الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DR. YAHIA FARES DE MEDEA

FACULTE DE LA TECHNOLOGIE
Département de Génie Électrique



Mémoire de Fin d'Études

Présenté pour l'obtention du Diplôme de Master en Génie Électrique

Option : *Automatique des systèmes*

THEME

Contrôle d'une chambre froide alimentaire autour d'un API

Préparé et présenté par

Mr .KHELIL CHERFI Ismail

Mr .KESSEIR Mohamed

Proposé et dirigé par

Dr .BOUHEDDA Mounir

Année Universitaire 2016-2017

Travail réalisé au sein du Laboratoire des Systèmes Electroniques Avancés(LSEA) de l'Université de Médéa


بسم الله الرحمن الرحيم

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Ma chère mère, que nulle ne peut

exprimer mes sincères sentiments, pour sa patience

Illimitée, son encouragement continue son aide , en

Témoignage de mon profond amour et respect

Pour ces grands sacrifice.

A la mémoire de mon très cher père que la miséricorde d'Allah soit sur lui.

et a son vœux et son rêves pour que je termine mes études supérieures

Mon cher frère «Amine» et ma cher sœur « chaimaa »

Pour leur soutien qu'ils trouvent ici

L'expression de ma haute gratitude

Mes chers amis qui sans leur encouragement ce travail n'aura jamais vu le jour

Et à tout mes familles «KESSEIR, KHELIL CHERFI»

Et à tous ceux qui m'aime

Mohamed

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mes très chères parents dont nul ne peut remplacer leur prières, leurs amour et leurs sacrifices pour que je suis parvenu à réaliser leurs rêves

A ma très chère épouse pour son affection, soutien et ses encouragements sans cesse grandissants

A mes très chères enfants
« Manal » « Nadia » « Zoheir » et « Kinda Ranya »

A la famille « KHELIL CHERFI » , « BELAIDI » ET « KESSEIR »

A mes collègues et amis pour leur soutien et leur encouragement pour mener à terme ce travail

A tous ceux qui nous aiment qu'ils trouvent ici toutes les expressions de gratitude et de considérations distinguées.

Ismail

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier tout d'abord ALLAH le Tout Puissant de nous avoir donné le courage et de nous avoir aidé à surmonter les difficultés et à mener à terme ce projet.

Nous exprimons notre grande reconnaissance et Remerciements à notre promoteur Dr.BOUHEDDA Mounir pour sa disponibilité sa persévérance son implication, son déploiement, ses conseils et son savoir faire.

Nous tenons à remercier les membres du jury d'avoir honoré à nous évaluer qu'ils trouvent ici toutes les expressions de considérations de gratitude et du respect distingué. Nos remerciements vont aussi à mademoiselle – Mazoun pour son aide, ses conseils et la mise à notre disposition tous les moyens nécessaires durant notre travail dans labo automatismes.

Par la même occasion, nous tenons à remercier tous le corps enseignants de l'université Dr_Yahia Fares qui ont contribué et déployé les efforts au cours de notre cursus de formation.

Nous voulons exprimer par ces quelques lignes de remerciements notre gratitudes envers tous ceux qui, par leur présence, leur soutien, leur disponibilité et leurs conseils pour que ce travail a pu voir le jour.

ملخص

الهدف من هذا المشروع هو مراقبة غرفة التبريد الغذائية بالاعتماد على مسير صناعي مبرمج"سيمنس"ووسيط إنسان آلة من أجل التحكم و المشاهدة باستعمال شاشة .

الكلمة المفتاح :

مسير صناعي مبرمج, وسيط إنسان آلة, غرفة التبريد, شاشة.

ABSTRACT :

The goal of our project is the control of cold room using PLC Programming Logic Control Siemens SIMATIC S7-300 and the human-machine interface HMI with display screen [KTP1000 Basic DP] for control and visualization.

Key words :

Programming Logic Control, Human-Machine Interface, Cold Room, Display Screen.

RESUME :

L’objectif de notre projet est le contrôle de la chambre froide alimentaire autour d’un API SIEMENS SIMATIC S7-300 avec un interface homme machine HMI [KTP1000 Basic DP] pour le pilotage et la visualisation.

Mots clés :

Automate programmable industriel API, Interface homme machine, chambre froide, pupitre.

SOMMAIRE

Introduction Générale ……..…..1

Chapitre I : Description et fonctionnement de la chambre froide positive……..……..…5

I.1 Introduction…….……...……..…….……6

I.2 Description de la chambre froide ……...……...……..…….....8

I.3 Caractéristiques générales……..……...…….……9

I.3.1 Groupe de condensation ……..……..……..……...9

I.3.2 Constitution du groupe de condensation 9

I.3.3 Evaporateur…….……..……..…….....10

I.3.4 Eléments fluidiques…….……..……..…..11

I.3.5 Tableau électrique…….…….....13

I.3.6 Panneau de commande…….……..14

I.3.7 Principe de fonctionnement ……..……..15

I.3.7.1 Fonctionnement…….…….. 18

I.4 Conclusion ……..……...……..…19

Chapitre II : Généralités sur les systèmes automatises……..20

II.1 Introduction ……..……..…….....21

II.2 Système automatisé…….……...……..……...21

II.2.1 Définition ……..……...…...21

II.2.2 Les objectifs de l'automatisme…….……..……22

II.3. Automate programmable ……..……..…….22

II.3.1Definition de l'automate programmable industriel……...23

II.3.2Présentation de l'automate programmable …….……....23

II.3.3 Vue générale ……..……...……...24

II.3.4 Structure interne de l'Automate ……...26

II.4 Principe de fonctionnement…… ….....……..27

II.4.1 La lecture ……..…..27

II.4.2 Le traitement ……..……27

II.4.3 La commande ……..……27

II.5 Programmation ……....28

II.5.1 Un langage graphique ……..…….28

II.5.2 Le langage liste d'instructions (IL) ……..……28

II.5.3 Un langage littéral structuré (ST) ……..…….……..28

II.5.4.Un langage Graphique Grafcet (SFC) …….....28

II.6 Choix de l'automate programmable industriel……..……29

II.7 Présentation de la gamme SIMATIC de SIEMENS …..……29

II.8 Logiciel de programmation TIA PORTAL V11 ……..……... ...31

II.8.1 La vue du portail ……..…..…31

II.8.2 La vue du projet ……..……...……..33

II.9Visualisation du processus……..……34

II.9.1 Définition de l'interface homme-machine (IHM)……..……34

II.9.2 Configuration du HMI ……..……...……35

II.10 Conclusion ……..43

Chapitre III : Programmation de L'API et IHM……..44

III.1 Introduction ……..45

III.2 Cahier de charge ……..…..45

III.3 Affectations des entrées et sorties ……47

III.4 Réseaux du bloc programme OB1…….……49

III.5 Interface homme machine IHM …….....51

III.5.1 Vue1 de l'interface homme machine IHM ……..……...52

III.5.2 Vue 3 de l'interface homme machine IHM……...……..……53

III.5.3 Vue générale de la chambre froide vue0……...……53

III.6 Test et simulation interface IHM……....……..……54

III.6.1 Commande depuis la vue 3……...……..57

III.7 Conclusion ……..…….62

Conclusion générale……...…63

Bibliographie…….64

Annexes……..65

Liste des abréviations

API : Automate Programmable Industriel.

IHM : Interface Homme Machine.

BP : Basse Pression.

HP : Haute Pression.

PLCSIM : Programming Logic Controler Simulation.

TIA : Totally Integrated Automation.

LISTE DES FIGURES

Chapitre I : Description et fonctionnement de la chambre froide……...

Figure I.1 Modèle de chambre froide positive …… ……8

Figure I.2 Groupe de condensation …….....…….....….9

Figure I.3 Evaporateur plafonnier ventilé simple flux ……10

Figure I.4 Eléments de circuit fluidique ……..…….....11

Figure I.5 Appareillages de l'armoire électrique ……..…..….13

Figure I.6 Panneau de commande et de visualisation classique …….…..……14

Figure I.7 Schéma de circuit de puissance.…….....……...…..15

Figure I.8 Schéma de circuit de commande……..…….. …….……...16

Chapitre II : Généralités sur les systèmes automatisés …….....

