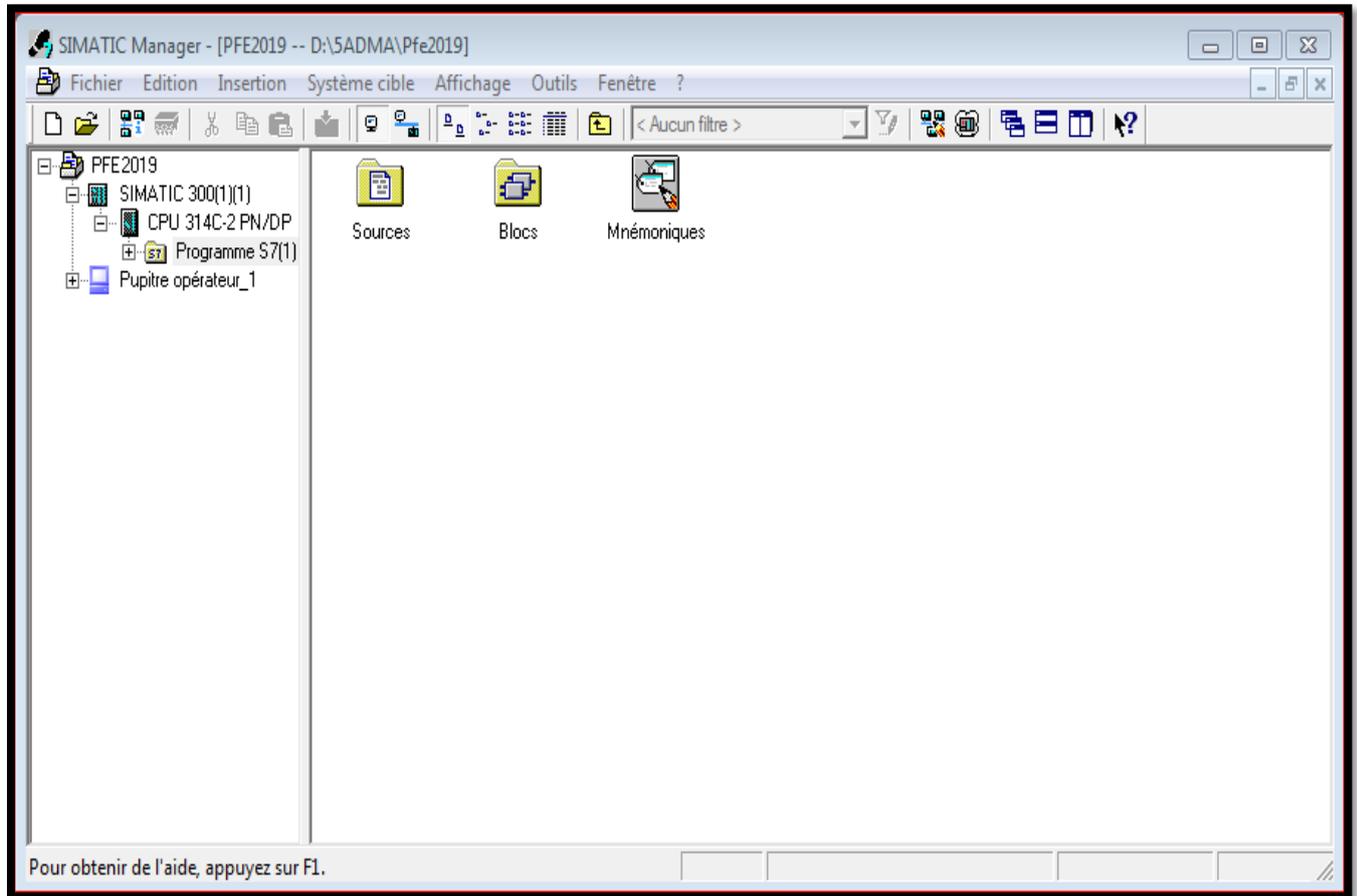


Figure III.6: création de la table mnémonique

On édite la table des mnémoniques en respectant le cahier des charges, pour les entrées et les sorties, la figure suivante présente une partie de la table des mnémoniques :

CHAPITRE III PRÉSENTATION ET LA CONFIGURATION DES OUTILS UTILISÉ POUR ÉTABLIR NOTRE IHM

Editeur de mnémoniques - [Programme S7(1) (Mnémoniques) -- PFE2019\SIMATIC 300(1)\CPU 314C-2 PN/DP]

Table Edition Insertion Affichage Outils Fenêtre ?

Tous les mnémoniques

	Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de d	Commentaire
1		0	M 4.0	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 0 (en mémonto)
2		1	M 4.1	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 1 (en mémonto)
3		2	M 4.2	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 2 (en mémonto)
4		3	M 4.3	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 3 (en mémonto)
5		A	A 30.0	BOOL	arrêt
6		AFF	A 4.5	BOOL	AFFICHEUR
7		AT	E 7.0	BOOL	Boutoun d'arrêt
8		ATT	M 3.6	BOOL	Boutoun d'arrêt (en mémonto)
9		AU	M 3.7	BOOL	boutoun arrêt d'urgence (en mémonto)
10		BAU	E 4.3	BOOL	bouton arrêt d'urgence
11		BE0	E 2.2	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 0
12		BE1	E 2.3	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 1
13		BE2	E 2.4	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 2
14		BE3	E 2.5	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 3
15		BED1	E 2.6	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 1 pour descendre
16		BED2	E 2.7	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 2 pour descendre
17		BED3	E 3.0	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 3 pour descendre
18		BEM0	E 3.1	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 0 pour montée
19		BEM1	E 3.2	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 1 pour montée
20		BEM2	E 3.3	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 2 pour montée
21		CFCI1	E 3.5	BOOL	capteur fin de course inférieur pour l'étage 1
22		CFCI2	E 3.6	BOOL	capteur fin de course inférieur pour l'étage 2
23		CFCI3	E 3.7	BOOL	capteur fin de course inférieur pour l'étage 3
24		CFCS0	E 3.4	BOOL	capteur fin de course superieur pour l'étage 0
25		CFCS1	E 4.0	BOOL	capteur fin de course superieur pour l'étage 1
26		CFCS2	E 4.1	BOOL	capteur fin de course superieur pour l'étage 2
27		D01	M 7.0	BOOL	reset de déplacement 0jusque 1 etage
28		D02	M 7.1	BOOL	reset de déplacement 0jusque 2 etage
29		D03	M 7.2	BOOL	reset de déplacement 0jusque 3 etage
30		D1	M 4.6	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 1 pour descendre (en Mémonto)
31		D10	M 8.4	BOOL	reset de déplacement 1jusque 0 etage
32		D12	M 7.3	BOOL	reset de déplacement 1jusque 2etage
33		D13	M 7.4	BOOL	reset de déplacement 1jusque 3 etage

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

Figure III.7 : La table mnémonique de notre projet

2.5 Description des blocs de programmation :

- **Bloc d'organisation pour le traitement de programme cyclique (OB 1) :**

Le traitement de programme cyclique constitue le traitement normal pour les automates programmables. Le système d'exploitation appelle l'OB1 cycliquement et déclenche ainsi le traitement cyclique du programme utilisateur. [16]

- **Fonction (FC) :**

Une fonction est un bloc de code sans mémoire, c'est-à-dire sans données statiques. Elle permet la transmission de paramètres dans le programme utilisateur. [16]

- **Bloc de données (DB) :**

Un bloc de données (DB) est une zone de données dans un programme utilisateur qui contient des données utilisateur. Il existe des blocs de données globaux accessibles par tous les blocs de code (fonction), et des blocs de données d'instance associée à un appel particulier de blocs fonctionnels. Contrairement à tous les autres blocs, les blocs de données ne contiennent pas d'instructions. [16]

- **Bloc fonctionnel (FB) :**

Un bloc fonctionnel est un bloc de code avec mémoire, c'est-à-dire avec données statiques. Il permet la transmission de paramètres dans le programme utilisateur. Pour cette raison, les blocs fonctionnels conviennent à la programmation de fonctions complexes à caractère répétitif, telles que les régulations, la sélection de mode de fonctionnement. Un bloc fonctionnel disposant d'une mémoire (le bloc de données d'instance), l'accès à ses paramètres (par exemple sorties) est possible à tout moment et à toute position du programme utilisateur. [16]

2.6 Edition des programmes dans STEP7

Dans la section « bloc » du SIMATIC Manager, on trouve par défaut le bloc d'organisation « OB1 » qui représente le programme cyclique. On peut rajouter d'autres blocs tout moment par une clique droite dans la section Bloc de SIMATIC Manager.

CHAPITRE III PRÉSENTATION ET LA CONFIGURATION DES OUTILS UTILISÉ POUR ÉTABLIR NOTRE IHM

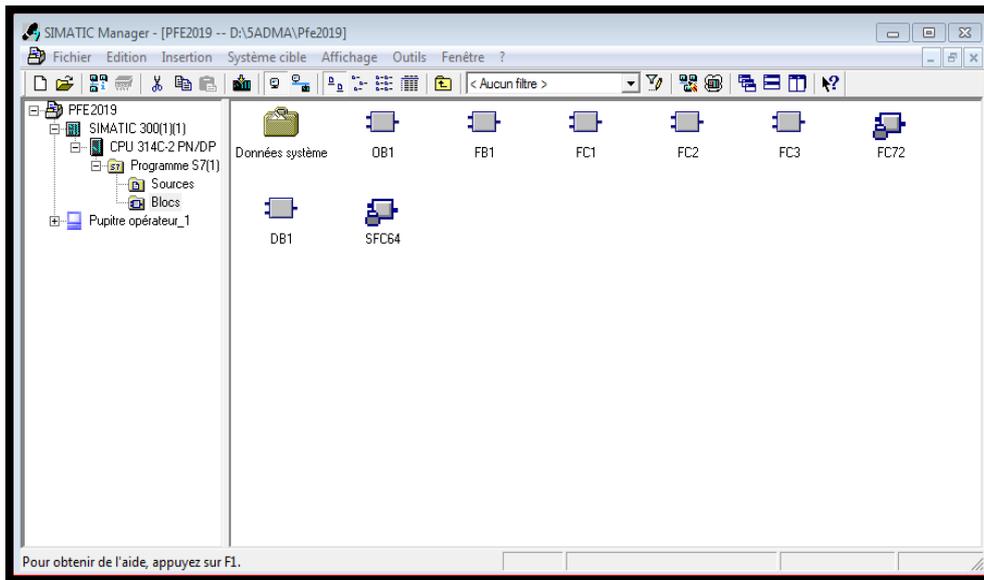


Figure III.8: Edition des programmes

2.7 Le simulateur S7-PLCSIM de S7-300 :

L'application de simulation de modules S7-PLCSIM permet d'exécuter et de tester du programme utilisateur destinés aux CPU S7-300. La simulation étant complètement réalisée au sein du logiciel STEP7, il n'est pas nécessaire qu'une liaison soit établie avec un matériel S7 quelconque. Lorsque S7-PLCSIM s'exécute, toute nouvelle liaison est automatiquement dirigée vers la CPU de simulation. S7-PLCSIM dispose d'une interface simple permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (comme, par exemple, d'activer ou de désactiver des entrées) [15]

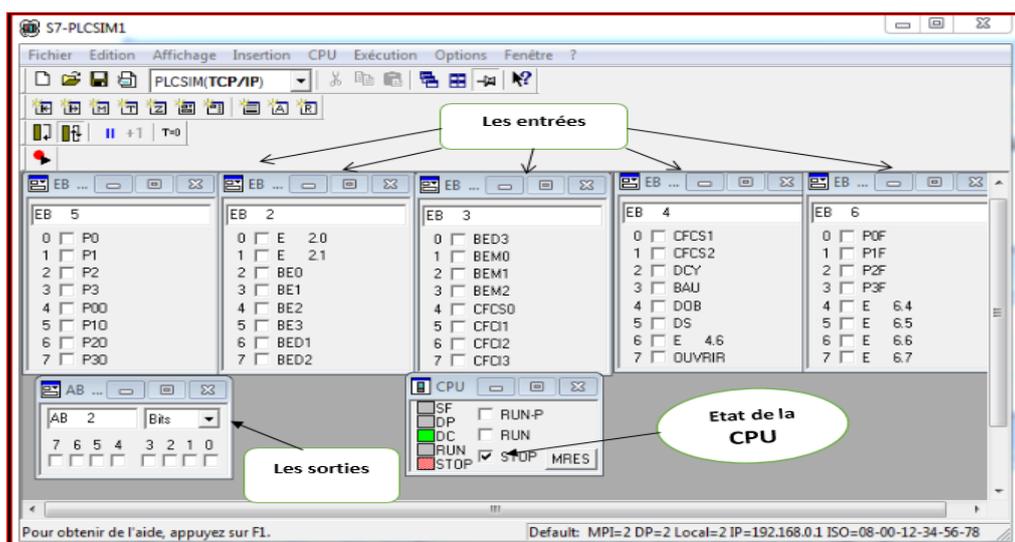


Figure III.9: Simulation de module

CHAPITRE III PRÉSENTATION ET LA CONFIGURATION DES OUTILS UTILISÉ POUR ÉTABLIR NOTRE IHM

En outre, S7-PLCSIM possède les fonctions suivantes :

- ❖ On peut créer des "fenêtres" dans lesquelles on a la possibilité d'accéder aux zones de mémoire d'entrée et de sortie.
- ❖ On peut sélectionner l'exécution automatique des temporisations ou encore les définir et les réinitialiser manuellement.
- ❖ On a la possibilité de changer l'état de fonctionnement de la CPU (STOP, RUN et RUNP) comme pour une CPU réelle.

3 Partie de supervision :

La supervision est une technique de pilotage et de suivi informatique de procédés industriels automatisés. Elle concerne l'acquisition de données (mesures, alarmes, retours d'état de fonctionnement) et de paramètres de commande des processus généralement confiés à des automates programmables.

3.1 Les différents outils de supervision dans l'industrie :

Le système de supervision industrielle a développé différents outils on va vous présenter quelques superviseurs commerciaux qui se sont éclairci dans la figure III.5



Figure III.10: Quelques superviseurs commerciaux

3.2 Définition de logiciel WINCC :

Win CC flexible, est un logiciel partagé dans l'environnement STEP7, et proposé pour la configuration de divers pupitres opérateurs dans les automates de type siemens, l'opérateur humain a été contraint de conduire ou de superviser des machines automatisées, en réduisant les prises d'information et les actions directes sur le processus, ce qui conduit à l'élaboration d'interface Homme/Machine (IHM), flexible et aussi lisible pour un simple opérateur. Le dialogue est d'autant plus facilité quand l'écran comporte des images avec des synoptiques, des graphes, des barographes...etc. [17]

3.3 Création de projet :

3.3.1 Intégration projet Win CC Flexible a Step7 Manager :

Une solution d'automatisation complète est composée d'une IHM prise de l'outil Win CC flexible, et d'un système d'automatisation, d'un bus système et d'une périphérie.

Pour intégrer le Win CC flexible dans un projet de STEP7, on clique sur « insérer, station, station SIMATIC 300 » puis on choisit le nom de projet 'PFE2019' dans la barre d'outils de Win CC flexible. Ou bien, on commence par l'intégration du projet de supervision dans STEP7 en cliquant sur **Projet** puis choisir **intégrer dans le projet STEP7**, une fenêtre s'affiche et là, on choisit notre projet « **PFE 2019** » voir figureIII.11

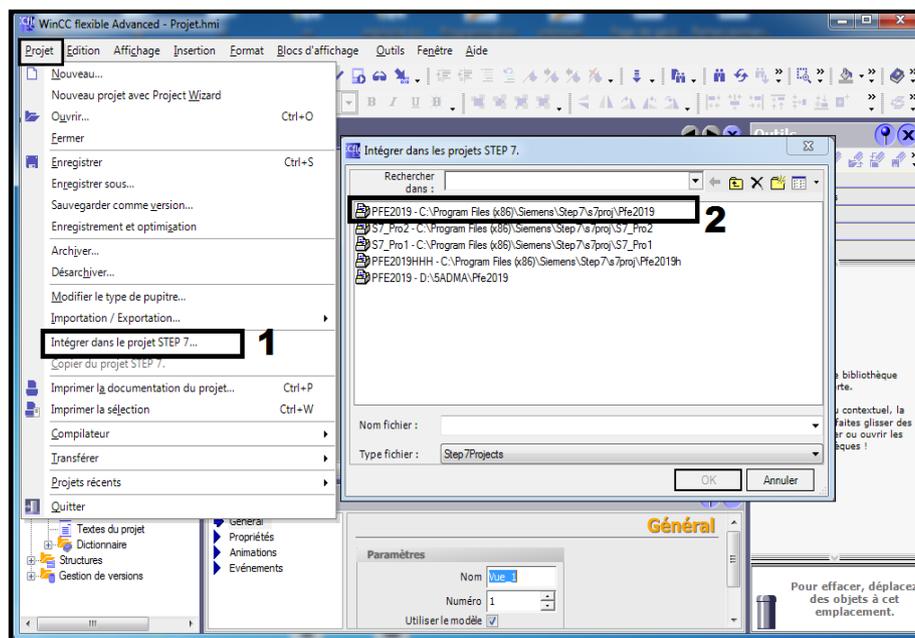


Figure III.11: Fenêtre d'intégration de Win CC dans le STEP7

Maintenant, l'intégration du projet est terminée, pour finir notre liaison On :

CHAPITRE III PRÉSENTATION ET LA CONFIGURATION DES OUTILS UTILISÉ POUR ÉTABLIR NOTRE IHM

3.3.2 Établir une liaison directe :

La première chose à effectuer est de créer une liaison directe entre Win CC et notre automate. Ceci dans le but que Win CC puisse aller lire les données qui se trouvent dans la mémoire de l'automate, comme il est illustré dans la figure suivante.