Figure II.1 Structure générale d'un automate programmable ……..……..…24

Figure II.2 Représentation de la MADA dans le repère de Park……...…….....23

Figure II.3 Structure interne d'un automate programmable……...26

Figure II.4 Présentation de la gamme de SIMATIC…….……..30

Figure II.5 Automate Siemens-Simatic S7-300 CPU312……..30

Figure II.6 Totally integrated automation portal…….31

Figure II.7 la structure de la vue de portail……..32

Figure II.8 la structure de la vue du projet……...33

Figure II.9 Visualisation du processus API IHM…….35

Figure II.10 Ajouter un appareil……..35

Figure II.11 Sélection de l'écran IHM…….36

Figure II.12 assistant pupitres opérateurs……37

Figure II.13 Choix de la couleur du fond de l'interface……..38

Figure II.14 vue alarmes …….38

Figure II.15 Ajout une vue……...40

Figure II.16 Vues systèmes …….41

Figure II.17 Configuration boutons…….42

Figure II.18 HMI Comfort Panel…….43

Chapitre III : PROGRAMMATION DE L'API ET IHM……..

Figure III.1 Chambre froide……46

Figure III.2 Automate Siemens-Simatic S7-300 ……47

Figure III.3 Page d'accueil IHM ……50

Figure III.4 Vue1 des défauts de fonctionnement ……...51

Figure III.5 Vue de commande et de visualisation ……52

Figure III.6 Vue générale de la chambre froide……..……53

Figure III.7 Fenétre PLCSIM …….54

Figure III.8 Page d'accueil de IHM KTP 1000 ……..54

Figure III.9 Activation des entrées dans PLCSIM ……..55

Figure III.10 Vue 3 de IHM KPC 1000 ……..……56

Figure III.11 Fermeture de l'électrovanne et arrét de l'evaporateur ……...57

Figure III.12 Arrêt de la chambre froide……..57

Figure III.13 Remise en marche de la chambre froide……58

Figure III.14 Fermeture de l'électrovanne …….58

Figure III.15 Désactivation de %I0.5 …….59

Figure III.16 Chute de la BP et arrêt du compresseur et condenseur…… 60

Figure III.17 Arrêt du compresseur et condenseur dans la vue0…….60

Liste des Tableaux

Tableau III.1: Affectations des entrées sorties ……48

Introduction générale

I.1 Introduction générale

Aujourd'hui, la réfrigération fait parti de notre quotidien. Que ce soit pour conserver nos aliments ou nous rafraîchir en été. Les Chinois furent les premiers à s'apercevoir que la glace rendait leurs boissons plus savoureuses en les refroidissant. À l'époque des Grecs et des Romains, des esclaves étaient chargés de transporter la glace des sommets des montagnes. Cette glace était conservée dans des silos aux parois recouvertes de paille en vue d'une utilisation ultérieure. [4]

Au XVIème siècle, cette technique de conservation des aliments était devenue courante en France et en Europe. En 1612, Francis Bacon fut le premier à utiliser la neige pour conserver les denrées alimentaires. [4]

Après avoir constaté que les aliments se conservaient mieux en hiver, l'Homme a longtemps cherché à reproduire les températures hivernales afin de préserver ses denrées même en été. C'est comme cela qu'au fil des siècles, les Hommes furent amenés à créer de la glace et du froid artificiel. [4]

Il aura fallu attendre la découverte du microscope pour s'apercevoir que les températures inférieures à 10°C ne tuaient pas les microbes mais empêchaient leur développement. Ce fut alors évident que conserver les denrées alimentaires en utilisant du froid était beaucoup plus intéressant que d'utiliser des méthodes ancestrales comme le séchage, le fumage ou le salage.

C'est en 1862 lors de l'exposition universelle que Ferdinand Carré fit découvrir au monde entier sa machine produisant d'énormes blocs de glace. Sa machine suscita l'étonnement général du public du fait qu'elle produisait de la glace grâce à la chaleur. La première machine à absorption était alors destinée à un usage industriel. Un modèle portatif permettait à l'époque d'améliorer le confort quotidien de ses contemporains. Le frère de Ferdinant, Edmond Carré, conçut un appareil offrant la possibilité de rafraîchir les carafes d'eau .

La première armoire conservatrice fût inventée par Charles Tellier. Pour démontrer l'efficacité de son procédé de réfrigération devant les membres de l'Académie des Sciences, il fit partir de France un navire, nommé le Frigorifique, remplit de carcasses de viande et de volailles vers l'Amérique du Sud. Une fois le voyage retour achevé, tout le monde pu constater que la cargaison était intacte. Cette expérience fut reproduite deux ans plus tard avec un chargement de 80 tonnes de viandes congelées à -30°. Les chambres froides étaient alimentées grâce à des machines frigorifiques à absorption. [4]

En 1851, un imprimeur écossais nommé Jammes Harrison découvrit que l'éther refroidissait le métal des caractères en s'évaporant. Il eut alors l'idée de compresser l'éther à l'état gazeux à l'aide d'une pompe afin de le rendre liquide puis de le laisser redevenir gazeux en provoquant un refroidissement. Mais cette méthode mit James Harrison en faillite en 1860 car la glace importée d'Amérique par bateau était bien moins coûteuse. [4]

Dans l'industrie frigorifique le froid est presque toujours produit par la vaporisation d'un liquide dont les vapeurs sont ensuite condensées à la température ambiante sous pression. L'éther éthylique utilisé à l'époque représenté un véritable danger. Les pionniers de la réfrigération se sont alors tournés vers l'utilisation d'un mélange liquide binaire. La solution est de chauffer un mélange pour en libérer son composant le plus volatil. Les vapeurs produites sont ensuite absorbées par le liquide appauvri et refroidie. C'est ce procédé que l'on retrouve dans la première machine à glace fabriquée par Ferdinand Carré qui utilisait un mélange binaire d'eau et d'ammoniaque. [4]

Charles Tellier a redonné vie aux machines à compression mécanique en utilisant de l'éther méthylique, bien moins dangereux que l'éther éthylique. D'autres liquides furent ensuite utilisés comme fluide frigorifique comme l'ammoniac par Linde, le chlorure de méthyle par Douane, l'anhydride sulfureux par Pictet ou encore l'anhydride carbonique encore par Linde. Tous ce fluides frigorifiques ont permis aux machines à compression mécaniques de s'imposer face aux machines à absorption.

Le froid artificiel a bouleversé le monde de l'industrie dans de nombreux domaines :

Durée de conservation rallongée de la viande, des légumes et produits de la pêche grâce à la réfrigération puis à la congélation dans l'industrie alimentaire,

Transformation des opérations d'assemblage pour l'industrie de la métallurgie, mécaniques, chimiques, atomiques et spatiales.

Fabrication à l'échelle industrielle de l'oxygène liquide.

Changement des procédés des industries chimiques et pétrochimiques avec la liquéfaction du chlore, fabrication de matières plastiques, liquéfaction du gaz naturel pour en faciliter son transport, etc...

Fabrication des médicaments et conservation des produits utilisés. [4]

Ce n'est qu'au XXème siècle que la réfrigération s'est imposée dans nos maisons avec l'arrivée des premiers réfrigérateurs. De nombreux inventeurs s'attribuent l'invention du réfrigérateur car cette technologie a mis beaucoup de temps à se développer. Le chlorure de méthyle fut le premier gaz frigorigène utilisé dans les réfrigérateurs ménagers puis il fut remplacé par des composés halogénés (R 12) après la deuxième guerre mondiale. [4]

Enfin pour un confort appréciable en été, c'est en 1902 que sont arrivés les premiers systèmes d'air climatisé avec Willis Carter. La climatisation naturelle était déjà présente dans l' Antiquité mais c'est seulement depuis plus d'un siècle que nous possédons des systèmes performants. [4]

La ville de MEDEA est une région à vocation agricole où la production est très importante aussi bien en fruit qu'en légumes ce qui rend indispensable et primordiale d'implanter et proliférer des chambres froides pour stocker et conserver la surproduction et ce pour préserver les pertes que peuvent subir les agriculteurs d'une part et d'autre part stabiliser les prix et en conséquence assurer la disponibilité du produit , protéger le pouvoir d'achat des consommateurs et épargner l'état de l'importation voire exporter le produit agricole.

Autre motivation d'avoir abordé ce thème est le manque de techniciens pour la mise en œuvre et la maintenance de ce type de chambre vue que la technologie la plus répandue est la technologie logique câblée qui fait appel à beaucoup de relais et de câblés et n'offre pas les avantages dont dispose un automate programmable.

En effet l'automatisation et l'insertion de l'automate programmable dans la commande des systèmes et des procédés a beaucoup contribué à la réduction de l'appareillage électrique et par la même occasion simplifier le câblage des circuits et leur maintenance. En outre on peut gérer la chambre froide par le biais de l'interface homme machine.

En fait le travail qui nous a été confié consiste de faire le pilotage de la chambre froide autour d'un API .

Le mémoire commence par une introduction générale et sera suivi par trois chapitres. Le premier chapitre sera dédié à la description, la présentation et le fonctionnement de la chambre froide.

Le deuxième chapitre portera sur généralités des systèmes automatisés et plus exactement sur l'automate programmable SIMATIC S7-300 et la mise en œuvre de son logiciel de programmation TIA PORTAL V11.

Enfin le dernier chapitre, portera à l'élaboration du programme par le logiciel TIA PORTAL V11 et ce pour le pilotage de la chambre froide autour de l'API SEIMENS SIMATIC S7-300 .

On clôtura ce mémoire par une conclusion générale.

CHAPITRE I

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE LA CHAMBRE FROIDE

I.1 Introduction

Certains pourraient dire que LE FROID est à la chaleur ce que l'obscurité est à la lumière…

C'est peut-être pour cela que l'histoire parle d'avantage de la découverte et de la maîtrise du feu par l'homme et oublie celle du froid domestiqué. Alors rendons au froid ses lettres de noblesse. Car on ne compte plus les services qu'il nous rend dans notre vie quotidienne. [8]

Très vite, l'homme s'est demandé comment conserver ses aliments. Il s'est rendu compte que l'hiver ses cueillettes et sa chasse se conservaient plus longtemps qu'en été. C'est ainsi qu'il comprit que le froid permettait de ralentir l'état de dégradation des aliments.

Dans les pays froids, on creuse pour enfouir les aliments dans la neige. On creuse également des réservoirs pour conserver la glace le plus longtemps possible.

Au moyen âge, on conservait les aliments dans les caves des châteaux.

Avant le milieu du XIXe siècle, l'utilisation humaine du froid se fait par l'exploitation de la glace naturelle. [8]

Dès l'Antiquité, la glace et la neige sont utilisées pour parfois conserver des viandes autrement que par la salaison, le fumage ou la saumure mais aussi, et déjà, pour déguster des mets glacés.

Au XVIe siècle, le commerce de la glace prend un grand essor. Un peu pour la conservation momentanée de certains produits alimentaires mais surtout pour la dégustation de glaces et sorbets parfumés. Dégustation réservée aux plus riches, car la glace est alors un produit de luxe.

La glace des étangs et cours d'eau était collectée pendant l'hiver et entreposée dans des édifices spécialement conçus qui sont appelés glacières. Elles utilisent le principe du thermos. Une glacière a une ouverture le plus souvent située au ras du sol et orientée au nord. Un tunnel descendant en pente douce mène à la réserve de glace proprement dite, un puits de forme circulaire assez profond. Elle est hermétiquement close et relativement bien protégée des variations thermiques. On y vient avec précaution prélever ce qui est nécessaire. [8]

La glace des glaciers a été, également, longtemps exploitée comme matière première. Après l'arrivée des chemins de fer, l'industrie de la glace s'est développée pour approvisionner une bonne partie de l'Europe. Vers la fin des années 1880, partaient chaque jour du Col de la Forclaz 10 à 15 gros chariots transportant par la route jusqu'à Martigny entre 20'000 à 30'000 kilos de gros blocs de glace. Un train par semaine rejoignait les grandes villes françaises de Paris, Lyon et Marseille. [8]

A la fin du 19° siècle, l'invention de machines pour la production artificielle de la glace provoquera la faillite de cette activité industrielle et la fin de l'exploitation de la glace naturelle.

Pour produire de la glace, il faut obtenir du froid. Mais on ne fabrique pas vraiment du froid : en fait, on retire de la chaleur. Ainsi, le principe d'une machine de réfrigération est de prendre de la chaleur à l'endroit où l'on veut créer du froid, de transporter cette chaleur à l'extérieur et de la rejeter.

En 1756, William Cullen donna la première démonstration publique d'un processus artificiel de refroidissement. Cullen utilisait une pompe afin de créer un vide dans un contenant rempli d'éther. En retirant de la chaleur de son environnement, il commença à bouillir. Cela mena à la formation d'une petite quantité de glace. Mais ce processus ne connut pas d'application commerciale. Pas à pas, la technique de refroidissement évolua mais il est resté longtemps au niveau des experimentations individuelles. [8]

C'est seulement en 1869 que Charles Tellier développa la première installation pouvant servir à conserver les aliments. Vers les années 1920, une machine à absorber le froid est inventée en Suède. Cela est une grande avancée technologique. En 1922, un modèle (composé d'une boite en bois, d'un compresseur refroidi à l'eau et d'une feuille pour conserver la glace) est lancé sur le marché. Le frigo est vendu pour la somme vertigineuse de 714 dollars. Par comparaison, une Ford Model T coutait à ce moment là 450 dollars. [8]

Le premier réfrigérateur qui fut largement répandu était le « Monitor-Top », développé par General Electric. Environ un million d'exemplaires ont été produit, surtout pour les besoins de l'industrie. Il faut tout de même attendre la fin de la Seconde Guerre Mondiale avant de voir une production de masse de frigo pour les particuliers ; cela grâce à l'introduction de fréon comme gaz de refroidissement. [8]

Dans les années 50 et 60, la technique se perfectionne. Entre autre, le dégivrage automatique est mis au point. [8]

I.2 Description de la chambre froide

La chambre froide est constituée par deux circuits principaux à savoir le circuit fluidique où circule le fluide frigorigène et le circuit électrique qui commande l'automatisme de la chambre froide comme l'illustre l'image de (la figure I.1)



FigureI.1 Modèle de chambre froide positive

I.3 CARACTERISTIQUES GENERALES

I.3.1 Groupe de condensation

L'installation comporte un groupe de condensation hermétique .Le compresseur aspire le gaz frigorigène de l'évaporateur , le comprime et le refoule au condenseur .A la sortie du condenseur le gaz est transformé en liquide, en abaissant la température du gaz qui parcourt les tubes du condenseur. [3]

I.3.2 Constitution du groupe de condensation

Le Groupe de condensation hermétique avec condenseur à air [3] comporte les composants qui sont illustrés par (la figure I.2)

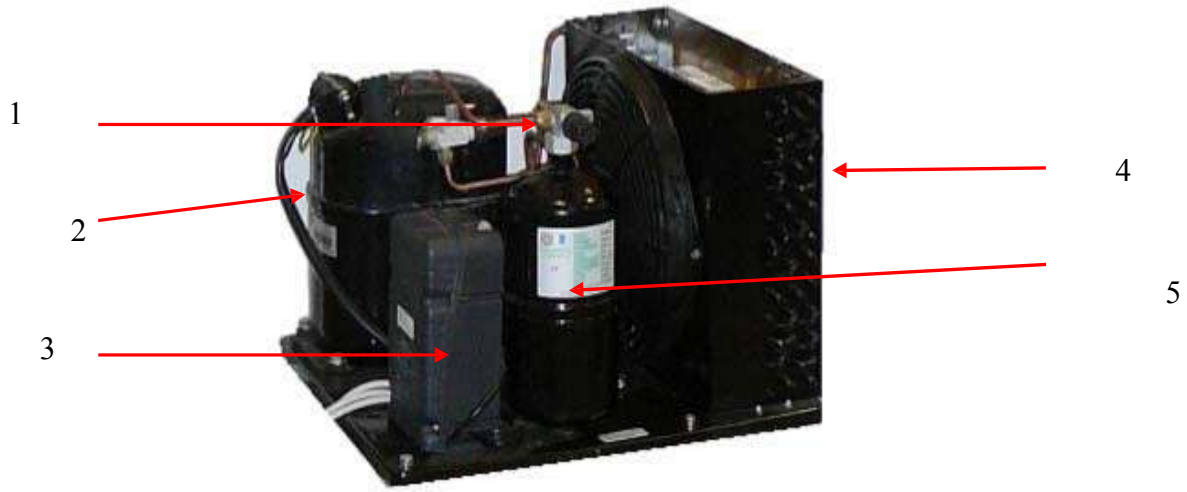


Figure I.2 Groupe de condensation

1	Vanne de service
2	Compresseur hermétique
3	Boîtier de raccordement électrique
4	Condenseur
5	Réservoir liquide

Caractéristiques techniques:

Température de condensation	32°C
Température d'évaporation	5°C
Puissance frigorifique	2504W
Puissance absorbée	1239W
Ventilateur condenseur	230V22W
Réservoir liquide	2.35litres

I.3.3 Evaporateur

Afin d'absorber la chaleur contenue dans la chambre froide, l'installation comporte un évaporateur plafonnier qui transforme le liquide frigorigène en état gazeux.