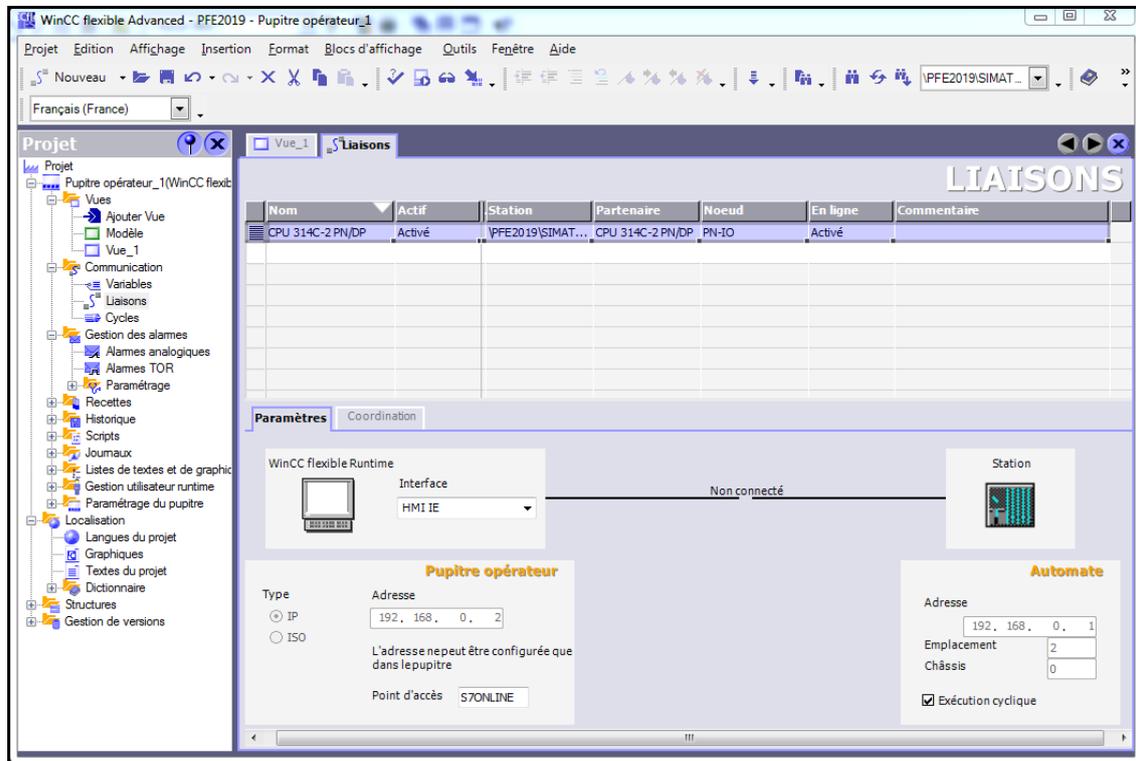


Figure III.12: Création une liaison directe.

4 Conclusion :

Dans ce chapitre on a vu le logiciel de programmation STEP7 ainsi que le logiciel de supervision WinCC Flexible, par la suite on a détaillé les étapes de la création et la configuration d'un projet. A la fin, une description de Step7 et WinCC flexible a été présenté. Dans le chapitre suivant, on présentera les étapes d'automatisation, commande et la supervision sur l'IHM de notre propre système à étudier.

Chapitre IV :

*L'automatisation, pilotage et la supervision de
notre système sur une IHM*

1 Introduction :

Suite aux étapes théoriques cités auparavant dans le chapitre III, on a pu d'aboutir à notre phase expérimentale du système préconisé par l'expérimentation (simulation) qui nous a permet de tester la fiabilité de notre système.

2 Table mnémorique :

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	OUV3	A 6.5	BOOL	ouvrir la porte 3
	OUVRI	E 4.7	BOOL	ouverture les portes
	P0	E 5.0	BOOL	position 0
	P0F	E 6.0	BOOL	la porte 0 a été fermée
	P0O	E 5.4	BOOL	la porte 0 a été ouverte
	P1	E 5.1	BOOL	position 1
	P1F	E 6.1	BOOL	la porte 1 a été fermée
	P1O	E 5.5	BOOL	la porte 1 a été ouverte
	P2	E 5.2	BOOL	position 2
	P2F	E 6.2	BOOL	la porte 2 a été fermée
	P2O	E 5.6	BOOL	la porte 2 a été ouverte
	P3	E 5.3	BOOL	position 3
	P3F	E 6.3	BOOL	la porte 3 a été fermée
	P3O	E 5.7	BOOL	la porte 3 a été ouverte
	PD	M 0.0	BOOL	priorité descendre
	PM	M 0.1	BOOL	priorité montée
	POUV0	M 8.6	BOOL	ouvrir la porte 0 (en Mémonto)
	POUV1	M 8.7	BOOL	ouvrir la porte 1(en Mémonto)
	POUV2	M 9.1	BOOL	ouvrir la porte 2 (en Mémonto)
	POUV3	M 9.2	BOOL	ouvrir la porte 3 (en Mémonto)
	PV	A 0.2	BOOL	petite vitesse
	RESET	M 8.5	BOOL	RESRET
	SUR	M 5.2	BOOL	détecteur surcharge (en mémonto)
	TIME_TCK	SFC 64	SFC 64	Read the System Time

Tableau 1:table mnémorique

CHAPITRE IV L'AUTOMATISATION, PILOTAGE ET LA SUPERVISION DE NOTRE SYSTÈME SUR UNE IHM.

Mnémonique /	Opérande	Type de d	Commentaire
0	M 4.0	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 0 (en mémonto)
1	M 4.1	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 1 (en mémonto)
2	M 4.2	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 2 (en mémonto)
3	M 4.3	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 3 (en mémonto)
A	A 30.0	BOOL	arrêt
AFF	A 4.5	BOOL	AFFICHEUR
AT	E 7.0	BOOL	Boutoun d'arrêt
ATT	M 3.6	BOOL	Boutoun d'arrêt (en mémonto)
AU	M 3.7	BOOL	boutoun arrêt d'urgence (en mémonto)
BAU	E 4.3	BOOL	bouton arrêt d'urgence
BE0	E 2.2	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 0
BE1	E 2.3	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 1
BE2	E 2.4	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 2
BE3	E 2.5	BOOL	bouton de commande interieur dans la cabine de l'étage 3
BED1	E 2.6	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 1 pour descendre
BED2	E 2.7	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 2 pour descendre
BED3	E 3.0	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 3 pour descendre
BEM0	E 3.1	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 0 pour montée
BEM1	E 3.2	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 1 pour montée
BEM2	E 3.3	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 2 pour montée
CFCI1	E 3.5	BOOL	capteur fin de course inférieur pour l'étage 1
CFCI2	E 3.6	BOOL	capteur fin de course inférieur pour l'étage 2
CFCI3	E 3.7	BOOL	capteur fin de course inférieur pour l'étage 3
CFCS0	E 3.4	BOOL	capteur fin de course superieur pour l'étage 0
CFCS1	E 4.0	BOOL	capteur fin de course superieur pour l'étage 1
CFCS2	E 4.1	BOOL	capteur fin de course superieur pour l'étage 2
D01	M 7.0	BOOL	reset de déplacement 0jusque 1 etage
D02	M 7.1	BOOL	reset de déplacement 0jusque 2 etage
D03	M 7.2	BOOL	reset de déplacement 0jusque 3 etage
D1	M 4.6	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 1 pour descendre (en Mémonto)
D10	M 8.4	BOOL	reset de déplacement 1jusque 0 etage
D12	M 7.3	BOOL	reset de déplacement 1jusque 2etage
D13	M 7.4	BOOL	reset de déplacement 1jusque 3 etage
D2	M 5.0	BOOL	bouton de commande extérieur de l'étage 2 pour descendre (en Mémonto)
D20	M 8.3	BOOL	reset de déplacement 2jusque 0 etage

Tableau 2: suite de table mnémonique

CHAPITRE IV L'AUTOMATISATION, PILOTAGE ET LA SUPERVISION DE NOTRE SYSTÈME SUR UNE IHM.

	DCY	E 4.2	BOOL	BOUTON Départ cyle
	DE	A 4.3	BOOL	Désendre
	DEP1	MW 10	WORD	représent le déplcement entre étage 0 jusque a l'étage 1
	DEP10	MW 36	WORD	représent le déplcement entre étage 2 jusque a l'étage 1
	DEP11	MW 38	WORD	représent le déplcement entre étage 2 jusque a l'étage 1
	DEP12	MW 40	WORD	représent le déplcement entre étage 1 jusque a l'étage 0
	DEP2	MW 20	WORD	représent le déplcement entre étage 0 jusque a l'étage 2
	DEP3	MW 22	WORD	représent le déplcement entre étage 0 jusque a l'étage 3
	DEP4	MW 24	WORD	représent le déplcement entre étage 1 jusque a l'étage 2
	DEP5	MW 26	WORD	représent le déplcement entre étage 1 jusque a l'étage 3
	DEP6	MW 28	WORD	représent le déplcement entre étage 2 jusque a l'étage 3
	DEP7	MW 30	WORD	représent le déplcement entre étage 3 jusque a l'étage 2
	DEP8	MW 32	WORD	représent le déplcement entre étage 3 jusque a l'étage 1
	DEP9	MW 34	WORD	représent le déplcement entre étage 3 jusque a l'étage 0
	DESSERAGE FREIN	A 4.6	BOOL	desserage frein
	DOB	E 4.4	BOOL	détecteur D'obstacle
	D5	E 4.5	BOOL	détecteur surcharge
	DY	M 3.5	BOOL	boutoun départ cyde (en mémonto)
	FER0	A 4.7	BOOL	fermeture la porte 0
	FER1	A 5.0	BOOL	fermeture la porte 1
	FER2	A 5.1	BOOL	fermeture la porte 2
	FER3	A 5.2	BOOL	fermeture la porte 3
	G7_STD_3	FC 72	FC 72	
	GV	A 0.3	BOOL	grande vitesse
	L'ouverture des ports	FC 2	FC 2	fonction ouverture les portes
	MD	M 4.4	BOOL	memento pour temporisation
	M1	M 4.5	BOOL	memento pour temporisation
	M2	M 4.7	BOOL	memento pour temporisation
	MEM0M	A 5.3	BOOL	Mémoirisation d'appel pour montée de l'étage 0
	MEM1D	A 5.4	BOOL	Mémoirisation d'appel pour descendre de l'étage 1
	MEM1M	A 5.5	BOOL	Mémoirisation d'appel pour montée de l'étage 1
	MEM2D	A 5.6	BOOL	Mémoirisation d'appel pour descendre de l'étage 2
	MEM2M	A 5.7	BOOL	Mémoirisation d'appel pour montée de l'étage 2
	MEM3D	A 6.0	BOOL	Mémoirisation d'appel pour descendre de l'étage 3
	MO	A 6.1	BOOL	montée
	OB	M 5.3	BOOL	détecteur d'obstacle(en mémonto)
	OUV	M 5.4	BOOL	ouverture les portes(en mémonto)
	OUV0	A 6.2	BOOL	ouvrir la porte 0
	OUV1	A 6.3	BOOL	ouvrir la porte 1
	OUV2	A 6.4	BOOL	ouvrir la porte 2

Tableau 3: suite de table mnémorique

3 Les blocs de programmation :

Bloc Fonction (FB1) : Pour tous les grafjets de commande de notre système, dans la figure ci-dessous

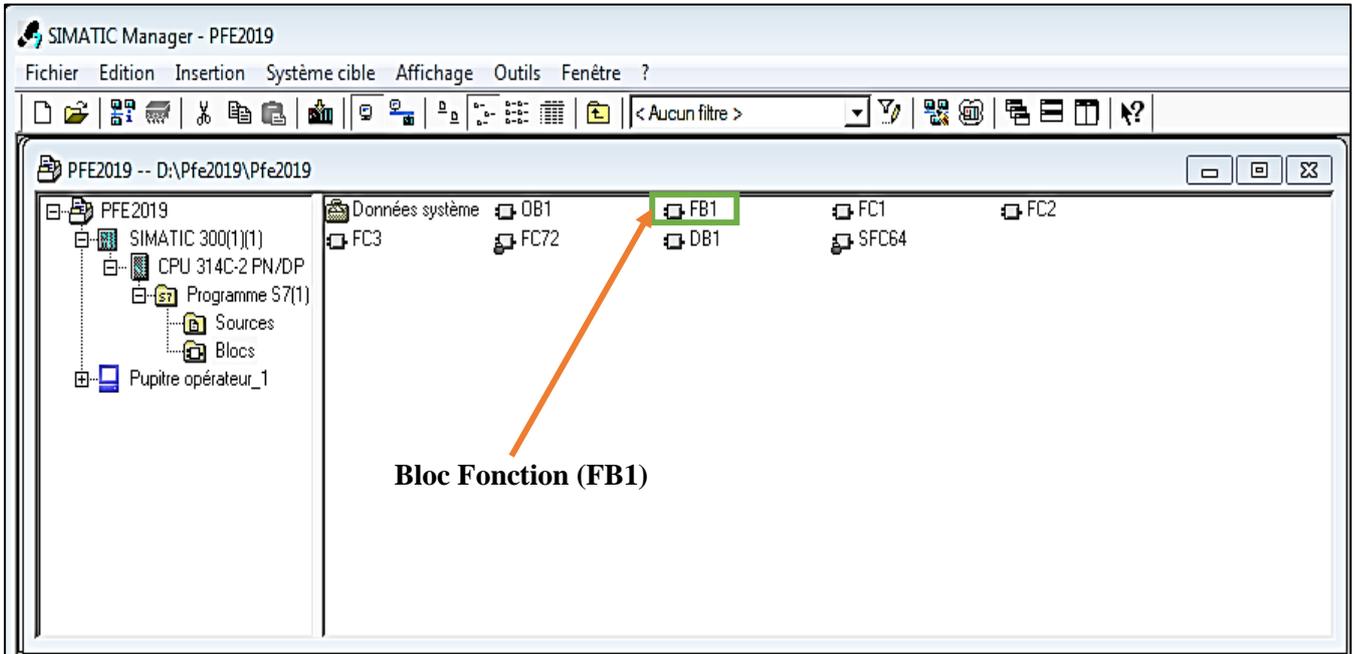


Figure IV.1:Création une liaison directe.

3.1 Bloc fonctionnel (FB1) :

Nous avons dans ce bloc (FB1) tous les grafjets de commande de l'ascenseur voici la figure

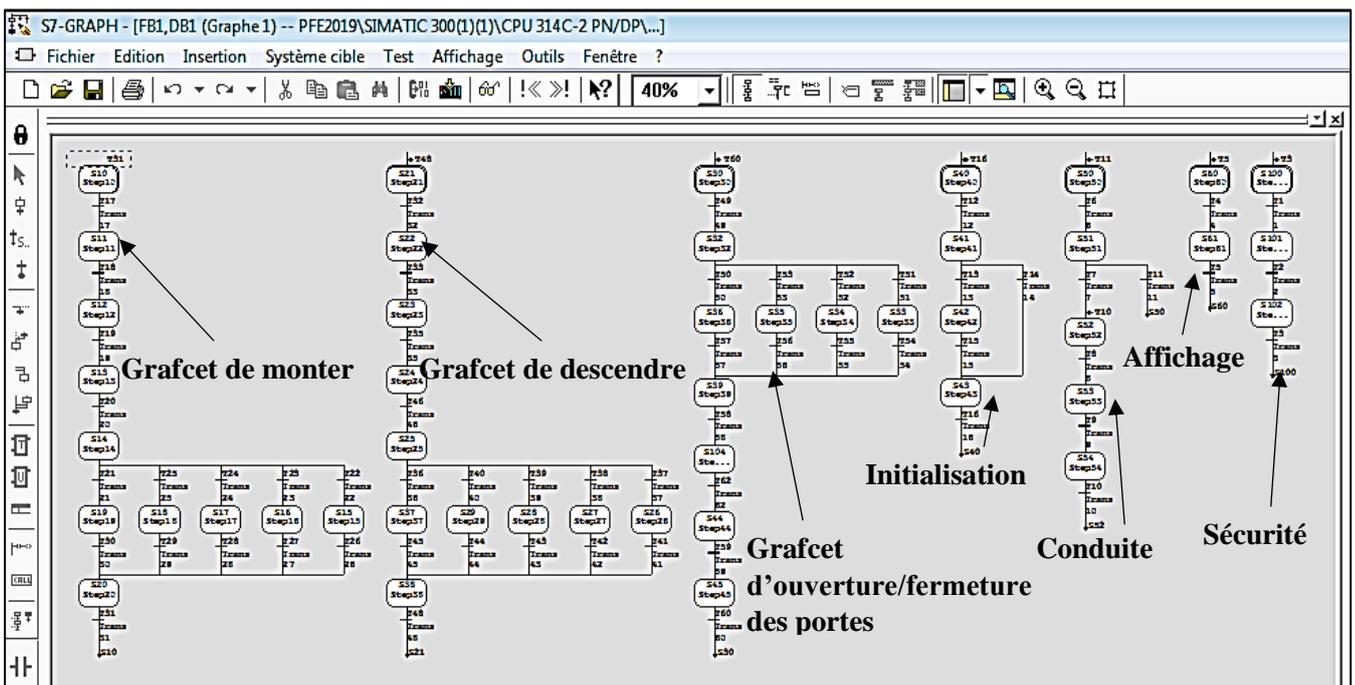


Figure IV.2:Bloc Fonction (FB1)

3.1.1 Grafcet d'initialisation :

A la mise en marche du système l'automate cherche la position de la cabine, si cette dernière se trouve au rez-de-chaussée (étage 0), le système commence son fonctionnement normal et le programme d'initialisation ne s'apparu pas puisque le système est à l'état initiale. Si la cabine ne se trouve pas au rez-de-chaussée (étage 0), l'automate doit faire descendre l'ascenseur jusqu'au rez-de-chaussée avant de lancer le fonctionnement normal selon un programme d'initialisation. Voir la figure suivante