L'évaporateur est placé dans la chambre froide avec d'autre composants [3] comme le montre la photo de (la figure I.3)



Figure I.3 Evaporateur plafonnier ventilé simple flux**.**

1. Evaporateur
2. Tuyauterie d'évacuation
3. Détendeur
4. Alimentation électrique
5. Tuyauterie d'alimentation

Caractéristiques techniques:

Puissance frigorifique	1140WàΔT
10K Débit d'air	500m^3/h
Diamètre ventilateur	230mm
Moteur ventilateur	35W0.

I.3.4 Eléments fluidiques

Tous les accessoires fluidiques de l'installation ont été implantés sur une grille[3] , on y retrouve tous les éléments permettant un fonctionnement optimum de la chambre froide positive comme l'illustre (la figure I.4)

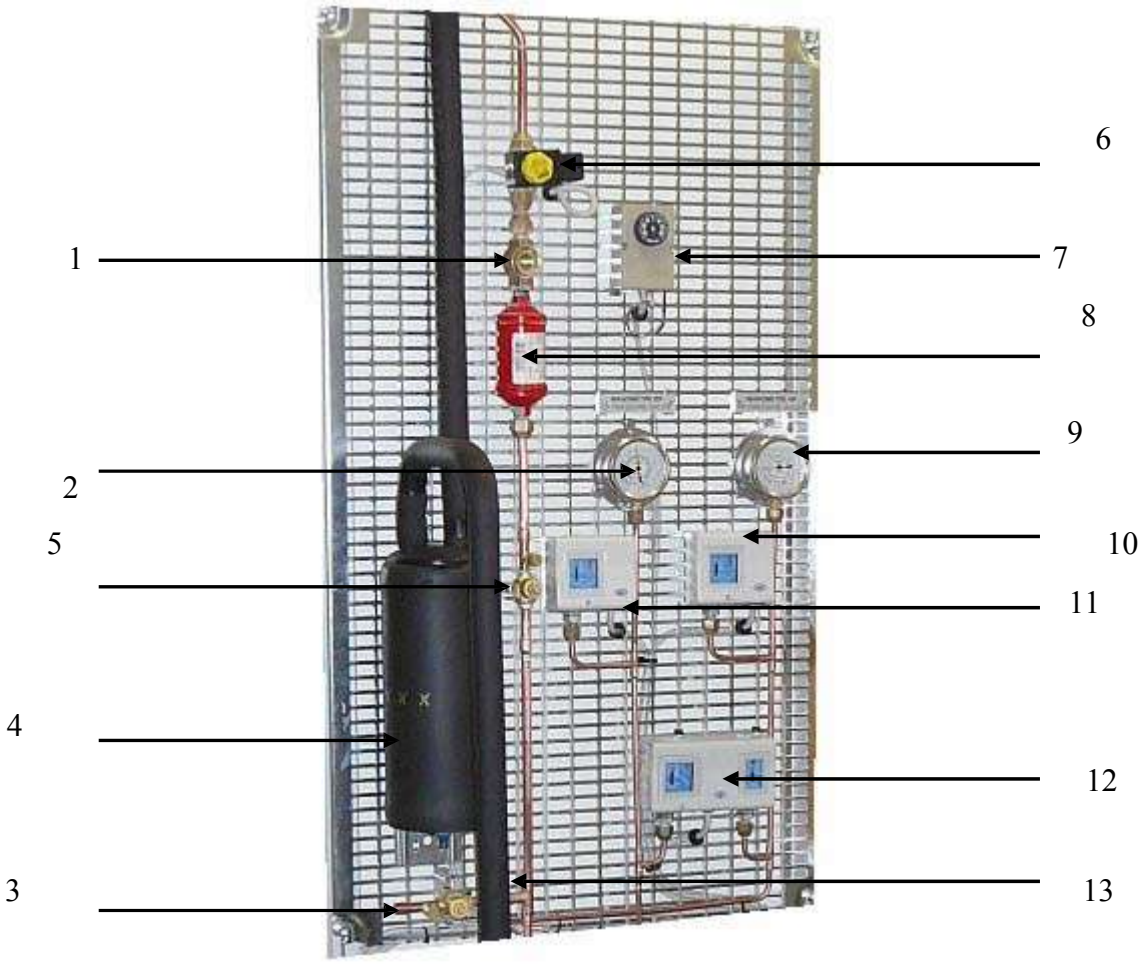


Figure I.4 Eléments de circuit fluidique

1. Voyant liquide
2. Manomètre basse pression
3. Vanne d'intervention
4. Bouteille anti-coup liquide
5. Vanne de charge et récupération en phase
6. Vanne électromagnétique
7. Vanne de charge en phase liquide
8. Filtre Déshydrateur
9. Manomètre haute pression
10. Pressostat haute pression
11. Pressostat basse pression
12. Combiné préssostatique de sécurité
13. Conduite d'aspiration

Filtre déshydrateur anti acide compatible HFC,HCFC,CFC ainsi qu'aux huiles et additifs associés, produits conforme au groupe2 de la DESP97/23/CE.

Filtration interdisant la propagation dans le circuit de particules supérieures à 12 microns. Raccord¼"à visser . ¾ Voyant de liquide M/F¼

¾ Vanne électromagnétique ¼"FF à visser bobine14V Vannes normalement fermées. Kv=0.175m3/h.

¾ Détendeur thermostatique à égalisation de pression interne. Cartouche d'orifice remplaçable.

¾ Bouteille anti-coup de liquide sans échangeur. Capacité de1.2kg de R404A à 30°C. [3]

¾ : ouverture de la vanne ¾ et remplissage3/4 du volume de la bouteille anti-coup de liquide sans échangeur.

I.3.5 Tableau électrique

Le tableau électrique de la chambre froide positive[3] permet l'alimentation de l'installation , la protection la commande et comprend le circuit de puissance et le circuit de la commande comme le montre (la figure I.5).

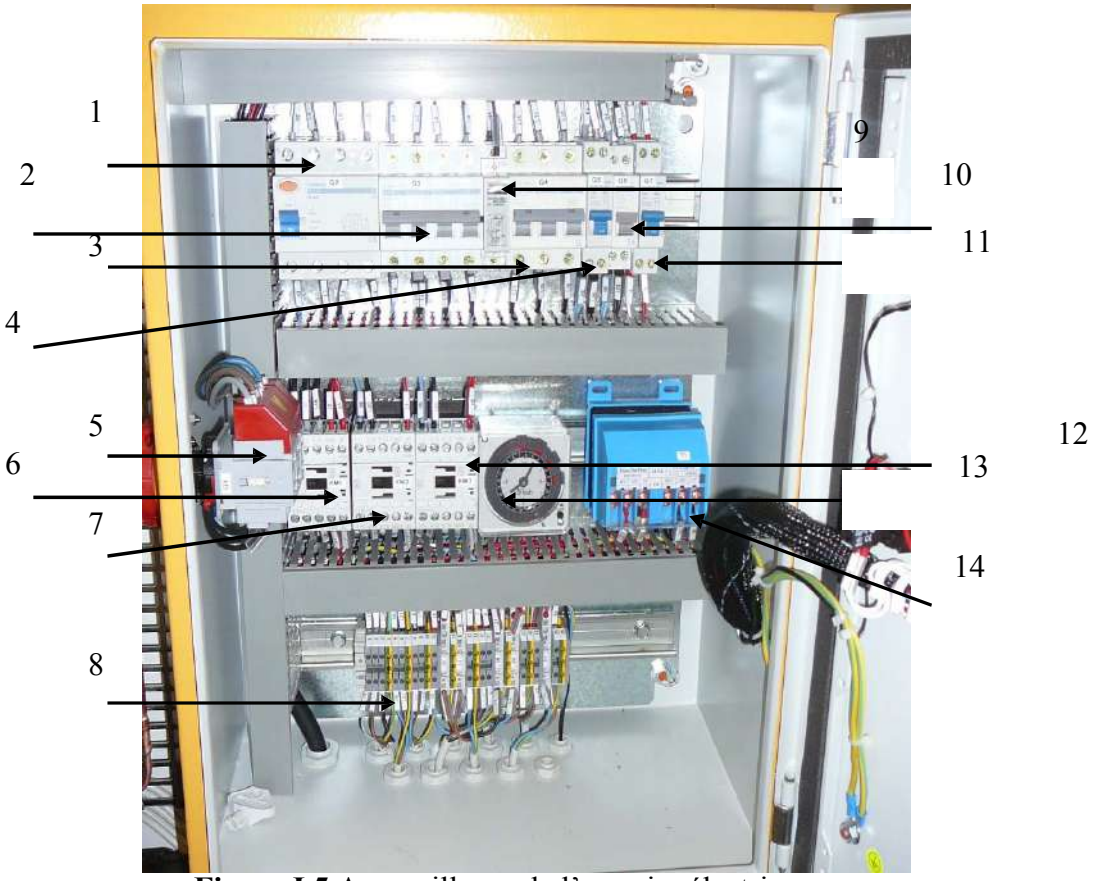


Figure I.5 Appareillages de l'armoire électrique

1. Interrupteur différentiel
2. Disjoncteur général
3. Disjoncteur compresseur
4. Disjoncteur ventilateurs et résistance
5. Inter-sectionneur
6. Contacteur condenseur
7. Contacteur compresseur
8. Bornier de raccordement
9. Bobine à émission
10. Disjoncteur entrée transformateur
11. Disjoncteur sortie transformateur
12. Contacteur ventilateur évaporateur
13. Horloge
14. Transformateur

I.3.6 Panneau de commande

La porte du panneau électrique de l'installation permet la commande du système et la visualisation des états des actionneurs[3] comme le montre de (la figure I.6)

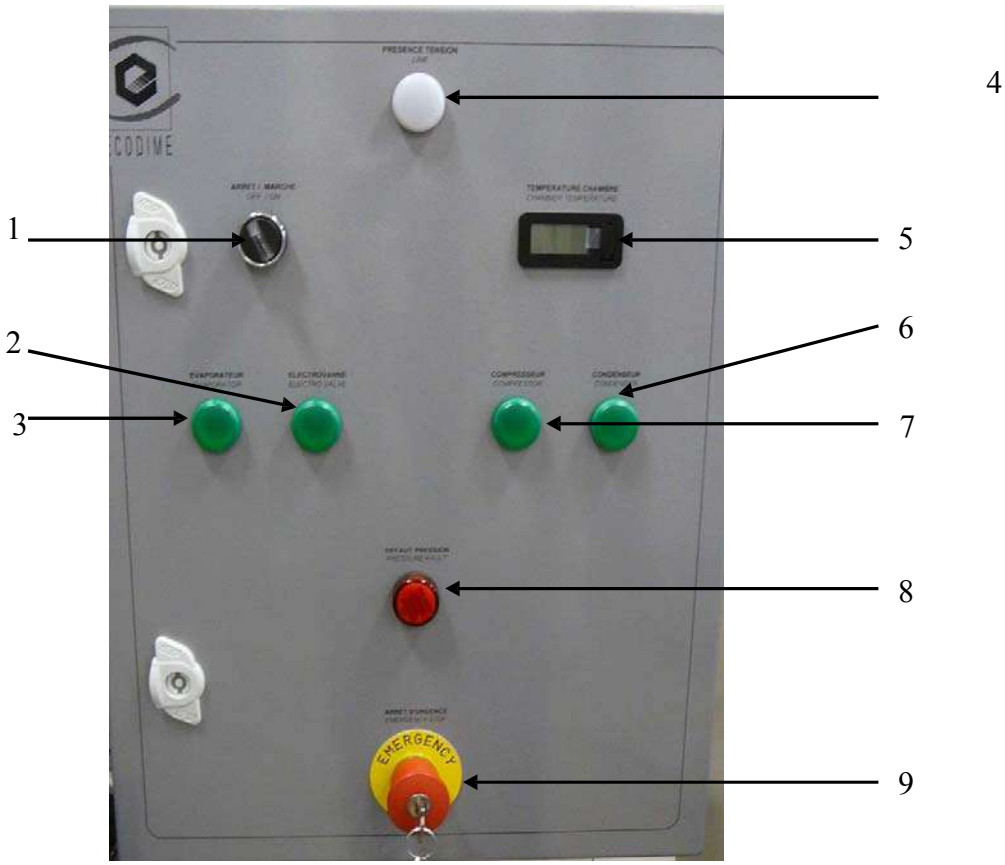


Figure I.6 Panneau de commande et de visualisation classique

1. Mise en route système
2. Marche électrovanne
3. Marche évaporateur
4. Voyant sous-tension
5. Indicateur de température
6. Voyant de fonctionnement condenseur
7. Voyant de fonctionnement
8. Voyant défaut
9. Arrêt d'urgence

I.3.7 Principe de fonctionnement

Les schémas de circuit de puissance et de circuit de commande suivant mettent la lumière et expliquent le fonctionnement de la chambre froide positive (voir les figures I.7 et I.8)