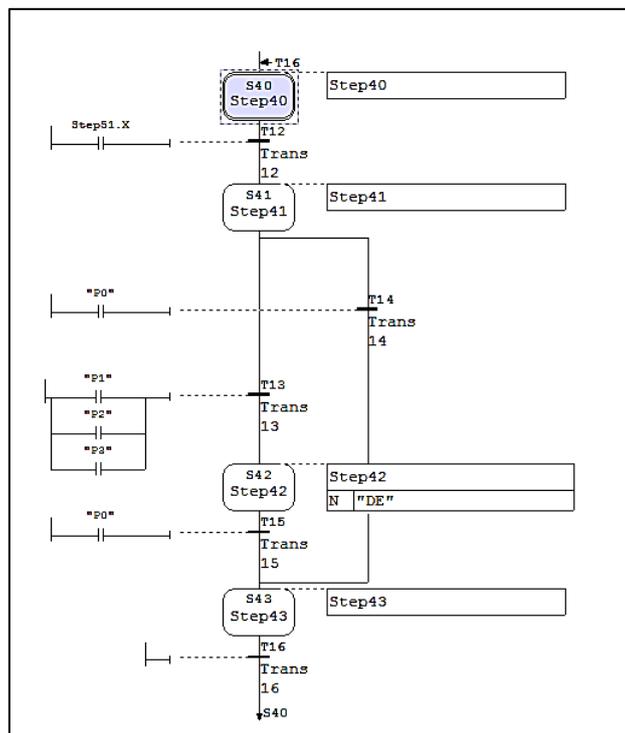


Figure IV.3:Grafcet d'initialisation

3.1.2 Grafcet de sécurité :

Si un appui s'effectuer sur le bouton d'arrêt d'urgence on aura le système en état d'arrêt. La figure ci-dessus

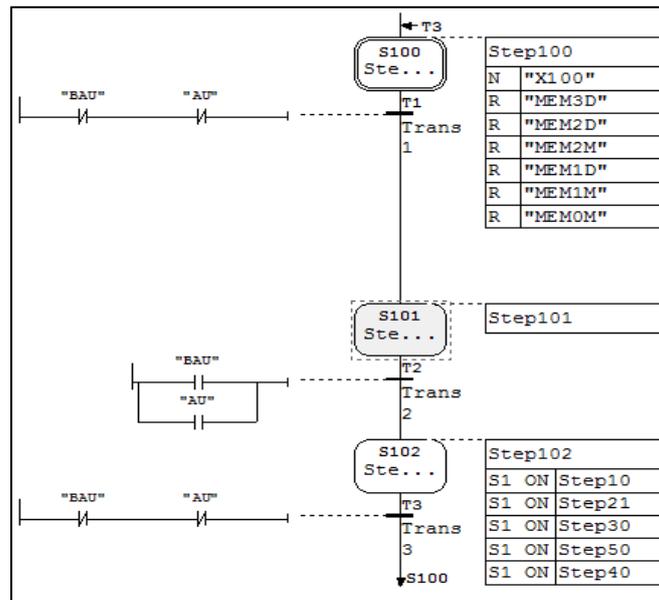


Figure IV.4: Grafcet de sécurité

3.1.3 Grafcet de monter :

Lorsqu'un fonctionnement normal s'effectue sur le système avec un appel de la montée on aura un déplacement de la cabine avec un départ à une grande vitesse ; Avant l'arrêt la cabine doit ralentir (petite vitesse) quand elle actionne le premier capteur fin de course inférieur dans l'étage ciblé (1,2 ou 3) puis l'arrêt à l'étage destiné lorsqu'elle appui sur le deuxième capteur de fin de course. Voir la figure suivante (Figure IV.5)

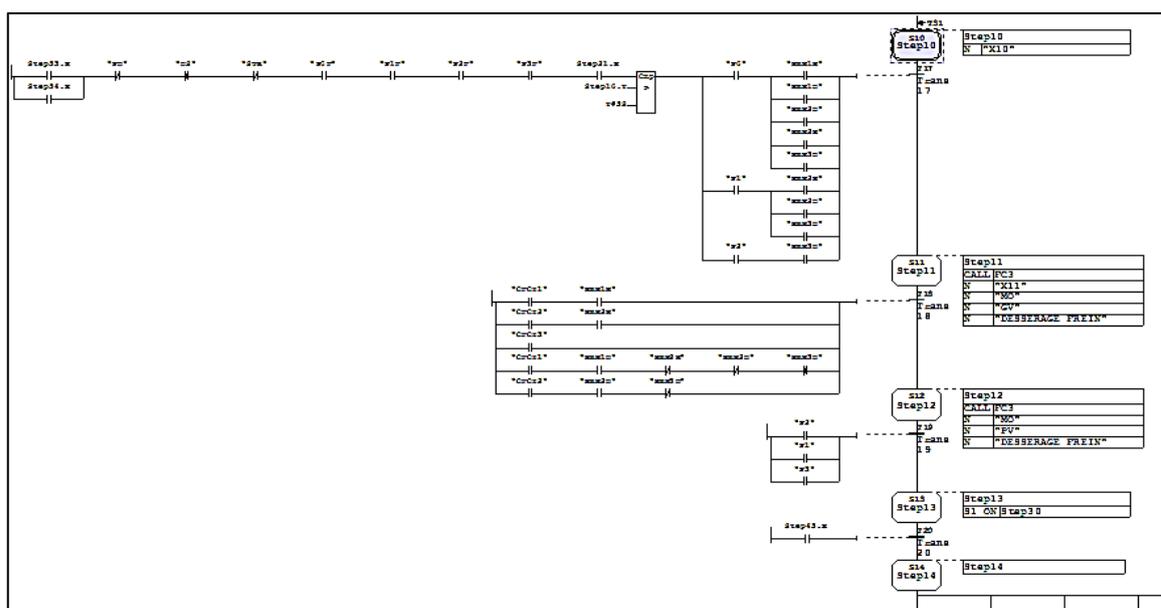


Figure IV.5: Grafcet de monter

3.1.4 Grafcet de descendre :

La même chose comme le grafcet de la monté sauf que ralentir (petite vitesse) quand elle actionne le capteur fin de cours supérieur dans l'étage ciblé (0,1 ou 2) puis l'arrêt à l'étage destiné lorsqu'elle appui sur le deuxième capteur de fin de course. Voir la figure suivante (Figure IV.6)

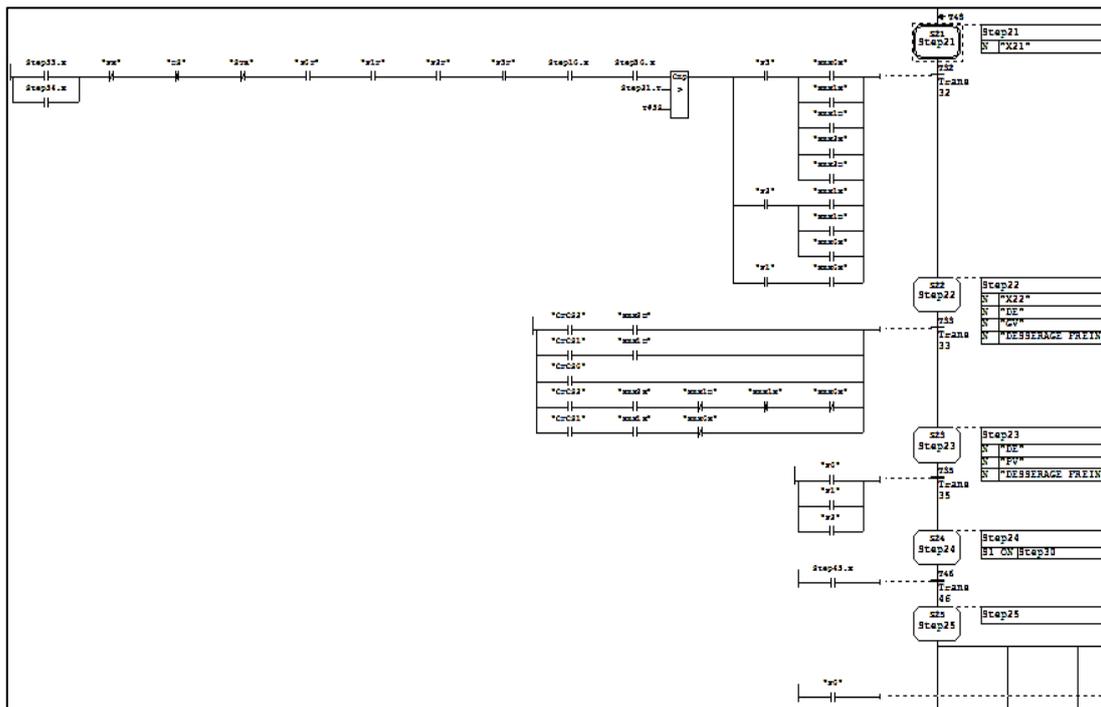


Figure IV.6:grafcet de descendre

3.1.5 Grafcet d'ouverture et/ou fermeture des portes :

Si l'appel origine de l'étage au la cabine est située, la porte s'ouvre et attend 5secondes pour se referme.

Pendant la fermeture des portes si on avait un obstacle ou bien un appui sur le bouton ouvrir ou bien on aurait un actionnement de détecteur photoélectrique (DOB) la porte doit se ré ouvrir.

Voire la figure suivante (Figure IV.7)

3.2 Fonction (FC1) :

Pour la mémorisation des appels et d'établir la priorité entre montée et descende, voire la figure IV.8

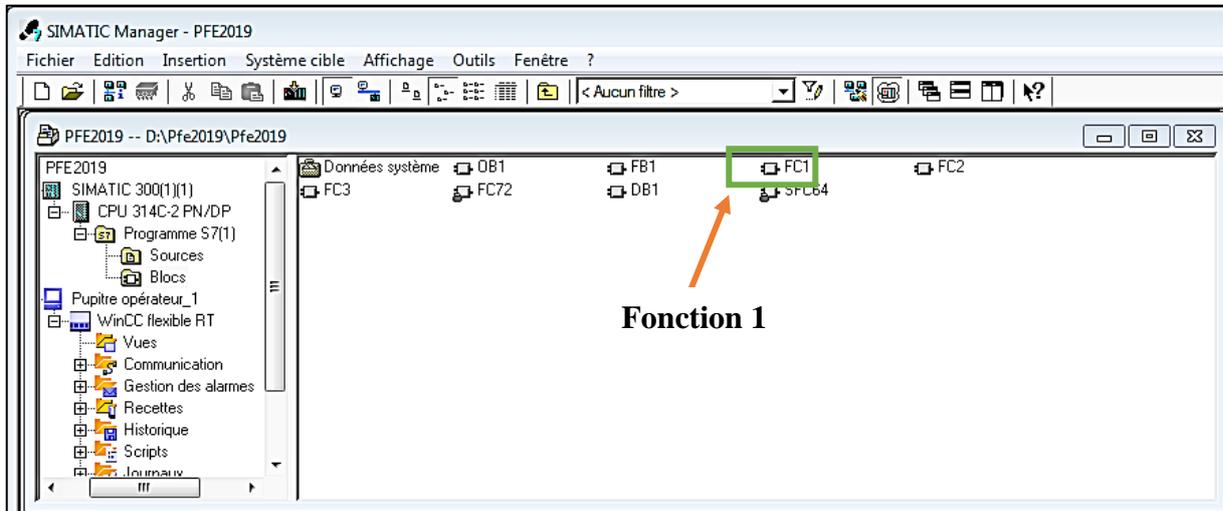


Figure IV.8: les blocs de programmation (Step7)

Le principe est d'améliorer l'utilisation en permettant la demande et la mémorisation de la demande de la cabine quand elle est en marche. Et il est nécessaire d'établir une priorité entre la montée et la descente par les réseaux LADDAER suivants :

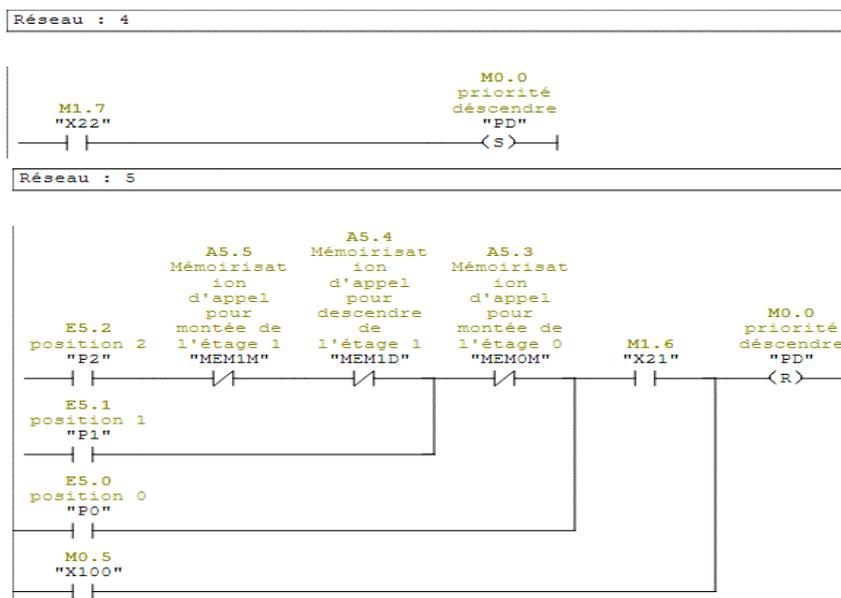


Figure IV.9: réseaux LADDAER de priorité la descente

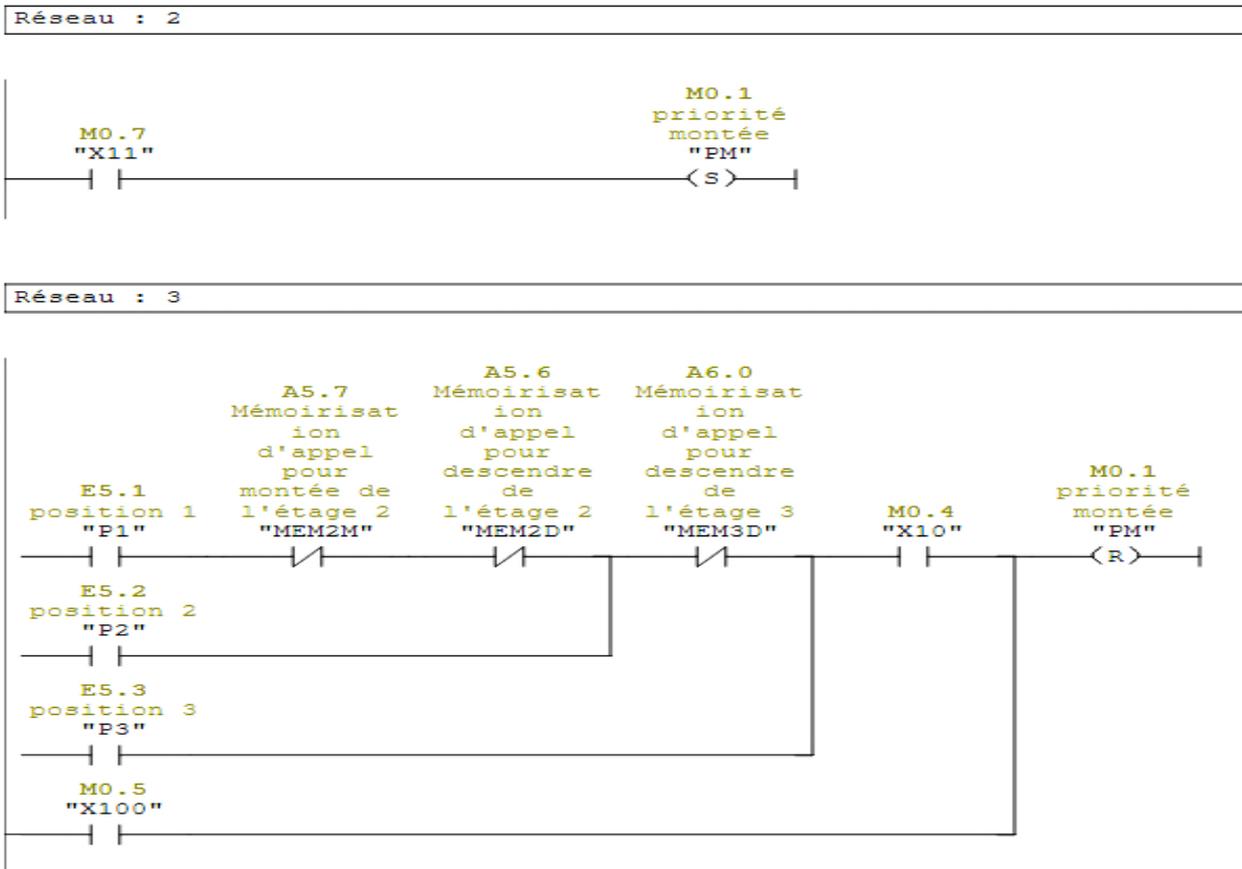


Figure IV.10: réseaux LADDAER de priorité la montée

CHAPITRE IV L'AUTOMATISATION, PILOTAGE ET LA SUPERVISION DE NOTRE SYSTÈME SUR UNE IHM.

Nous prenons le réseau LADDER suivant pour la mémorisation de monter de niveau 0 :

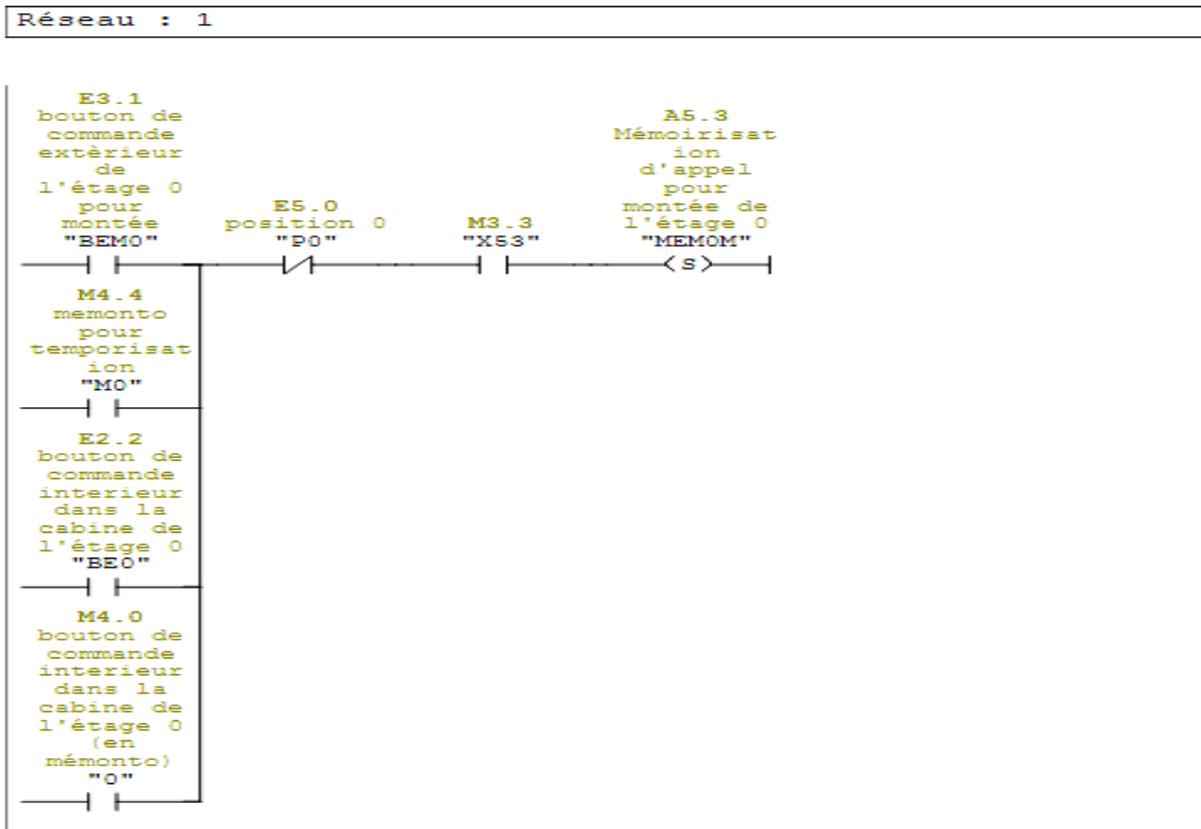


Figure IV.11: réseaux LADDAER de mémorisation

Réseau LADDER suivant pour la mémorisation d'appel de monter et descendre de niveau 1 :

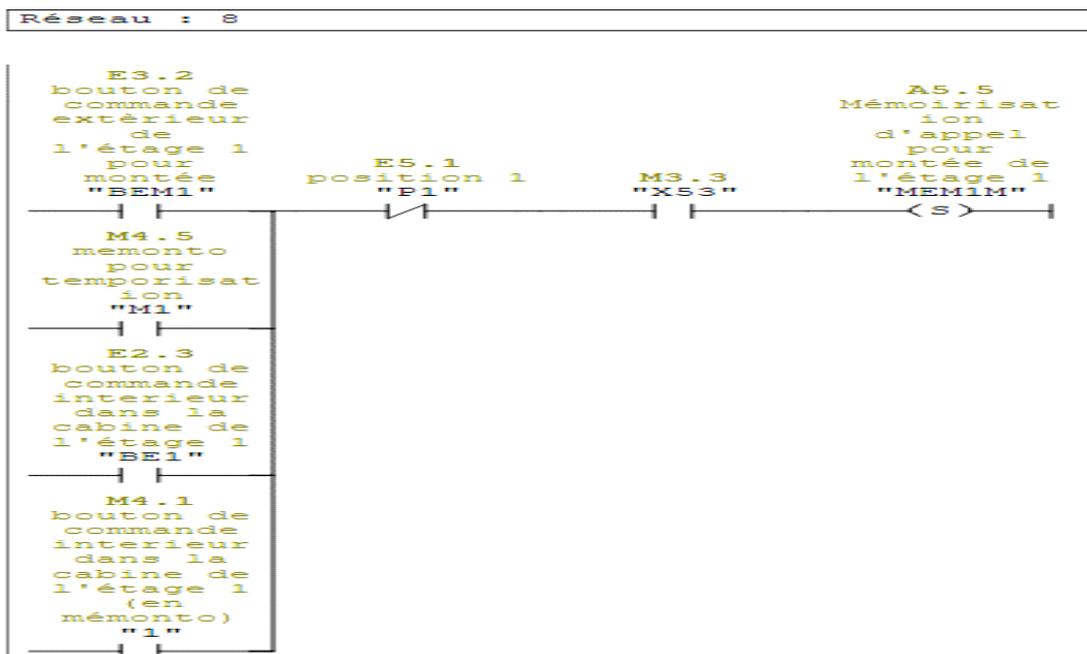


Figure IV.12: réseaux LADDAER de mémorisation d'appel pour monter de l'étage1

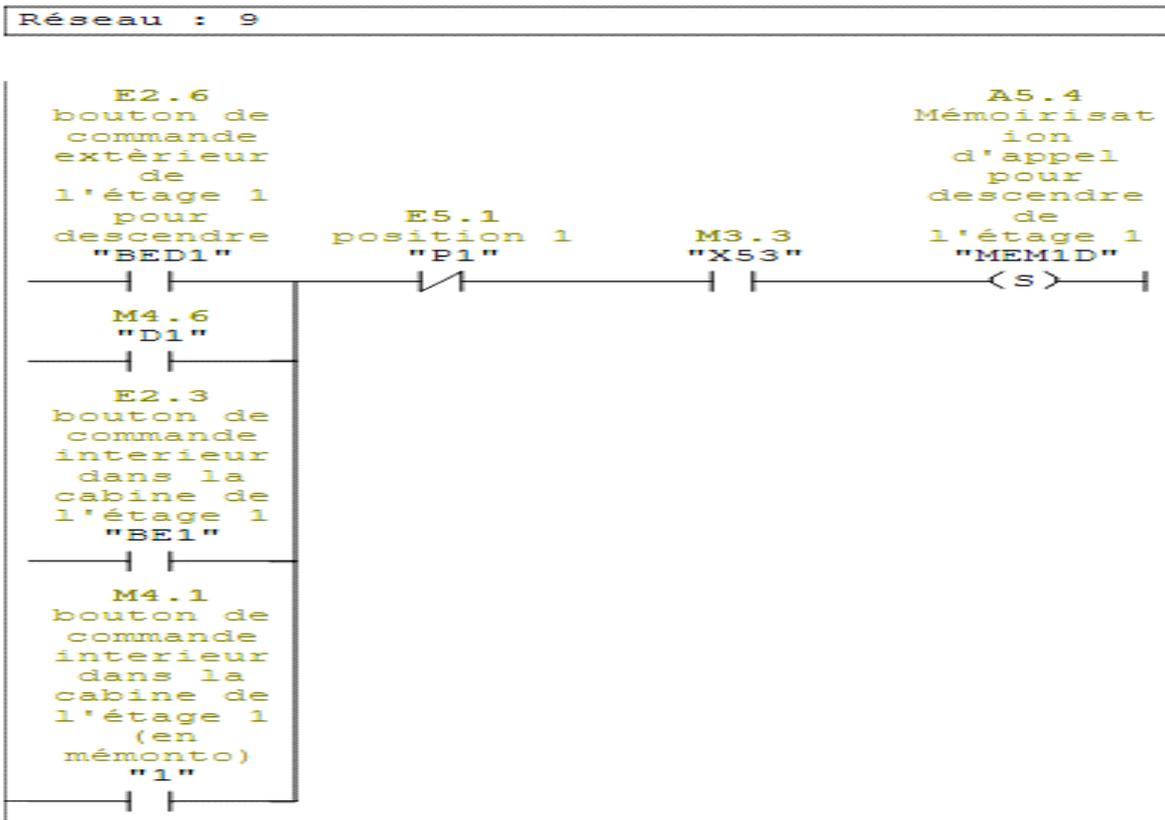


Figure IV.13: réseaux LADDAER de mémorisation d'appel pour descendre de l'étage1

Réseau LADDER suivant pour la mémorisation d'appel de monter et descendre de niveau 2

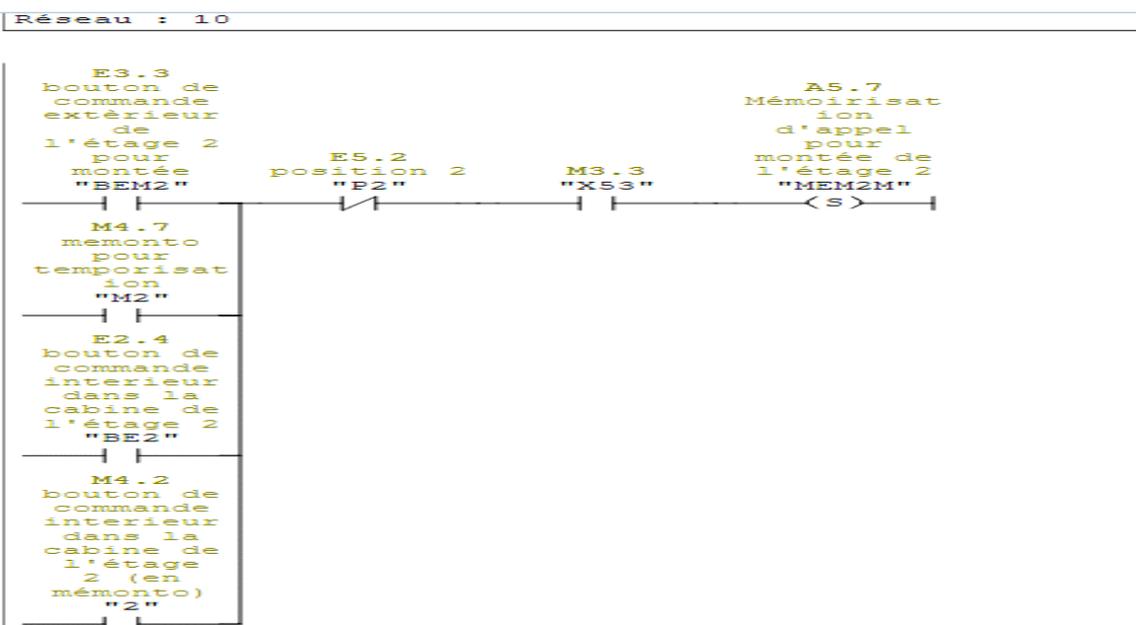


Figure IV.14: réseaux LADDAER de mémorisation d'appel pour monter de létage2

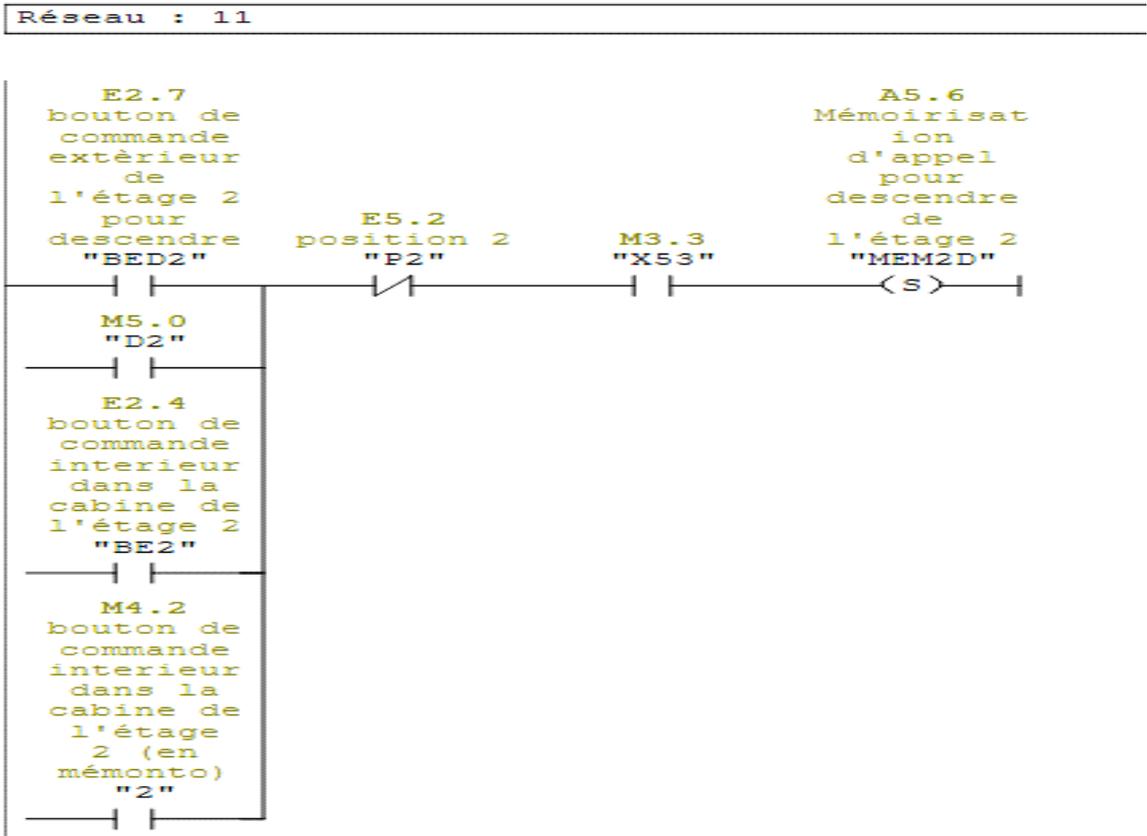


Figure IV.15: réseaux LADDAER de mémorisation d'appel pour descendre de l'étage 2

Réseau LADDER suivant pour la mémorisation d'appel de descendre de niveau 3

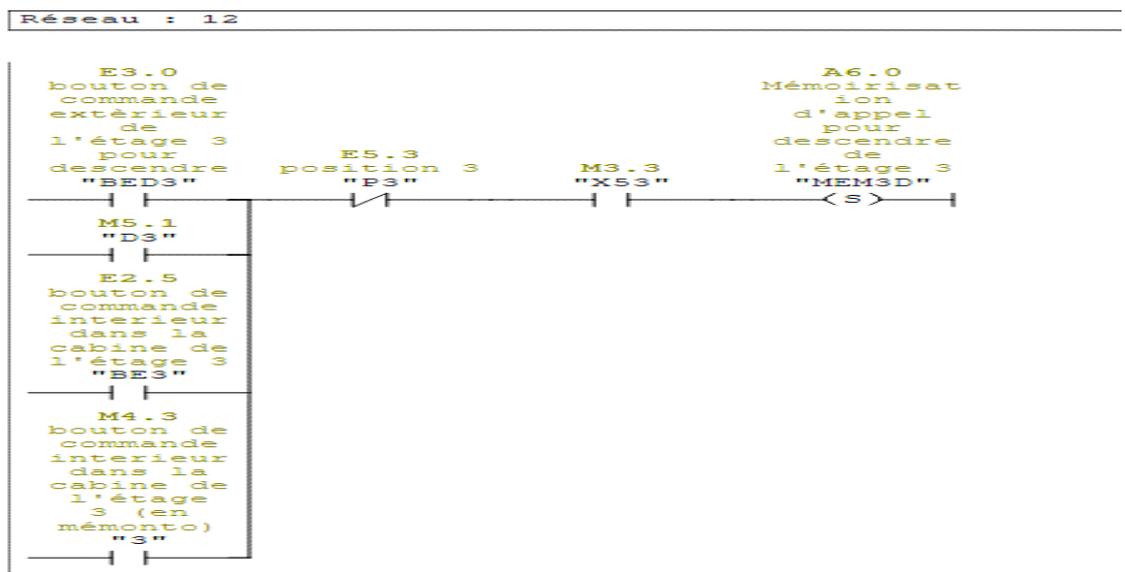


Figure IV.16: réseaux LADDAER de mémorisation d'appel pour descendre de l'étage 3

Nous prenons le réseau ladder suivant pour la remise à zéro de mémorisation de l'appelle de monter et descendre de niveau 1, et la même chose pour les autres appels

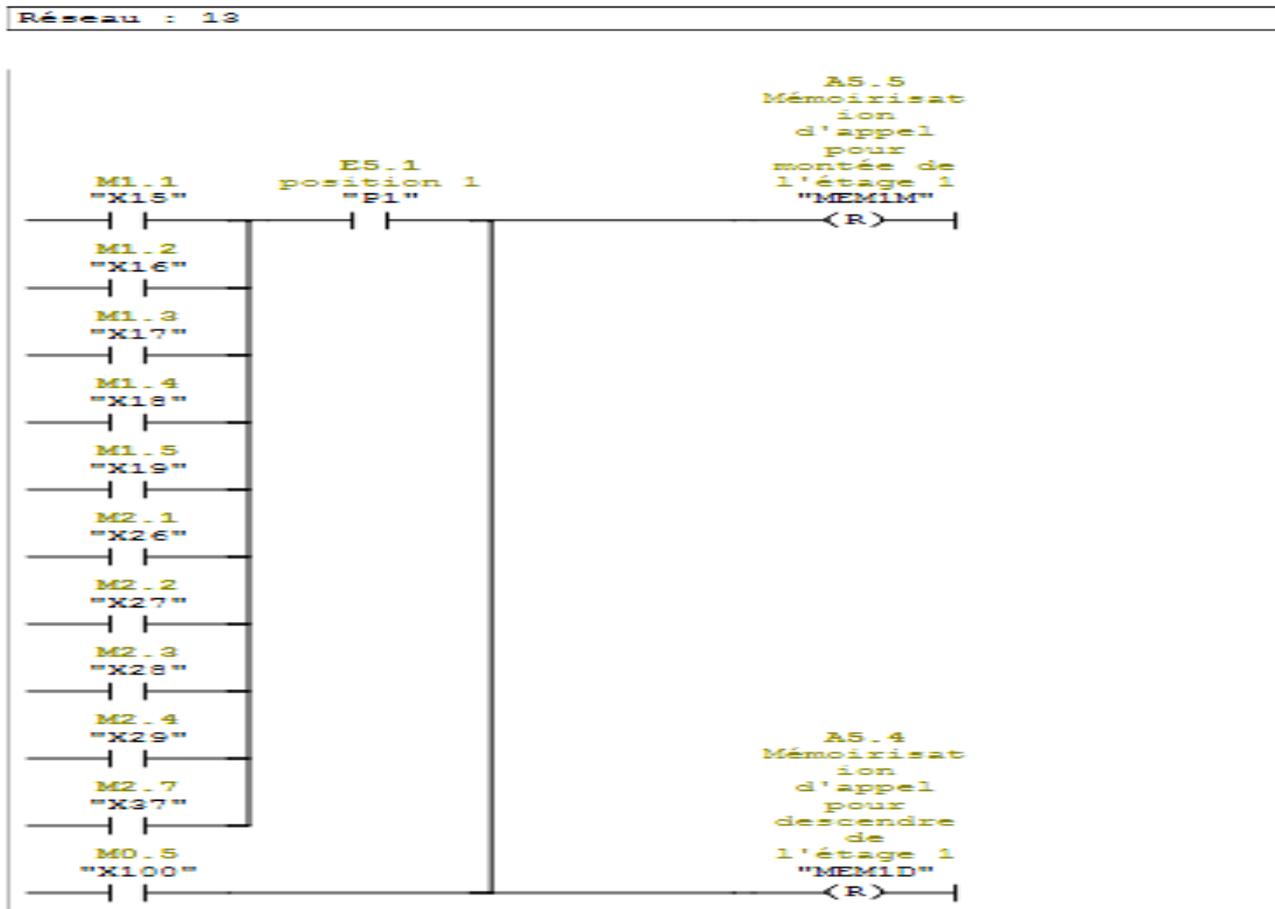


Figure IV.17: réseaux LADDAER la remise à zéro de mémorisation de l'appelle de monter et descendre de niveau 1