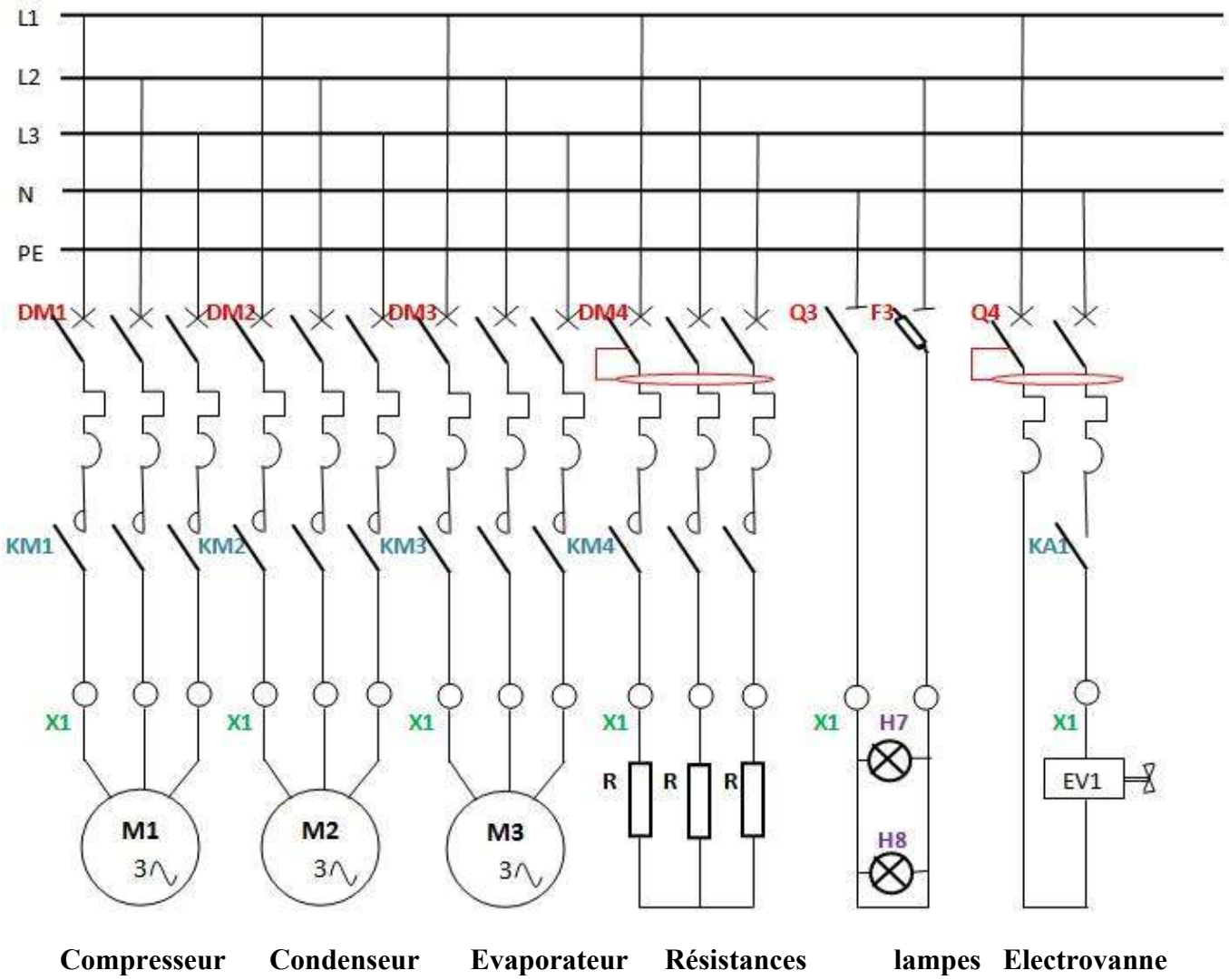


Figure I.7 Schéma de circuit de puissance**.**

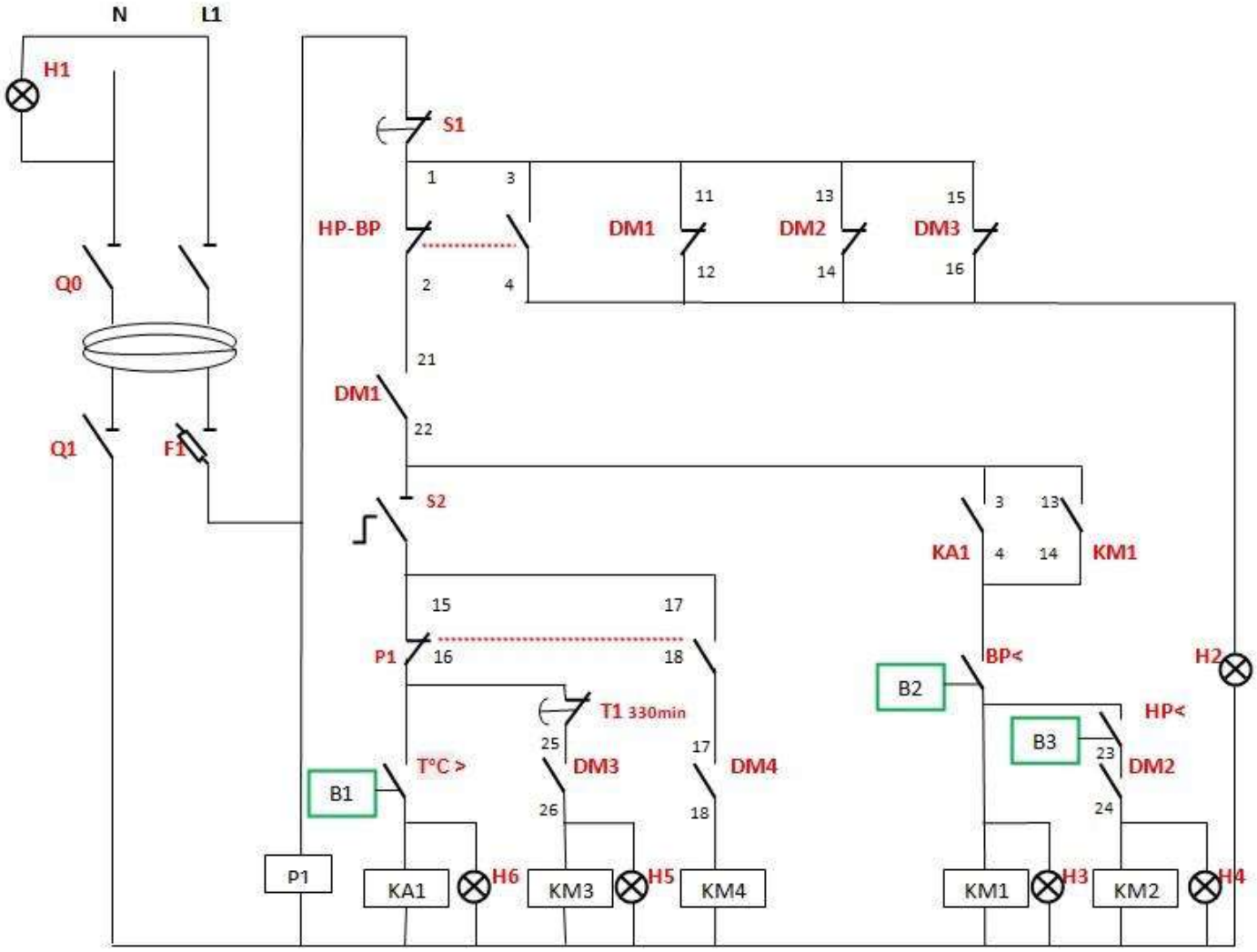


Figure I.8 Schéma de circuit de commande.

- **Légende du schéma développe du circuit de puissance et de circuit commande :**

L1 L2 L3 N PE : Alimentation triphasée +neutre+terre.

L1 N : Alimentation monophasée.

DM1 : Disjoncteur magnétothermique pour la protection du moteur compresseur.

DM2 : Disjoncteur magnétothermique pour la protection du moteur condenseur.

DM3 : Disjoncteur magnétothermique pour la protection du moteur évaporateur.

DM4 : Disjoncteur magnétothermique différentiel pour la protection des résistances dégivrage.

Q3 : Sectionneur porte fusible F3 pour la protection des lampes d'éclairage de la chambre.

Q4 : Disjoncteur magnétothermique différentiel pour la protection de l'électrovanne.

KM1 : Contacteur électromagnétique pour la commande du moteur compresseur.

KM2 : Contacteur électromagnétique pour la commande du moteur condenseur.

KM3 : Contacteur électromagnétique pour la commande du moteur ventilateur évaporateur.

KM4 : Contacteur électromagnétique pour la commande des résistances dégivrage ailettes évaporateur.

KA1 : Contact à fermeture du relais de commande de l'électrovanne.

X1 : Bornier de raccordement du circuit de puissance.

M1 : Moteur du compresseur.

M2 : Moteur du condenseur.

M3 : Moteur du ventilateur de l'évaporateur.

3xR : Résistances de dégivrage des ailettes de l'évaporateur.

H7 H8 : Lampes d'éclairage de la chambre froide.

EV1 : Electrovanne pour l'ouverture à la circulation du fluide frigorigène pour la production du froid.

Q0 : Sectionneur pour raccordement

Q1 : Sectionneur porte fusible pour raccordement et protection circuit de commande.

S1 : Bouton poussoir arrêt d'urgence

HP-BP : Pressostat combiné de sécurité pour protection contre la chute de la basse pression BP et aussi protection contre le dépassement du seuil de la haute pression HP.

S2 : Interrupteur rotatif pour la mise en marche/arrêt.

P1 : Double contact à ouverture et fermeture du moteur de l'horloge.

B1 : Thermostat pour commander l'excitation de la bobine de relais commande de l'électrovanne quand T°C mesurée est supérieure à la consigne.

T1 :Contact temporisé à l'ouverture pour assurer la production froid pour 330mn.

B2 : Pressostat de régulation de la basse pression BP.

B3 : Pressostat de régulation de la haute pression HP.

H1 : Lampe témoin présence de la tension de commande.

H2 : Lampe défaut de pression.

H3 H4 H5 : lampes témoin marche moteur respectivement pour compresseur condenseur et évaporateur.