4 Test du programme dans S7-PLCSIM :

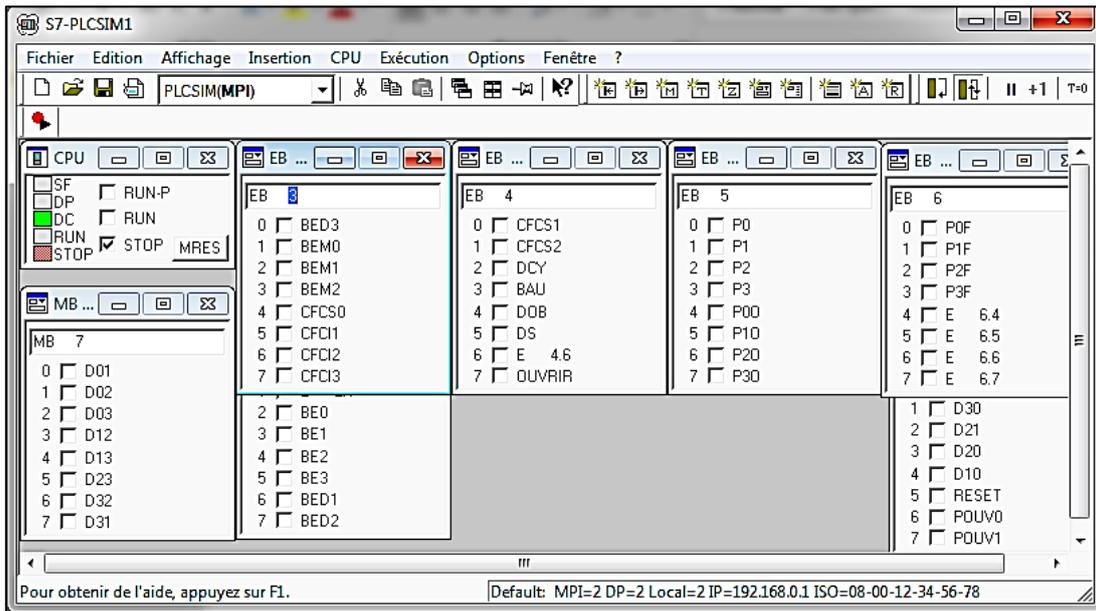


Figure IV.18: S7-PLCSIM

On va charger les blocs par le suivant : voire la figure ci-dessous (figure IV.10)

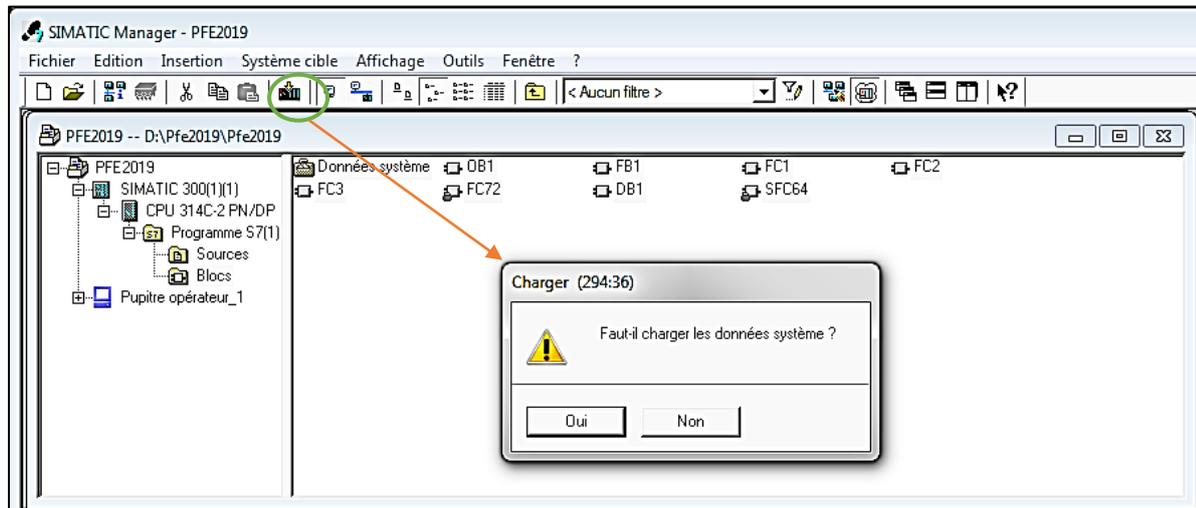


Figure IV.19: Chargement des blocs

Et ensuite on va lancer la visualisation par le suivant : (la figure IV.11)

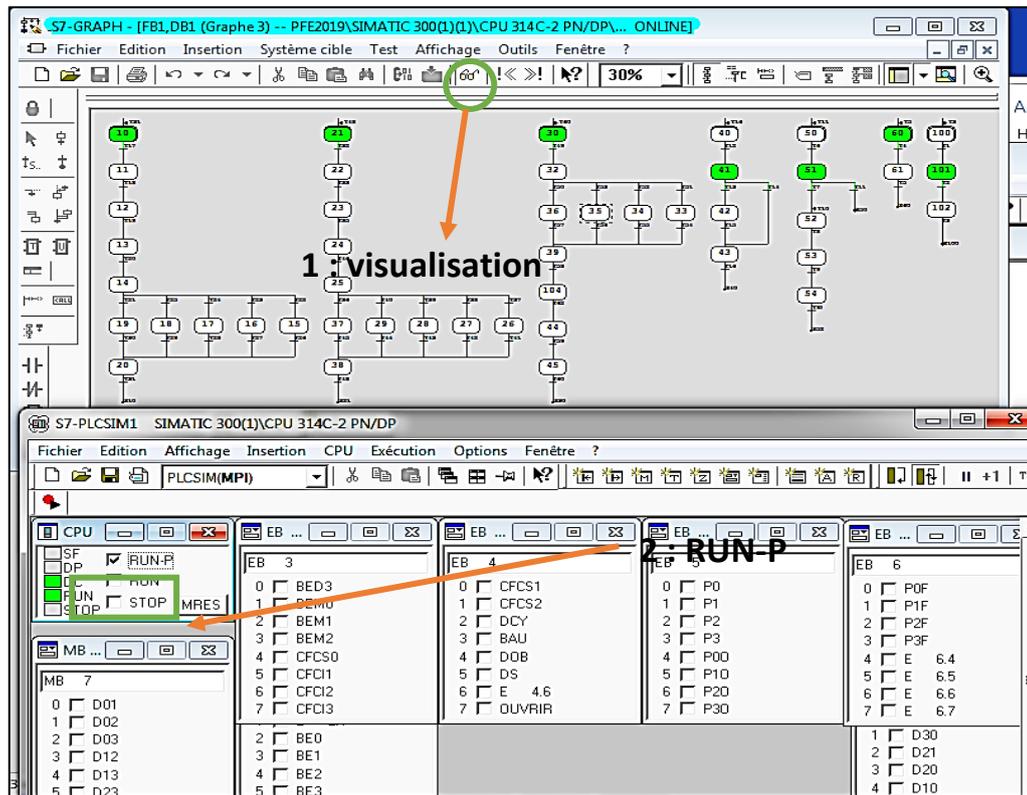


Figure IV.20: le lancement de la visualisation

On suppose que la cabine est au niveau 0 (P0) donc on lance le système par DCY bouton départ cycle (Figure IV.12) :

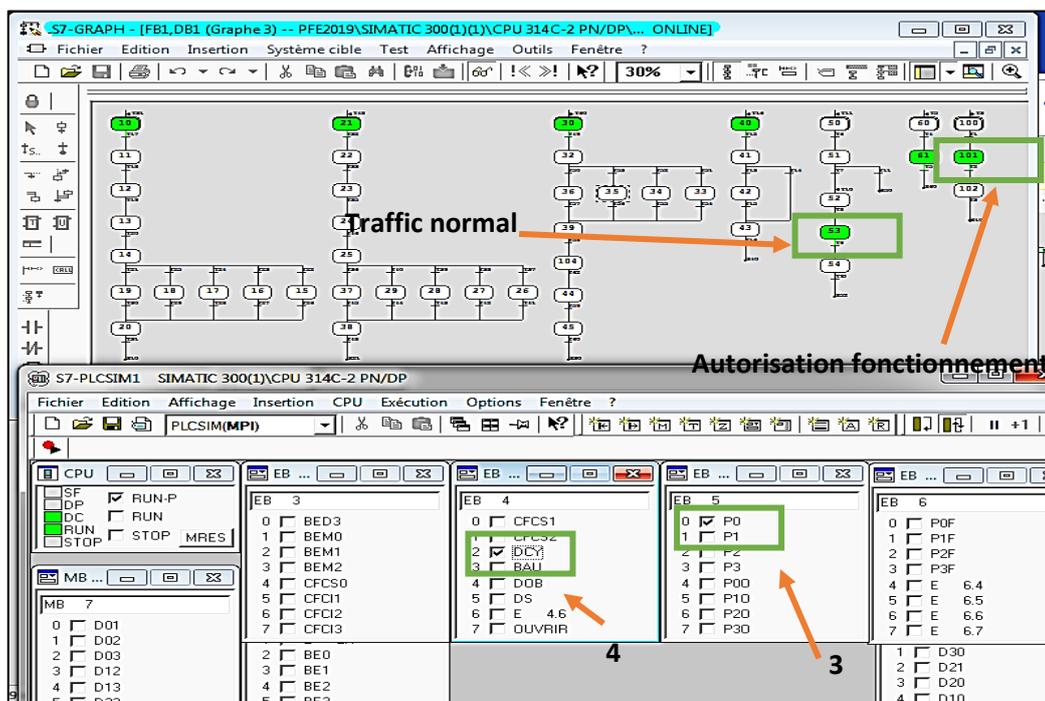


Figure IV.21: Démarrage de Système

CHAPITRE IV L'AUTOMATISATION, PILOTAGE ET LA SUPERVISION DE NOTRE SYSTÈME SUR UNE IHM.

On va appuyer sur le bouton externe de l'étage 0 pour monter (BEM0) et donc la porte de l'étage 0 s'ouvre. (La figure IV.13)

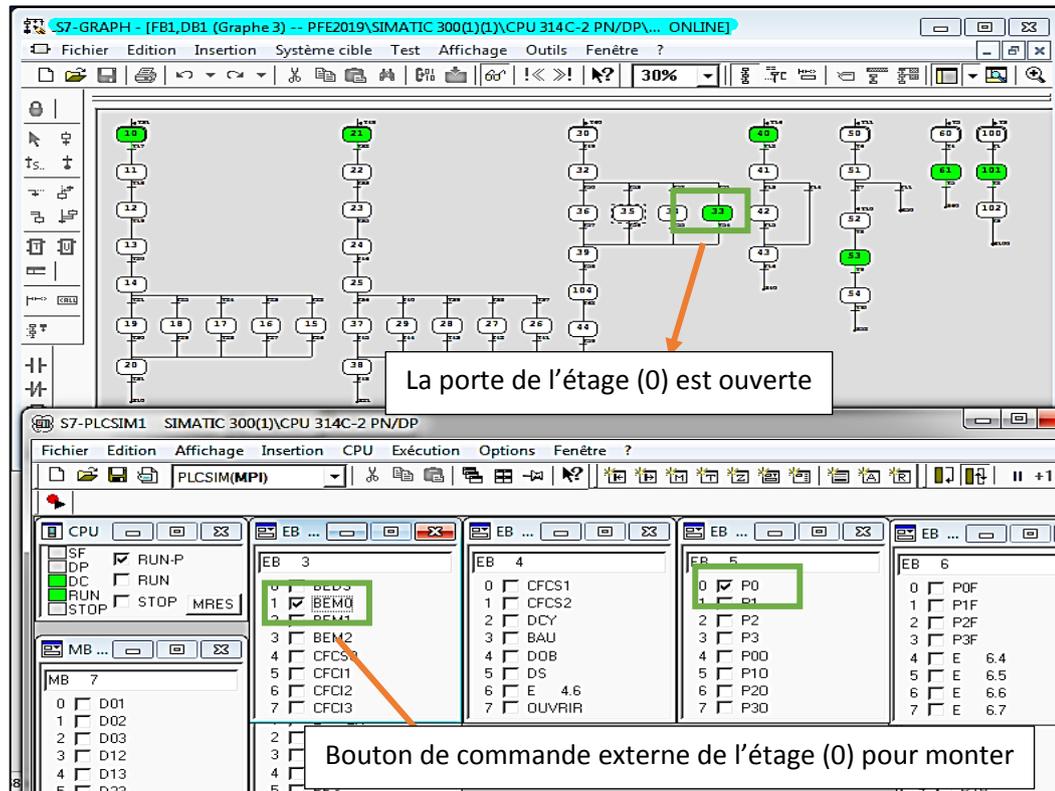


Figure IV.22:la porte de l'étage 0 est ouverte

Quand la porte s'ouvre le capteur de porte ouverte de niveau 0 (P0o) est actionnée, et la porte reste ouverte une durée de 5s puis se ferme et actionne le capteur de porte fermé (P0F)

Comme la figure ci-dessous (Figure IV.14)

CHAPITRE IV L'AUTOMATISATION, PILOTAGE ET LA SUPERVISION DE NOTRE SYSTÈME SUR UNE IHM.

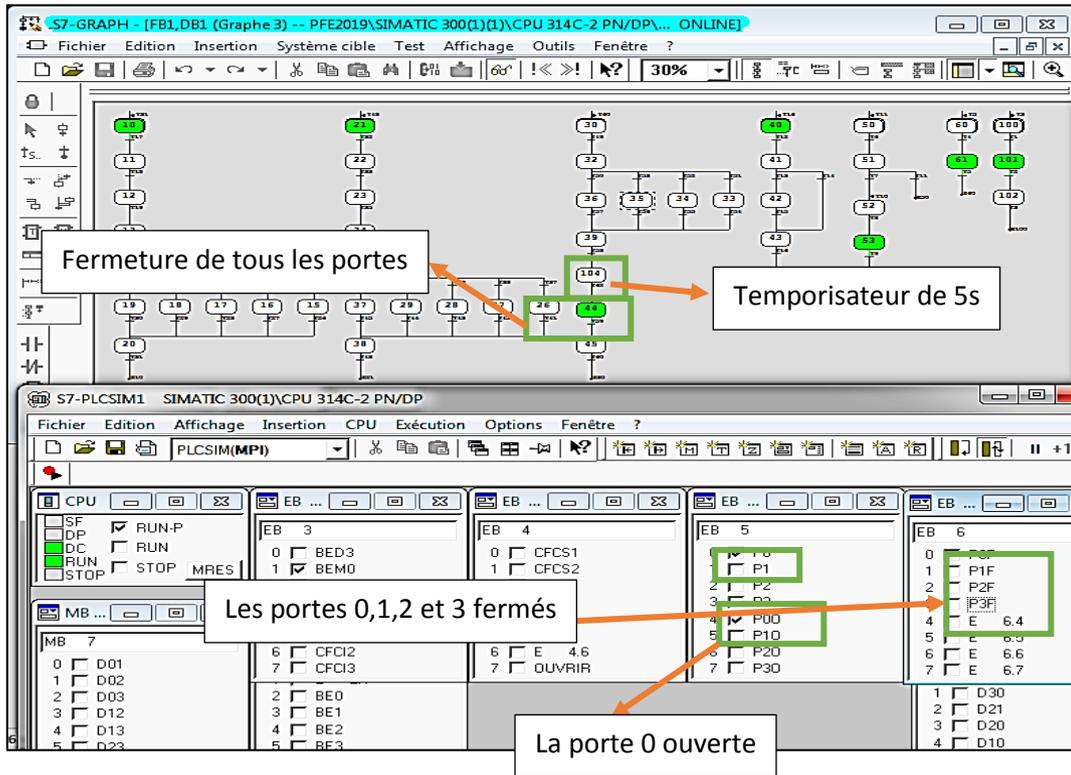


Figure IV.23: les portes fermées

Un utilisateur intérieur de la cabine de l'ascenseur appui sur le bouton de commande de l'étage 2 (BE2).

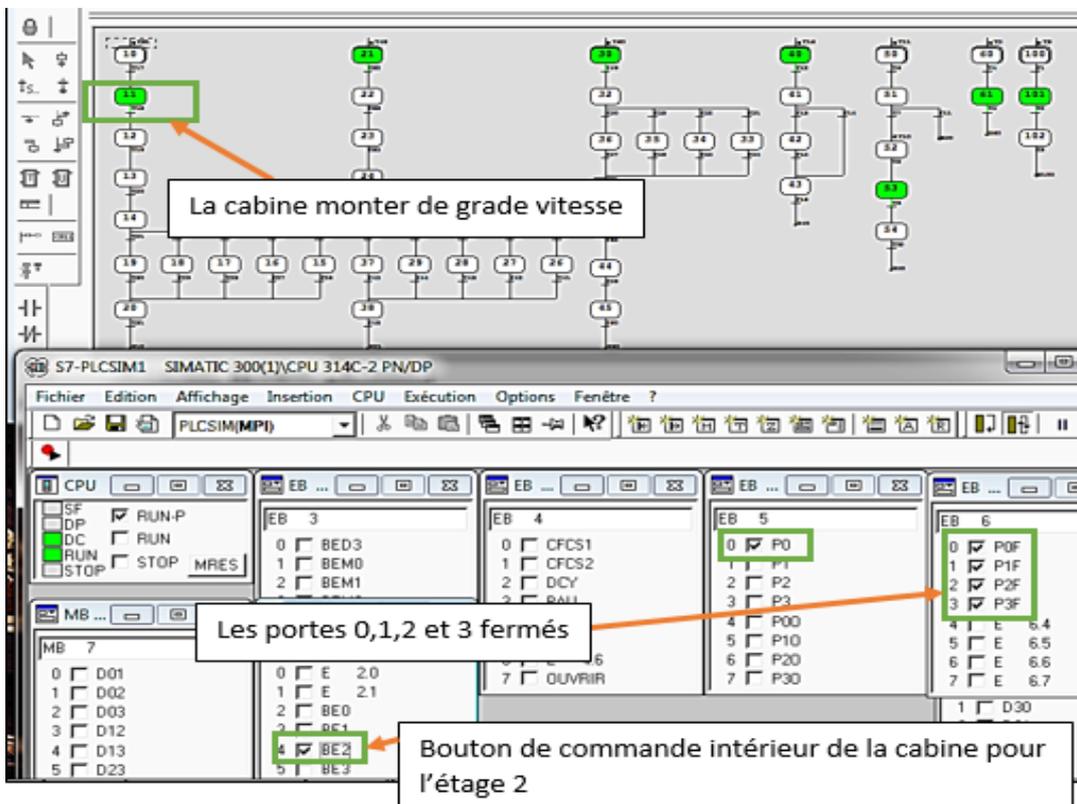


Figure IV.24: la cabine montée à grand vitesse

CHAPITRE IV L'AUTOMATISATION, PILOTAGE ET LA SUPERVISION DE NOTRE SYSTÈME SUR UNE IHM.

Donc la cabine va monter en grande vitesse jusqu'au capteur fin de cours inférieur (CFCI2) de l'étage 2, Avant l'arrêt la cabine doit ralentir (petite vitesse) puis l'arrêt, et la porte de l'étage 2 s'ouvre. La figure IV.16 ; la figure IV.17

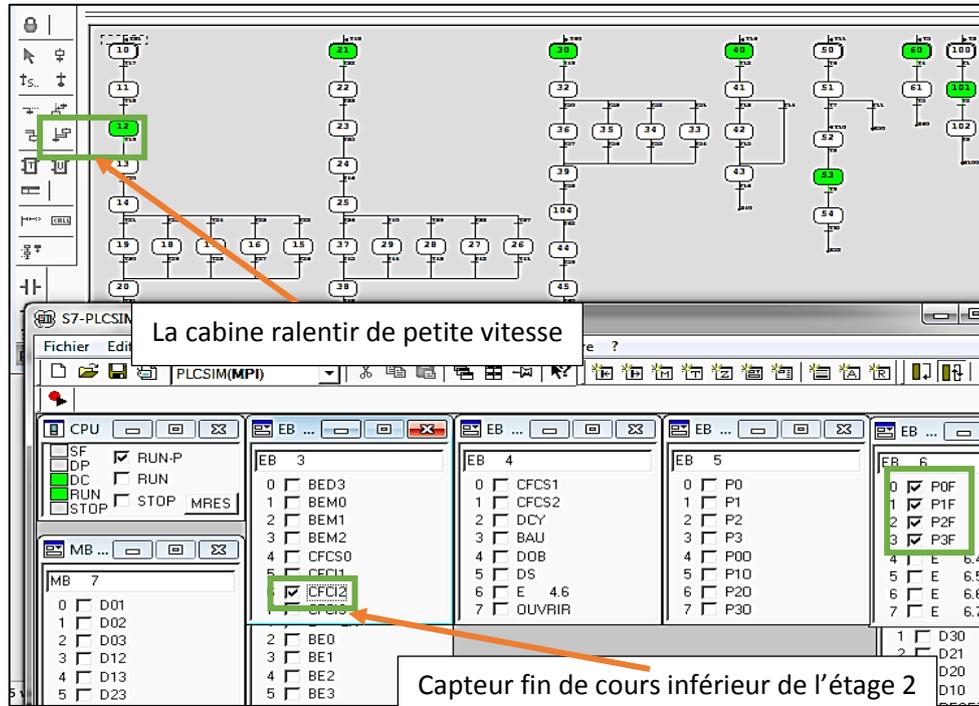


Figure IV.25:la cabine ralentir à petit vitesse

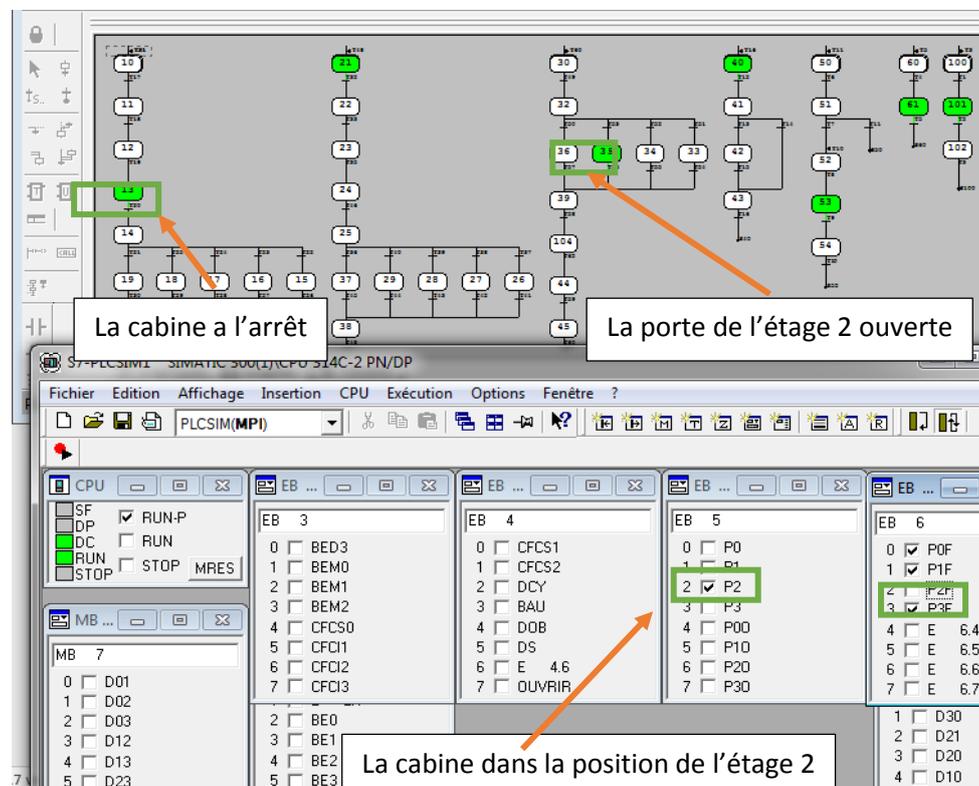


Figure IV.26:la cabine à l'arrêt

CHAPITRE IV L'AUTOMATISATION, PILOTAGE ET LA SUPERVISION DE NOTRE SYSTÈME SUR UNE IHM.

Après l'ouverture de porte niveau 2 et la sortie de l'utilisateur, suppose qu'un autre utilisateur est entré dans la cabine, la porte se ferme et l'utilisateur appui sur le bouton de commande de l'étage 0 donc l'ascenseur va descendre. (Figure IV.18) (Figure IV.19)

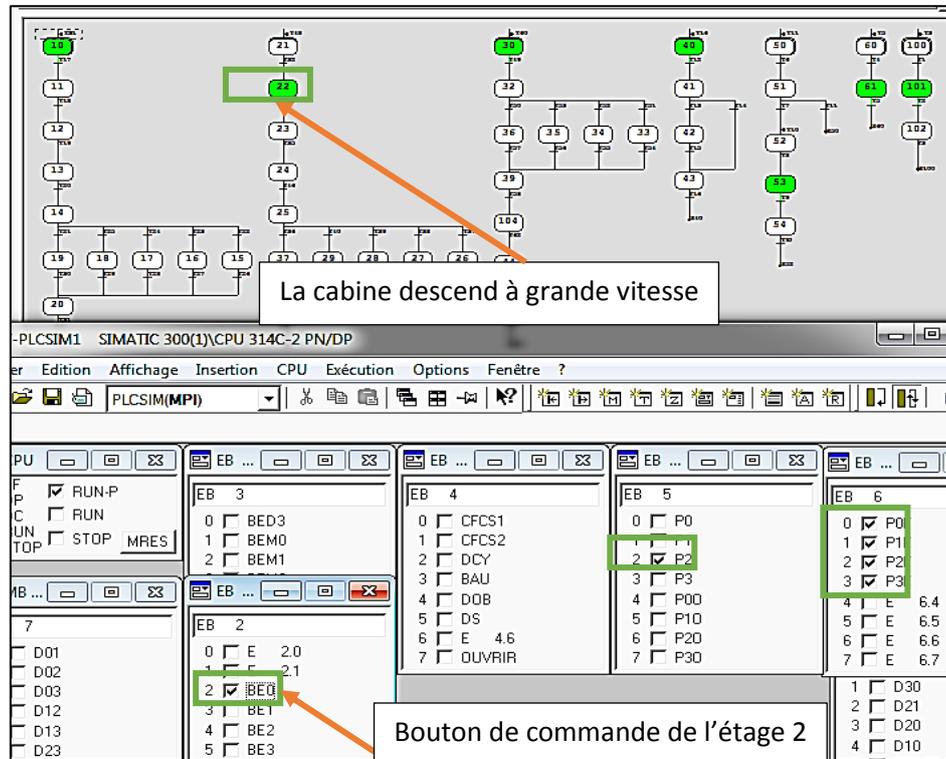


Figure IV.27: la cabine descend à grande vitesse

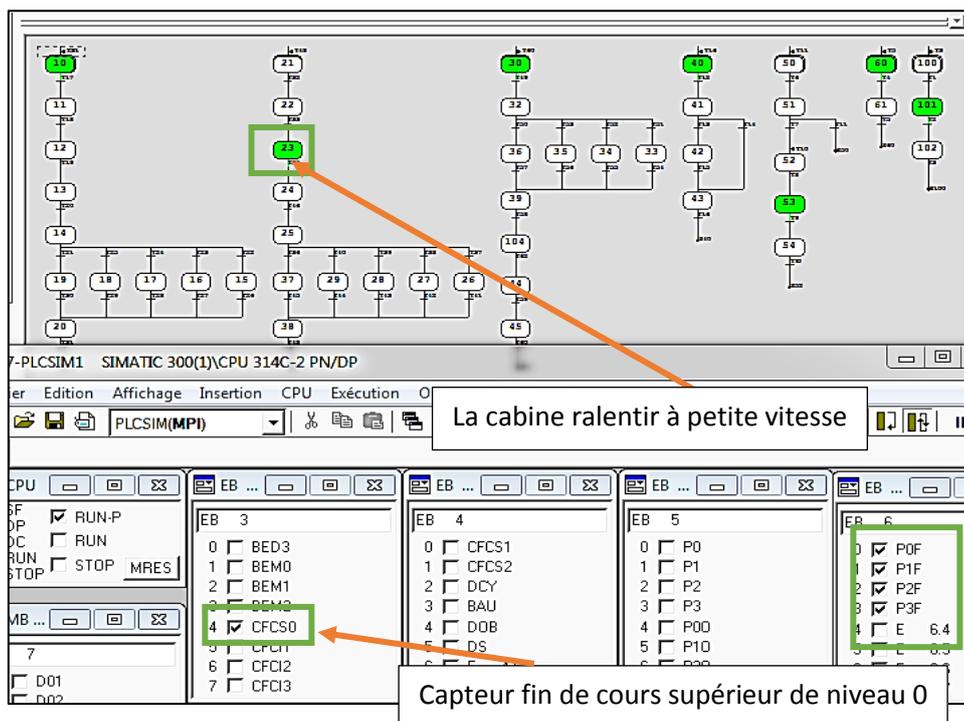


Figure IV.28: la cabine ralentir à petite vitesse

La cabine ralentir à petite vitesse jusqu'au capteur fin de cours supérieur (CFCS0) de l'étage 0, puis l'arrêt, et la porte de l'étage 0 s'ouvre. (Figure IV.20)

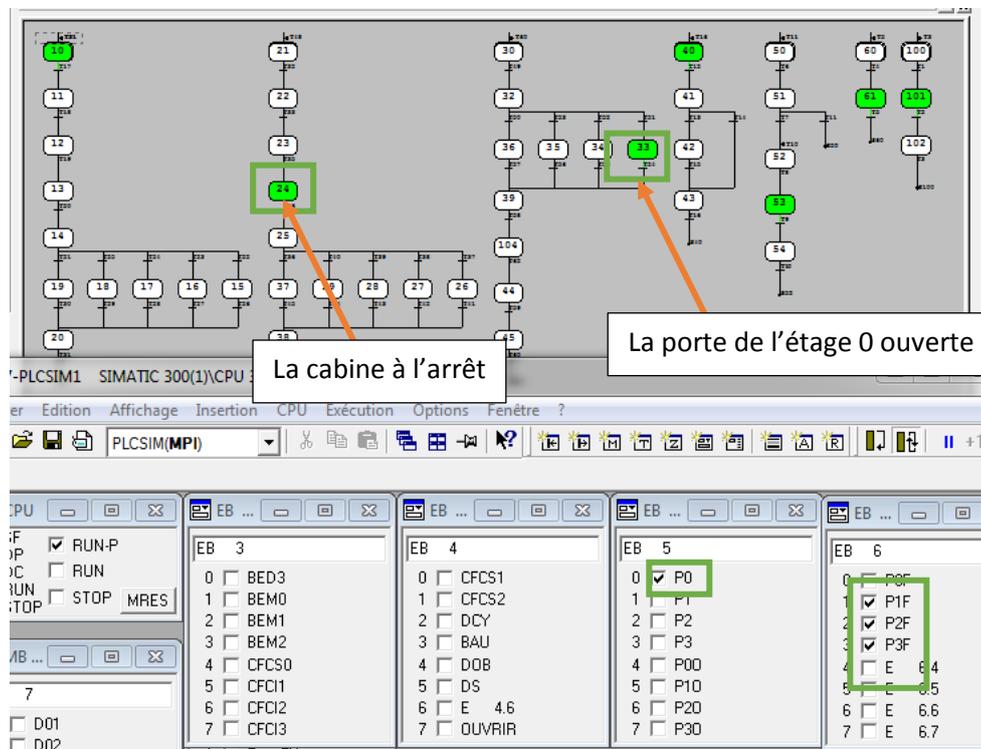


Figure IV.29: la cabine descend à l'étage 0

5 Création de station HMI

Pour créer une interface homme / machine, vous devez d'abord connaître les éléments de l'installation et le logiciel de programmation de l'API utilisé.

Nous avons créé l'interface de supervision à l'aide du logiciel Win CC Flexible qui convient le mieux au matériel de la gamme SIEMENS.

Dans notre projet, nous avons introduit un nouvel objet, la station IHM, en choisissant le type de pupitre sur lequel les informations seront transmises. Pour notre application, un pupitre pc version 1.4.0.0 est utilisé.

CHAPITRE IV L'AUTOMATISATION, PILOTAGE ET LA SUPERVISION DE NOTRE SYSTÈME SUR UNE IHM.