H6 : Lampe témoin marche électrovanne EV1.

I.3.7.1 Fonctionnement

Pour la mise en marche de la chambre froide, il faut d'abord fixer :

- la consigne de température de conservation du produit,
- les pressions de régulation de la basse pression BP et de la haute pression HP [1]
-- les pressions de sécurité.

Ensuite fermer tous les disjoncteurs DM1 DM2 DM3 DM4 respectivement pour le compresseur, le condenseur, l'évaporateur et les résistances de dégivrage ailettes évaporateur.

a)Mise en marche de l'électrovanne

On ferme le sectionneur Q0 , le sectionneur porte fusible Q1et l'interrupteur S2 le courant passe successivement par le bouton poussoir arrêt d 'urgence S1 le contact sécurité combiné BP-HP, le contact du disjoncteur DM1 , l'interrupteur S2, le contact d'horloge P1 (fonctionnement froid) et le contact à fermeture automatique B1 si la température mesurée dans la chambre froide est supérieur à la consigne et enfin le courant arrive à la bobine du relais de commande de l'électrovanne qui s'ouvre et laisse circuler le fluide frigorigène.

b) Mise en marche du compresseur

le courant passe successivement par S1 , le contact sécurité HP-BP, le contact DM1 , le contact à fermeture du relais de l'électrovanne KA1 arrive ensuite au contact de régulation du B2 qui se ferme lorsque la pression devient supérieur à la valeur de réglage sur le pressostat régulation BP et enfin le courant arrive à la bobine de fermeture du contacteur démarrage compresseur KM1.

c) Mise en marche du condenseur

Même chemin du courant que le compresseur jusqu'à la sortie du contact B2, arrive à B3 qui va comparer la mesure HP avec la valeur de réglage et se ferme si la mesure est inferieure à la consigne valeur de réglage du pressostat régulation HP, le parcourt DM2 et excite la bobine du contacteur KM2 et le moteur condenseur démarre.

d) Mise en service de l'évaporateur et des résistances de dégivrage

Même chemin de parcourt du courant que la commande de l'électrovanne, une fois à la sortie de la borne 16 du contact d'ouverture P1 on temporise 5h30mn de fonctionnement froid, le courant passe par DM3 et excite la bobine du contacteur KM3 et le moteur ventilateur évaporateur démarre puis le contact repéré par les bornes 15-16 s'ouvre une fois 5h30mn expiré, l'évaporateur s'arrête et le contact 17-18 de l'horloge se ferme le courant traverse DM4 et excite la bobine du contacteur KM4 et les résistances entrent en action pour éliminer le givre accumulé sur les ailettes de l'évaporateur et ceci pour une durée de 30mn.

e) Défaut de pressions :

Quand on constate une chute de la basse pression par rapport à la valeur de réglage du pressostat sécurité ou une augmentation de la haute pression par rapport à la valeur de réglage du pressostat sécurité , la lampe de défaut de pressions s'allume comme le révèle l'interface IHM vue1 et tous les moteurs de la chambre froide s'arrêtent comme l'illustre la vue 3 de l'interface où les lampes verte (marche moteurs) s'éteignent.

I.4 Conclusion

A la fin de ce chapitre on a acquit des connaissances sur les composants fluidique et électrique, leur implantation et leur séquence de raccordement dans leur circuit respectif. Par ailleurs on a su comment fonctionne la chambre froide où la partie électrique assure l'alimentation, la protection, la sécurité, la commande et la régulation et donc elle pilote le circuit fluidique qui est aussi doté de composants de sécurité de protection et de régulation.

CHAPITRE II

GENERALITES SUR LES SYSTEMES AUTOMATISES

II.1 Introduction

L'évolution prévisible de toute société industrielle dans les années à venir nous permet d'affirmer que la production à moindre cout sera, plus encore que par le passé l'une des données essentielles. On peut prédire un développement constamment plus intense des systèmes automatisés qui sont réalisés en vue d'apporter des solutions à des problèmes de nature technique, économique ou humaine. Une machine peut remplacer le travail manuel par sa performance et sa rapidité, mais cela se fait grâce à un système automatisé ou un automatisme régulé. Un automatisme bien conçu :-simplifie considérablement le travail de l'homme qui, libéré vis à vis de la machine, peut se consacrer à des activités plus nobles ;

-élimine les taches complexes, dangereuses, pénibles ou indésirables en les faisant exécuter par la machine ;

-accroit la production et la productivité ; permet des économies de matière et d'énergie ;

-augmenter la sécurité du personnel, contrôle et protège les installations et les machines. [2]

II.2 Système automatisé

II.2.1 Définition

Un système technique qui permet de passer d'une situation à une autre sans l'intervention humaine est qualifié de système automatique. Ainsi un système est dit automatisé s'il exécute toujours le même cycle de travail pour lequel il a été conçu et mis en œuvre soit par la logique câblée ou programmée. La partie opérative est mécanisée et la partie commande est assurée par un automate ou une technologie à relais.

- Système :

Un système est un ensemble d'éléments associés entre eux pour atteindre un objectif selon une procédure spécifique.

- Automatisme :

Un automatisme est un ensemble productif qui une fois mis en mouvement, fonctionne de lui même selon un mode de fonctionnement par la logique câblée ou la logique programmée.

En effet un automatisme est constitué de deux parties:

La partie opérative : Comprenant des pré-actionneurs, les actionneurs, les effecteurs et les capteurs.

La partie commande : Composé d'appareils de commande automatique tel que les capteurs qui sont placé dans la partie opérative et informent en permanence la partie commande (traitement des informations) sur l'état de système, comprenant aussi d'appareils semi automatique à savoir les boutons poussoirs et aussi d'appareils de commande manuelle. En outre elle comprend un pupitre de dialogue homme machine dédié à la commande du système et à sa visualisation.

II.2.2 Les objectifs de l'automatisme

L'objectif de l'automatisme est de transformer la matière d'œuvre en produit fini de qualité et avec un cout le plus faible possible et ce avec la collaboration de la partie commande et opérative sans l'intervention humaine.

- **Cout et qualité :**

Le consommateur souhaite fabriquer des produits de qualité au cout le plus faible. Il cherche le rapport qualité/prix. Le producteur doit donc proposer des produits à prix compétitif.

- **Critère d'exploitation de l'automatisme:**

Pour que l'automatisme soit sur, il faut impérativement qu'il répond aux règles de sécurité des personnes aussi bien pour les manipulateurs que pour les techniciens de maintenance et d'entretien. [2]

a-sécurité :_ En aucun cas le poste automatique ne doit être dangereux, les précautions doivent être prises pour éviter tout risque d'accident.

b-maintenance :_ Les opérateurs de maintenance sont programmés selon un rythme prédéfini. Les travaux de maintenance sont effectués en respectant les consignes de sécurité. [2]

II.3 Automate programmable

Les automates programmables industriels sont apparus à la fin des années soixante, à la demande de l'industrie automobile américaine (GM), qui réclamait plus d'adaptabilité de leurs systèmes de commande. Un automate est considéré comme un système à microprocesseur ayant des modules d'entrées pour recevoir toute les commandes que ce soit manuels ou semi automatiques ou automatiques et des modules de sorties pour affecter les résultats du traitement des commandes aux différents actionneurs de la partie opérative du système ainsi que l'affichage des alarmes sonores ou visuelles et les visualisations des entrées et des sorties. En outre l'automate travaille dans un environnement industriel hostile et est bien protégé et est doté de séparation galvanique. [2]

II.3.1 Définition de l'automate programmable industriel

Un automate programmable industriel, ou API, est un appareil électronique programmable par un automaticien et destiné à piloter en environnement industriels des machines ou des processus industriels par un traitement logique et séquentiel.

Il envoie des ordres vers les pré-actionneurs (partie opérative PO coté actionneurs) à partir des données d'entrées capteurs ou commande manuelle qui ont été traité par un programme et ce coté partie commande PC.