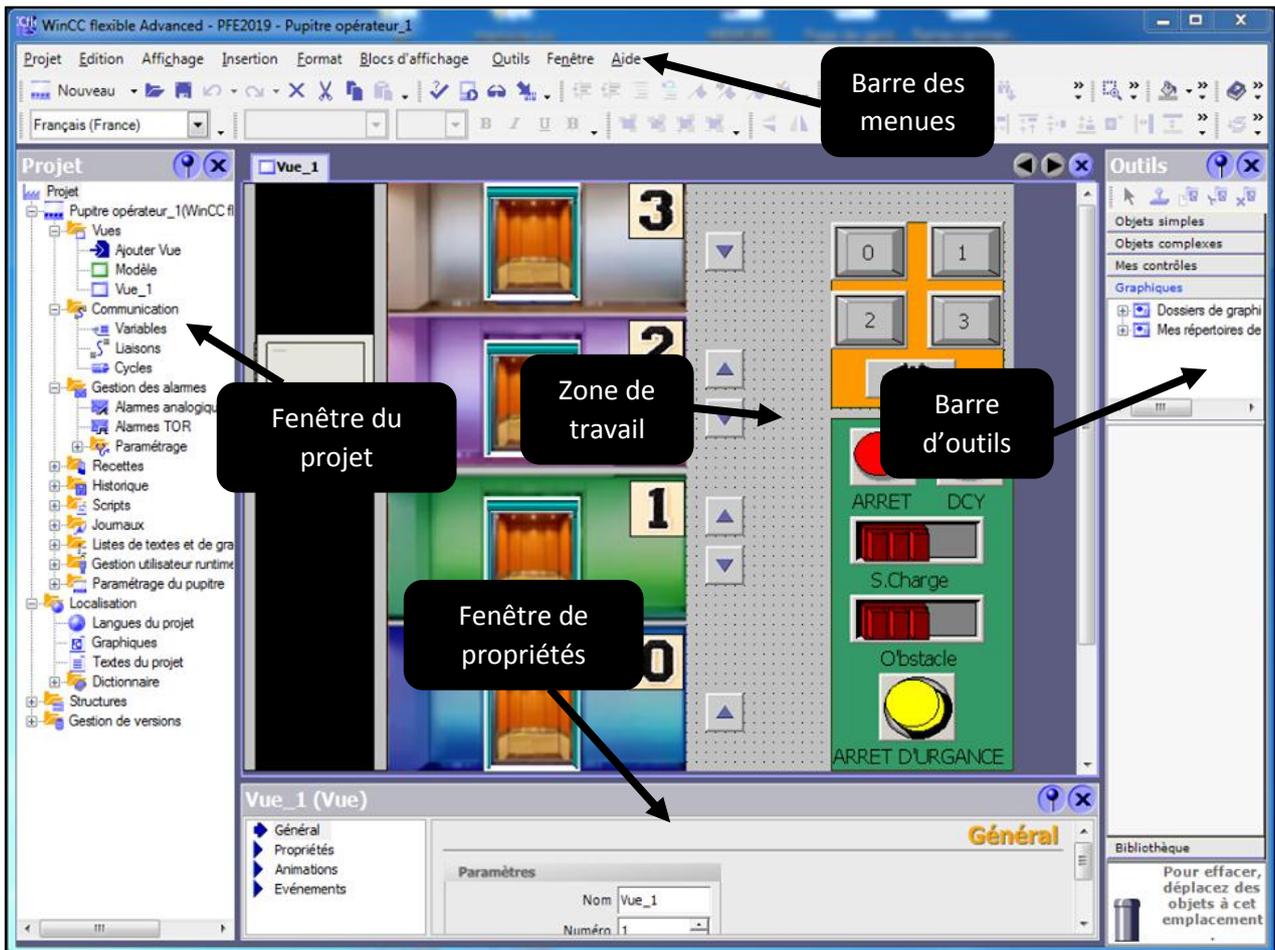
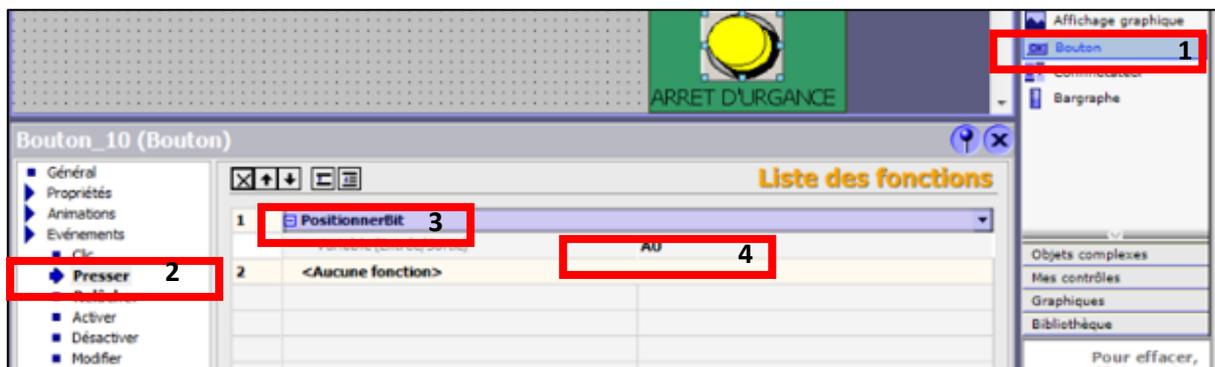


Figure IV.30: Vue globale dans la station SIMATIC HMI

5.1 4.1. Création de bouton :

Nous prenons comme exemple comment créer un bouton d'arrêt d'urgence :

- On ouvre la fenêtre « Objets simples » dans la barre d'outils.
- On choisit "bouton".
- Dans la Fenêtre de propriétés, sélectionner « Événement ».



- Figure IV.31 : création de bouton

- Appuyez sur presser et sélectionner « Editionnerbit » puis « Positionnerbit »
- En fin, entrer la variable
- Ensuite, appuyer sur relâcher et sélectionner aussi « Editionnerbit » puis « Razbit »
- Et entrer la même variable.



Figure : IV.31 création de bouton

5.2 Création d'un déplacement :

Pour établir un déplacement vertical de cabine dans le WinCC il faut suivre les étapes suivantes :

- Dans la barre d'outils, on choisit « bibliothèque icône ».
- Puis choisit un convoyeur simple.

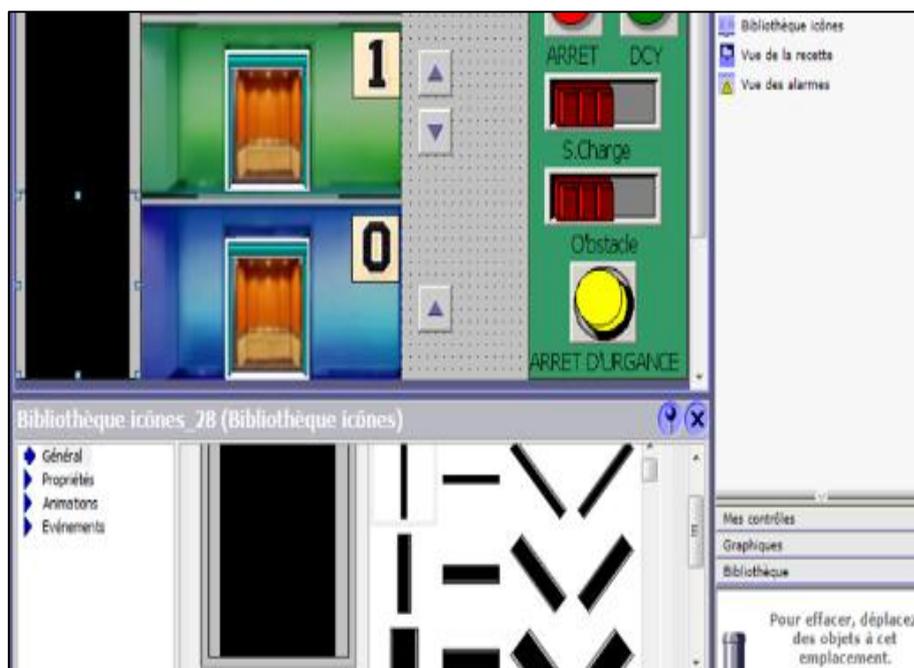
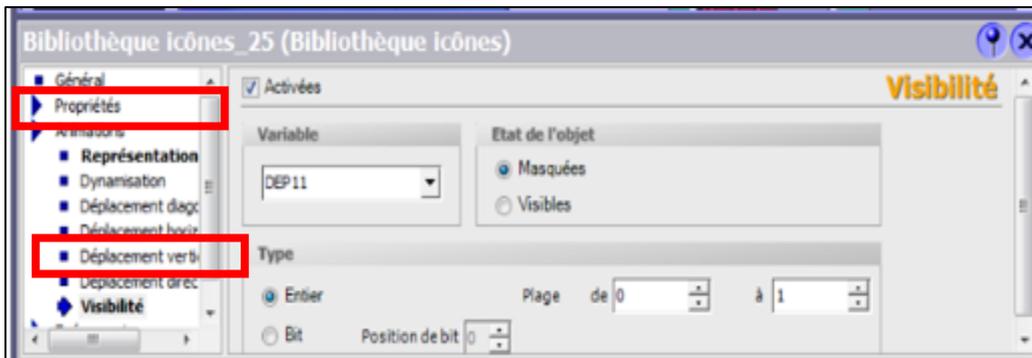


Figure IV.33 : choisit un convoyeur

CHAPITRE IV L'AUTOMATISATION, PILOTAGE ET LA SUPERVISION DE NOTRE SYSTÈME SUR UNE IHM.

- Ensuite appuyer sur « Animation » puis sur « Visibilité »
- Sélectionner « masquées », plage de 0 à 1.



- Figure IV.32: la visibilité de convoyeur

- Aussi dans « bibliothèque icône » choisit une armoire ' comme un cabine '.

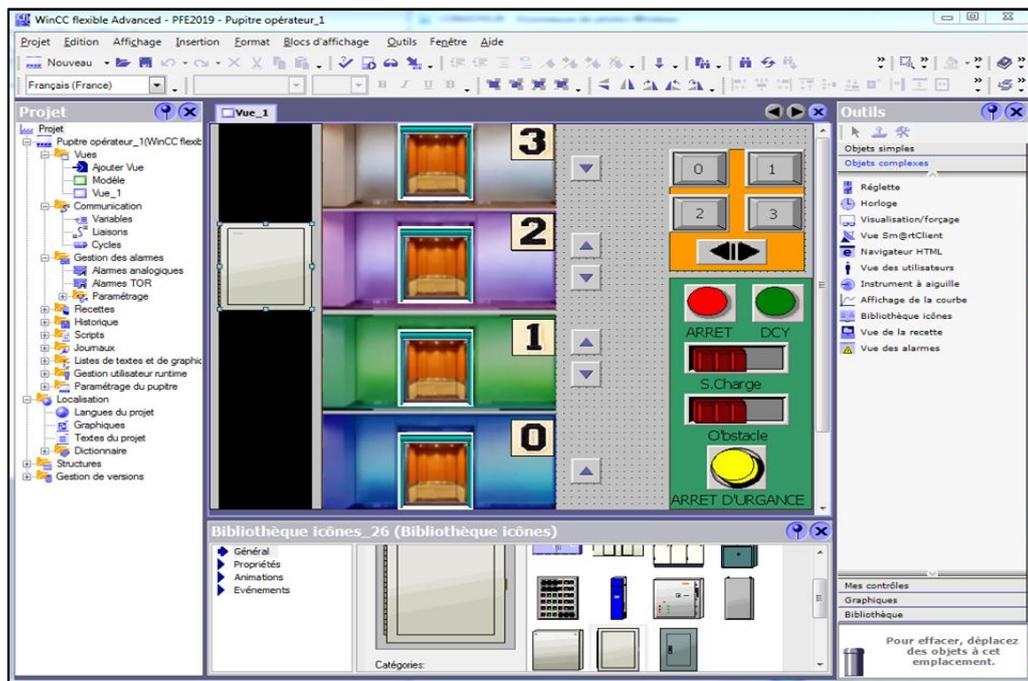


Figure IV.33 : comment choisit une armoire

- Ensuite appuyer sur « Animation » puis sur « Visibilité ».
- Sélectionner « masquées » plage de 0 à 1.
- Dans « Animation » appuyer sur « déplacement vertical ».
- Préciser la direction de la cabine.
- Après, donner un intervalle de 0 à 600 par exemple pour le compteur comme dans la figure suivante (Figure IV.27).

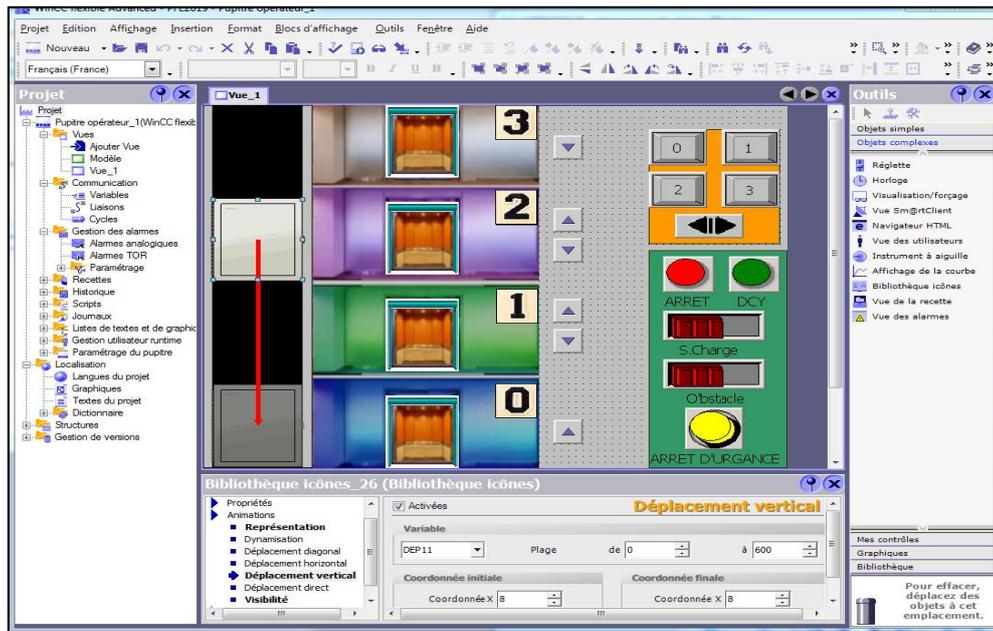


Figure IV.34 précision de déplacement

6 Partie Supervision Par WINCC :

Dans cette partie on va seulement visualiser l'ascenseur dans les états : Repos (au niveau 0), en Marche (monter de 0 à 2, et descendre de 2 à 0).

Premièrement on va ouvrir la vue de WINCC, ensuite appui sur le runtime

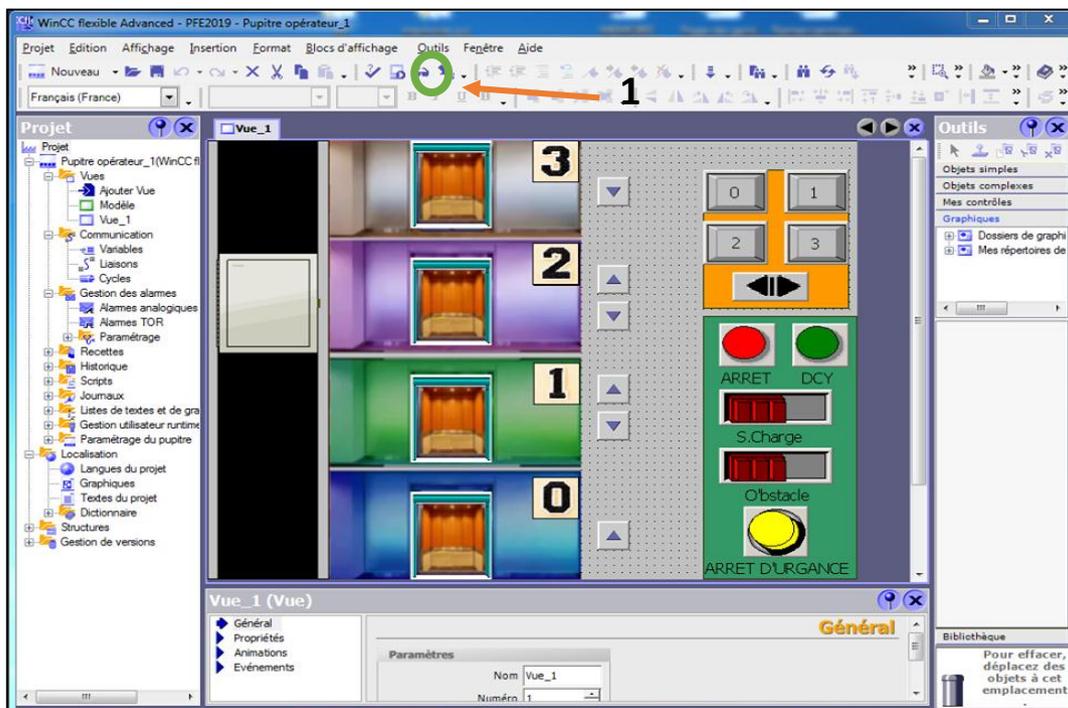


Figure IV.37: pupitre opérateur_1 de WINCC

CHAPITRE IV L'AUTOMATISATION, PILOTAGE ET LA SUPERVISION DE NOTRE SYSTÈME SUR UNE IHM.

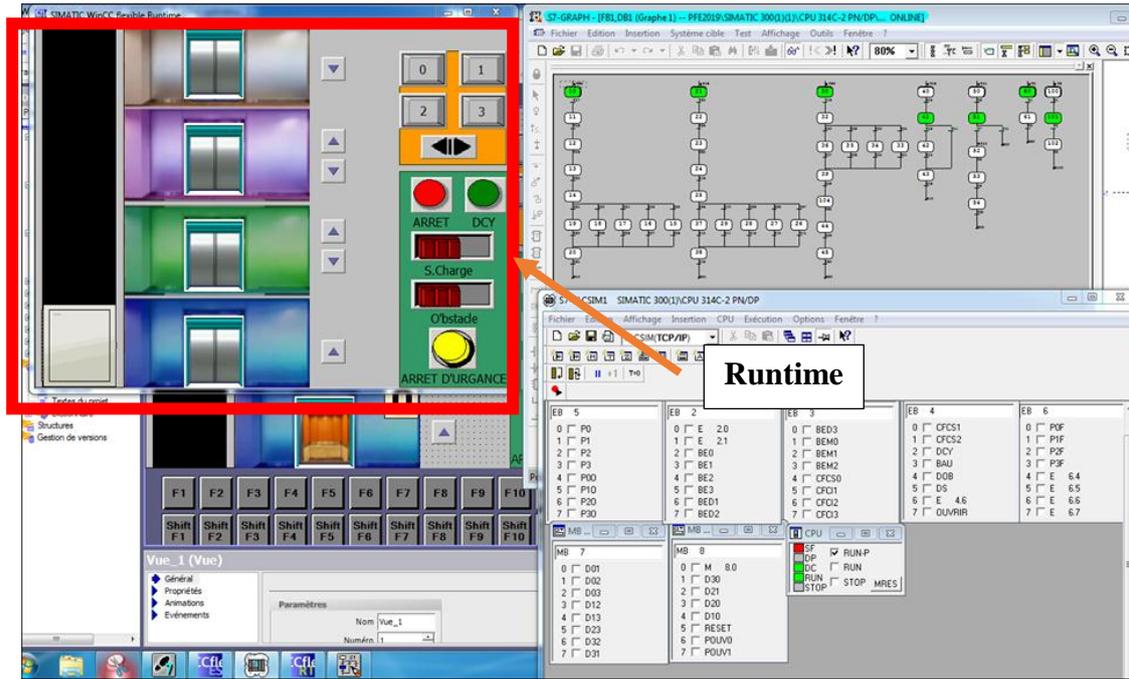


Figure IV.38: Runtime de WINCC

Vue WinCC de l'ascenseur au repos :



Figure IV.39: Vue WinCC de l'ascenseur au repos

Dans cette vue l'ascenseur au repos, on va démarrer le système par (DCY).

Vue WinCC de l'ascenseur ouvrir la porte de l'étage 0 :

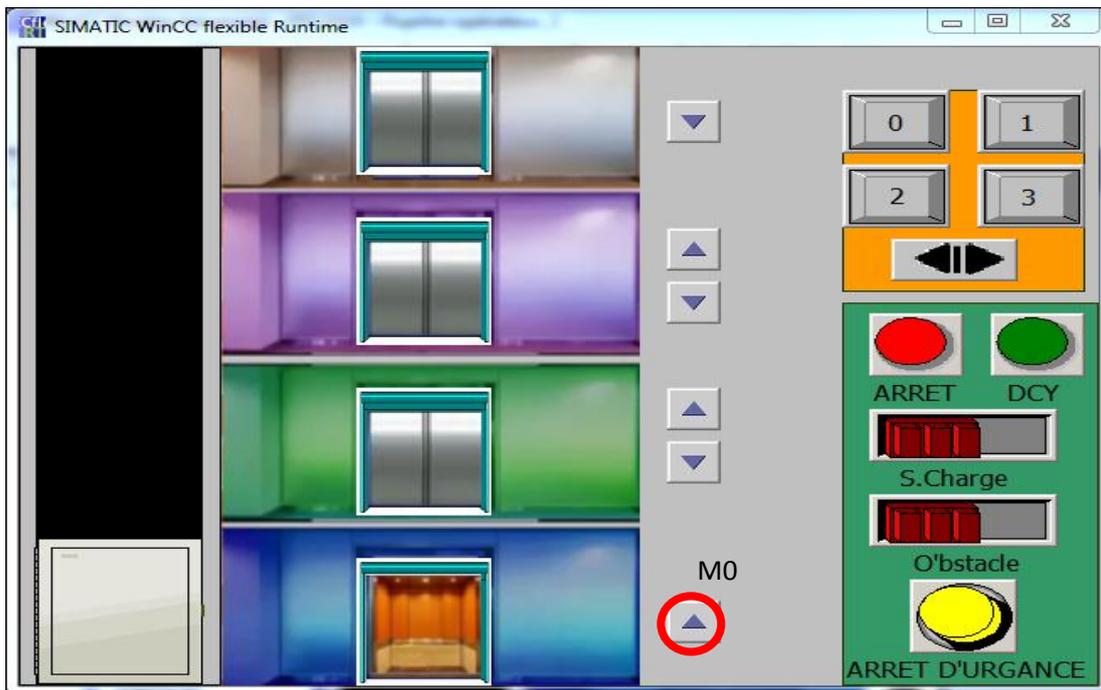


Figure IV.40: Vue WinCC de l'ascenseur ouvrir la porte de l'étage 0

Un nouvel utilisateur se présente à l'ascenseur et appuie sur le bouton M0 pour passer de 0 au 2e étage, la porte de l'étage 0 s'ouvre, Après la fermeture des portes de niveau 0, il appuie sur le bouton 2 dans le pupitre de commande de cabine.

La cabine monte à l'étage 2 :



Figure IV.41: Vue WinCC de l'ascenseur monter à l'étage 2

La cabine atteint le 2ème étage, ensuite la porte s'ouvre :

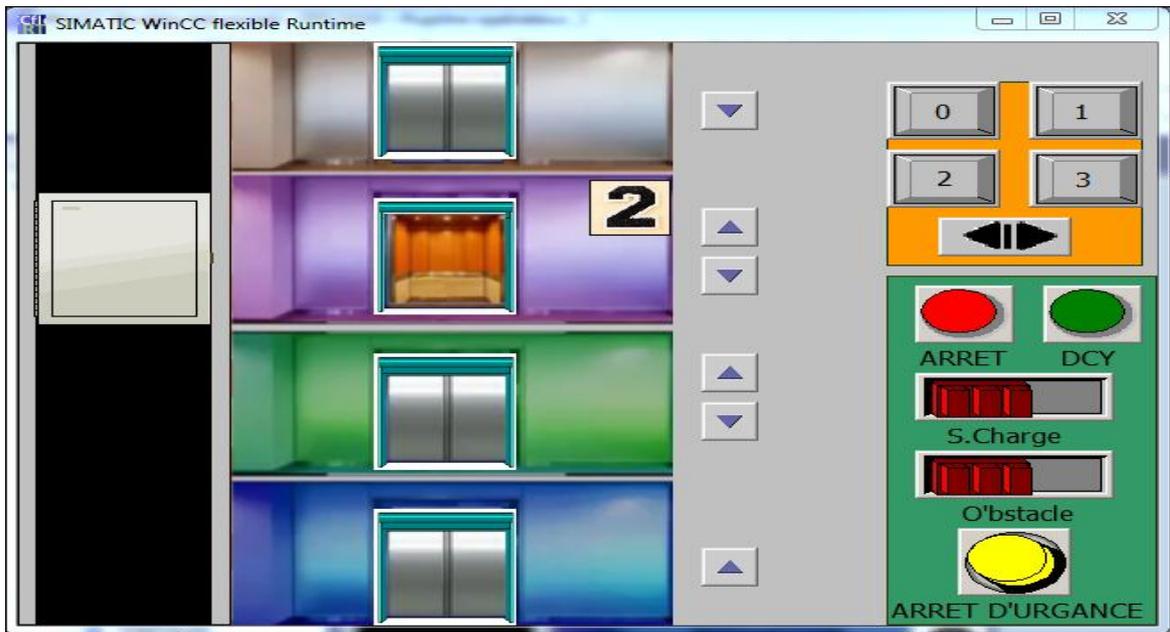


Figure IV.42: l'ascenseur à l'étage 2

Si un nouvel usager se présente et demande la descente au rez-de-chaussée via le bouton 0. Une fois les conditions de sécurité réunies (fermeture des portes...) la cabine descend au rez-de-chaussée accomplissant le vœu de l'utilisateur.

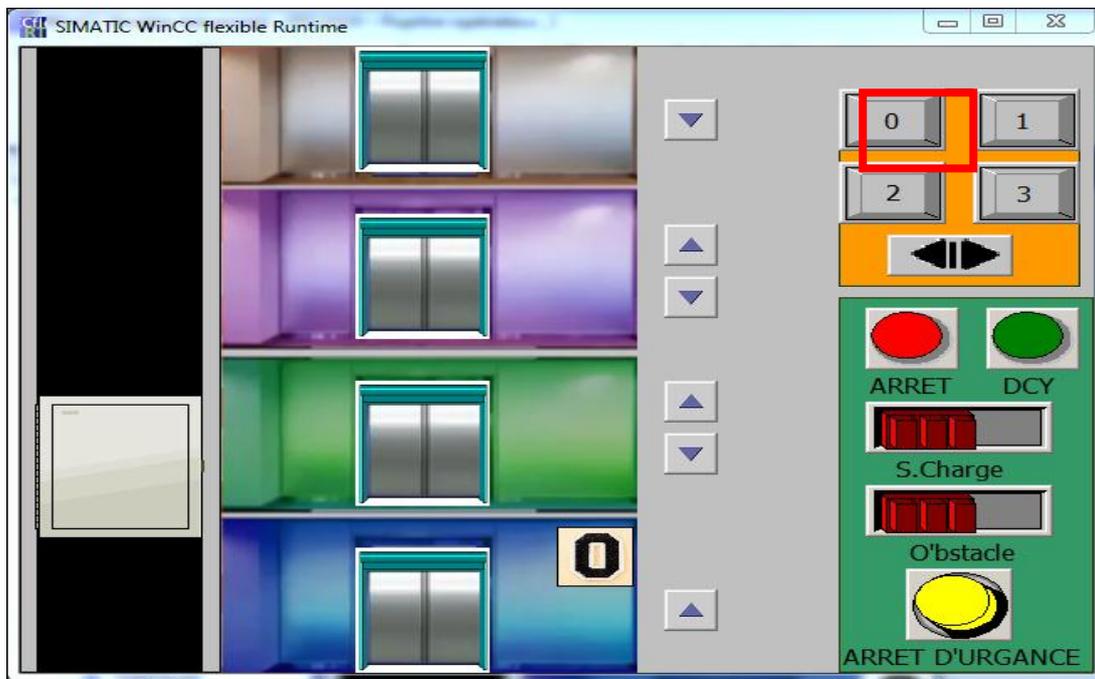


Figure IV.43: l'ascenseur descendre de 2eme étage au l'étage 0

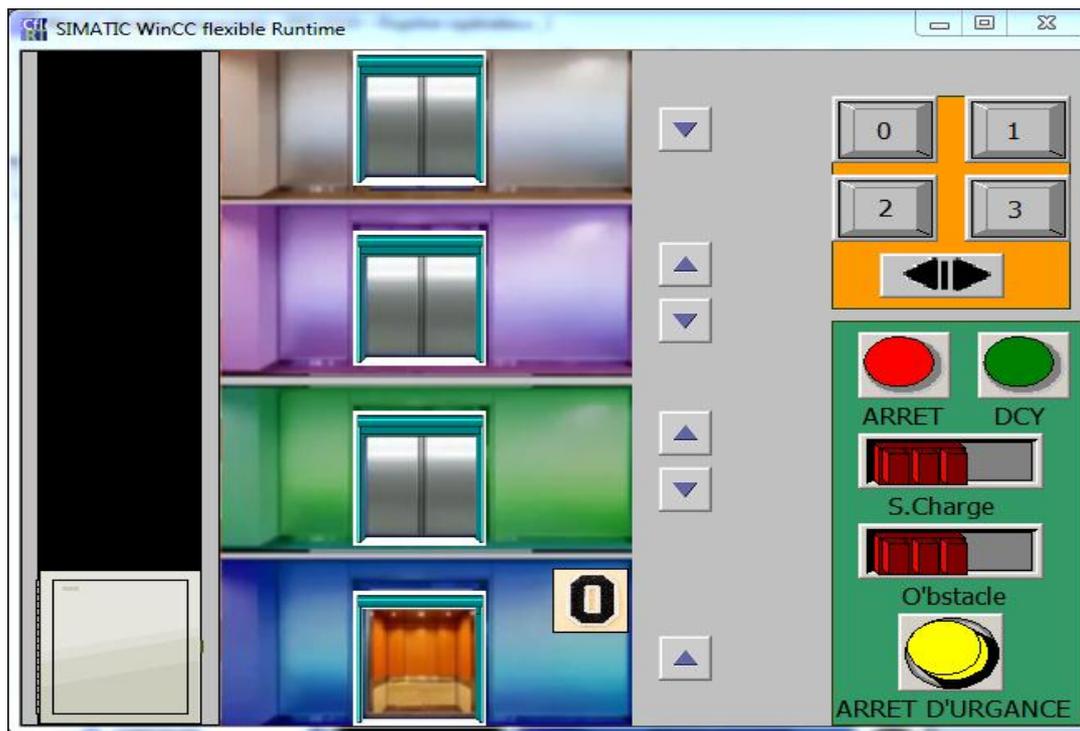


Figure IV.44: l'ascenseur à l'étage

7 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons pu d'atteindre de manipuler le fonctionnement de notre système d'une manière automatisé via l'outil step7 selon un cahier de charge réel bien étudiier qui respecte les normes internationales ainsi de réaliser une IHM de ce dernier afin de pouvoir piloter et superviser la dynamique du processus grâce à l'outil Wincc des automates type siemens.

Conclusion générale :

De point de vue personnel, ce projet nous a permis d'approfondir nos connaissances tout en mettant en pratique les connaissances théoriques acquises dans le domaine des automatismes industriels, tout en permettant d'assimiler le fonctionnement des systèmes d'automatisation.

Nous avons abordé l'étude théorique des systèmes automatisés et démontré les performances de ces systèmes ainsi que présenté les différents modes de modélisation graphique.

Nous avons ensuite étudié les différents outils de modélisation graphique afin de pouvoir programmer notre système et le rendre automatisé, tout ça bien sûr se fait après une reformulation d'un cahier de charge relatif à un ascenseur qui répond au besoin de notre travail.

Pour réaliser cet objectif on propose une solution basée sur l'élaboration d'une plateforme de modélisation permettant la commande de l'ascenseur et la supervision du fonctionnement via un pupitre sous WinCC flexible.

Le choix de ce système s'est révélé approprié du moment qu'il fait appel pour sa réalisation à plusieurs domaines technologiques, d'autant plus que c'est une moyenne de plus en plus répandue qui met en œuvre l'optimisation de la sécurité d'utilisateur tout en assurant la disponibilité de l'appareil.

Ce projet de fin d'étude nous a apporté la connaissance, la maîtrise de nouveaux logiciels de contrôle, d'automatisation. D'autre part on a appris la réalisation d'un projet d'automatisation sur un thème d'actualité.

Comme perspective je vous annonce que vu à l'importance de cette étude afin d'automatiser un ascenseur, et suite au manque de moyens nous n'avons pas pu d'appliquer le modèle graphique sur une maquette simulante et faire fonctionner notre système au même temps, donc je me demande à la personne qui s'intéresse à ce type de travail de faire mieux à nos résultats trouvés via la proposition d'une maquette d'essai réel ainsi de l'implémenter dans la pratique plus précisément notre faculté de technologie.

Références

- [1] M. Lbouhmadi, J. Laayoun « Etude d'ascenseur commandé par automate programmable » projet de fin d'étude, Université sidi Mohammed ben Abdallah, Fès, Maroc 2007.
- [2] Sandor Markon, Hajime Kita, Hiroshi Kise and Thomas Bartz-Beielstein "Control of Traffic Systems in Buildings" Springer-Verlag London Limited 2006.
- [3] M.Y.H. Bangash, T. Bangash "Lifts, Elevators, Escalators and Moving Walkways, Travelators" a.a. Balkema Publishers Leiden, London, New York, Philadelphia Singapore, Taylor & Francis e-Library, 2007.
- [4] M. Mohamed Lamine Dilmi, Contribution à la modélisation des systèmes automatisés par un outil graphique, université ferhat abbas setif, 2014.
- [5] Domaine d'application : Les systèmes logiques/ Discipline : Génie Électrique/
Option : Sciences de l'ingénieur.
- [6] Mr TENSAOUT Azouaou, Mr YUCEF KHODJA Tarik, Conception d'une Régulation de Niveau avec un Automate Programmable
- [7] Synthèse, Qu'est-ce qu'un système automatisé, Approche acquisition et transmission de l'information.
- [8] SIMATIC « Mise en route STEP7 » Édition 03 /2006.
- [9] L. BERGOUGNOUX « Automates Programmables Industriels » Polytech Marseille Département de Mécanique Énergétique, 2004/2005.
- [10] J-M Bleux. J-L Fanchon « Automatismes industriels », 2005.
- [11] GONZAGA Alain « Les automates programmables industriels » Novembre, 2004.
- [12] Pierre Duysinx, Chapitre 4 : Langages de Programmation, Université de Liège, 2016-17.
- [13] O. Vitry et P. Rousset, Analyse Des Systèmes Automatisés Etude De Leurs Comportements, Lycée Léon de Lepervanche.
- [14] Sari Zaki, Cour CIM 2, Master M1, Département Génie Electrique et Electronique, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, 2014-15.
- [15] Manuel Step7. Edition 2004.
- [16] Formation Totally Integrated Automation (T.I.A). Programmation d'automate avec Step7, commande de programmation de Barre (CONT, LIST, LOG) de Step7 et simulation d'automate avec Step7-Si, edition.2004
- [17] Manuels SIEMENS, « WinCC flexible 2008 », SIMATIC HMI, 2008.

Résumé

Depuis toujours l'homme à chercher à inventer le moyen de soulever verticalement les charges, et parmi les moyens auxquels il a eu recours au monte-charge et l'ascenseur, Donc nous parlons de l'ascenseur objet de notre projet, version traction par câble.

L'ascenseur doit être soumis à une commande automatique numérique, et pour sa programmation nous avons recouru à l'utilisation de l'automate programmable industriel (API) de type S7-300.

Et pour la supervision de fonctionnement correcte et sécurisé nous avons fait appel au programme WinCC flexible.

Mots clés : Ascenseur, monte-charge, commande automatique numérique, API, traction par câble, WinCC flexible.

Abstract

From the beginning, man has always sought to invent the means of lifting the loads vertically, and among the means to which he resorts to the elevator and elevator, so we are talking about the elevator object of our project, cable traction version.

The elevator must be subjected to a numerical automatic control, and for its programming we resorted to the use of the industrial programmable logic controller (PLC) type S7-300.

And for the correct and safe operation supervision we have used the **WinCC flexible** program.

Keywords: Elevator, freight elevator, numerical automatic control, PLC, cable traction, WinCC flexible.

الملخص

منذ القدم، حاول الانسان جاهدا لأيجاد وسائل لنقل الأحمال والناس في الاتجاه العمودي. ومن الوسائل المبتكرة المصعد و عليه فان هذا الموضوع المعالج في مذكرة التخرج هذه يتمحور حول نمذجة المصعد من نوع الجر بكابلات.

يعتبر المصعد من الأنظمة ذات التحكم الآلي ومن أجل هذا لجئنا الى استعمال الأوتومات المبرمج الصناعي (api) من نوع S7-300.

ومن اجل الاشراف على السير الحسن والمضمون للبرمجة فقد استعملنا برنامج **WinCC flexible**

كلمات المفتاحية: مصعد، مصعد الشحن، الأنظمة ذات التحكم الآلي، API، كابل الجر، **WinCC flexible**