Lorsqu'un automate programmable remplit une fonction de sécurité, il est alors appelé automate

On nomme Automate Programmable Industriel, API (en anglais Programmable Logique Controller, PLC) un type particulier d'ordinateur, robuste et réactif, ayant des entrées et des sorties physiques, utilisé pour automatiser des processus comme la commande des machines sur une ligne de montage dans une usine, ou le pilotage de systèmes de manutention automatique. Là où les systèmes automatisés plus anciens employaient des centaines ou des milliers de relais et de cames, un simple automate suffit.

On nomme automaticiens les programmeurs de ces Automates Programmables Industriels.

Pour la gestion des feux de circulation d'un carrefour, ce sont toutefois des automates particuliers et totalement différents, qui sont utilisés et dédiés à cette tâche. Il s'agit de contrôleurs de carrefours, qui doivent respecter des normes de sécurités particulières au domaine. [2]

II.3.2Présentation de l'automate programmable

L'automate programmable proprement dit est constitué :

- **d'un dispositif d'alimentation** assurant la transformation de l'énergie électrique fournie par le réseau en des tensions continues exigées par les composants électroniques.
- **d'une carte d'interface d'entrées/sorties** assurant la transformation et l'adaptation des signaux électrique venant des capteurs vers l'automate (changement de niveau de tension, isolement, filtrage) et réciproquement des signaux allant de l'automate vers les actionneurs.
- **d'une carte processeur** c'est le '' cœur'' de l'automate programmable qui lit et interprète les instructions constituant le programme inscrit en mémoire et en déduit les opérations à réaliser.

- **d'une carte mémoire** ce sont les composants électronique assurant la mémorisation du programme, des données (signaux d'entrées) et des actionneurs (signaux de sorties) . En outre, il est nécessaire d'utiliser une console de programmation pour écrire modifier le programme, ainsi que pour procéder aux mises au point et essais, cette console est par contre inutile dans l'exploitation industrielle de l'automate comme l'illustre la (figure II.1).

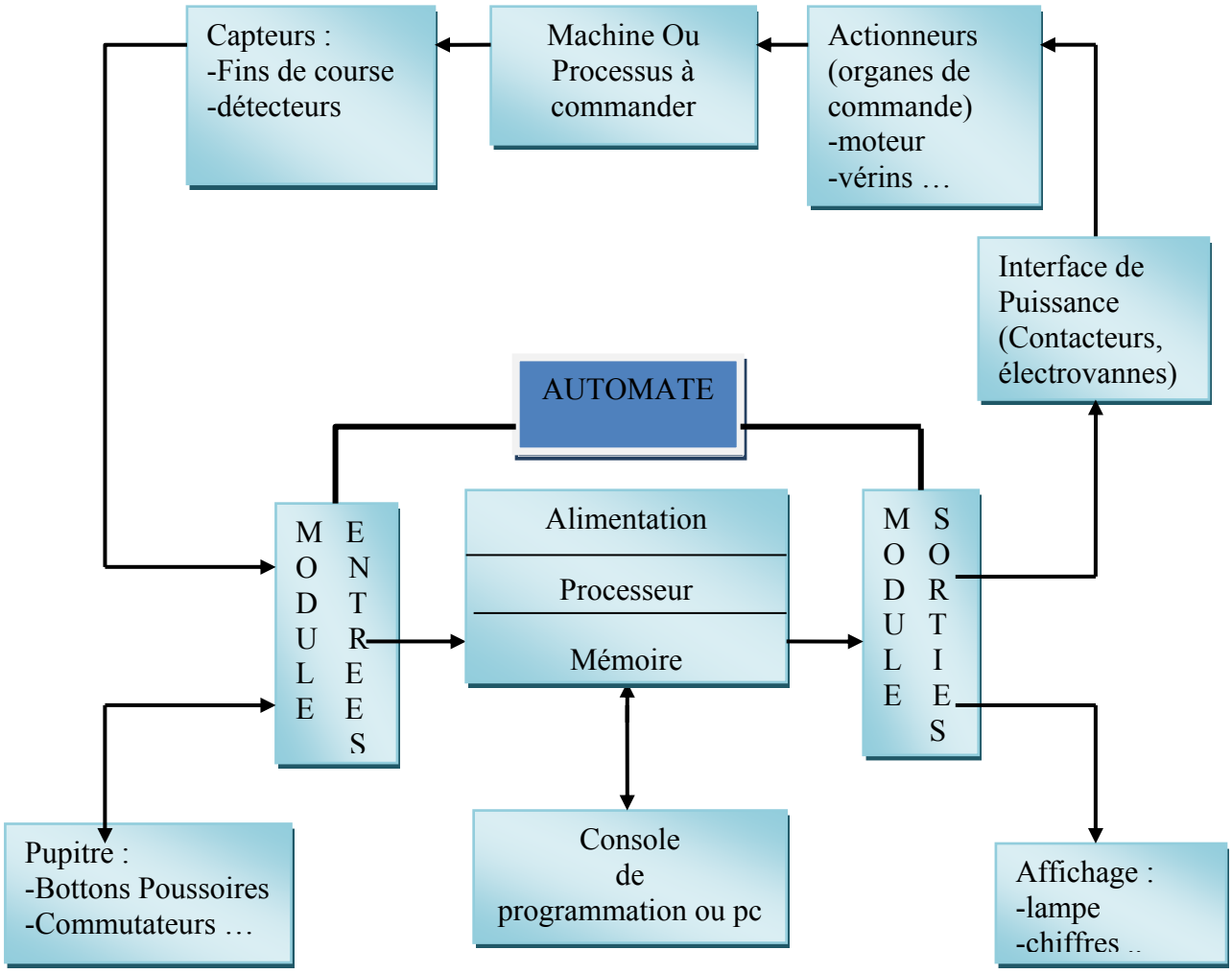


Figure II.1: Structure générale d'un automate programmable

II.3.3 Vue générale

Les automates programmables sont des équipements électroniques à câblage interne indépendant du processus à commander (hardware).

L'automate programmable est adapté à la machine ou à l'installation à piloter au moyen d'un programme qui définit le mode de déroulement des opérations (software) et d'un câblage direct entre les éléments d'entrées et de sorties de l'automate.

Les éléments d'entrées sont par exemple des auxiliaires de commande, des contacts de fin de course, des détecteurs de proximité ou des tensions analogique ou des détecteurs de courant. Les contacteurs électrovanne, dispositifs de couplage, lampe, etc.., sont des éléments de sortie.

L'automate programmable réalise des commandes de types logiques et séquentiels dans les usines, c'est-à-dire près des machines, dans une ambiance industrielle.

Un automate bien conçu peut être dans son exploitation adapté à la formation et aux habitudes du personnel de fabrication et d'entretien.

Le nombre d'instructions traitées varie d'un automate à l'autre. Le programme est directement conçu par l'automaticien, l'électricien ou le mécanicien, ce travail est encore facilité grâce à une console de programmation ou via un PC qui communique à l'automate par le biais d'un câble pour transférer ou lire un programme respectivement vers et de l'automate.

Un automate programmable devient un équipement spécifique une fois doté d'un programme et couplé avec des éléments d'entrées et de sorties. Pour que l'automate puisse travailler, le programme doit être déposé dans une mémoire interne de l'automate. En générale on utilise comme mémoire interne de programme des mémoires semi-conducteurs, selon le type de mémoire interne de programme on distingue les automates à programmer libre et les automates à programmation interchangeable,

L'automate à programmation libre est équipé d'une mémoire vive (RAM) dans laquelle un programme peut être introduit sans dispositif particulier au moyen de la console de programmation ou un PC.

Ceux-ci permettent aussi de lire un programme déjà introduit, la mémoire vive perd son programme en cas de coupure de tension mais ceci peut être évité grâce à une batterie-tampon.

Les automates à programmation interchangeable sont équipés d'une mémoire morte (PROM ou EPROM) qui doit être échangée en cas de modification de programme, les mémoires EPROM peuvent être effacées par des rayons UV pour être ensuite reprogrammées. Une fois programmées les mémoires PROM ne peuvent plus être modifiées, si l'on veut procéder à des modifications, il faut programmer une nouvelle mémoire PROM qui prendra la place de l'ancienne.

L'automate programmable se présente sous forme de modules ou compacte (Figure II.1).



Figure II.2 Automate API Schneider

II.3.4 Structure interne de l'Automate

La figure II.3 représente la structure interne de l'automate

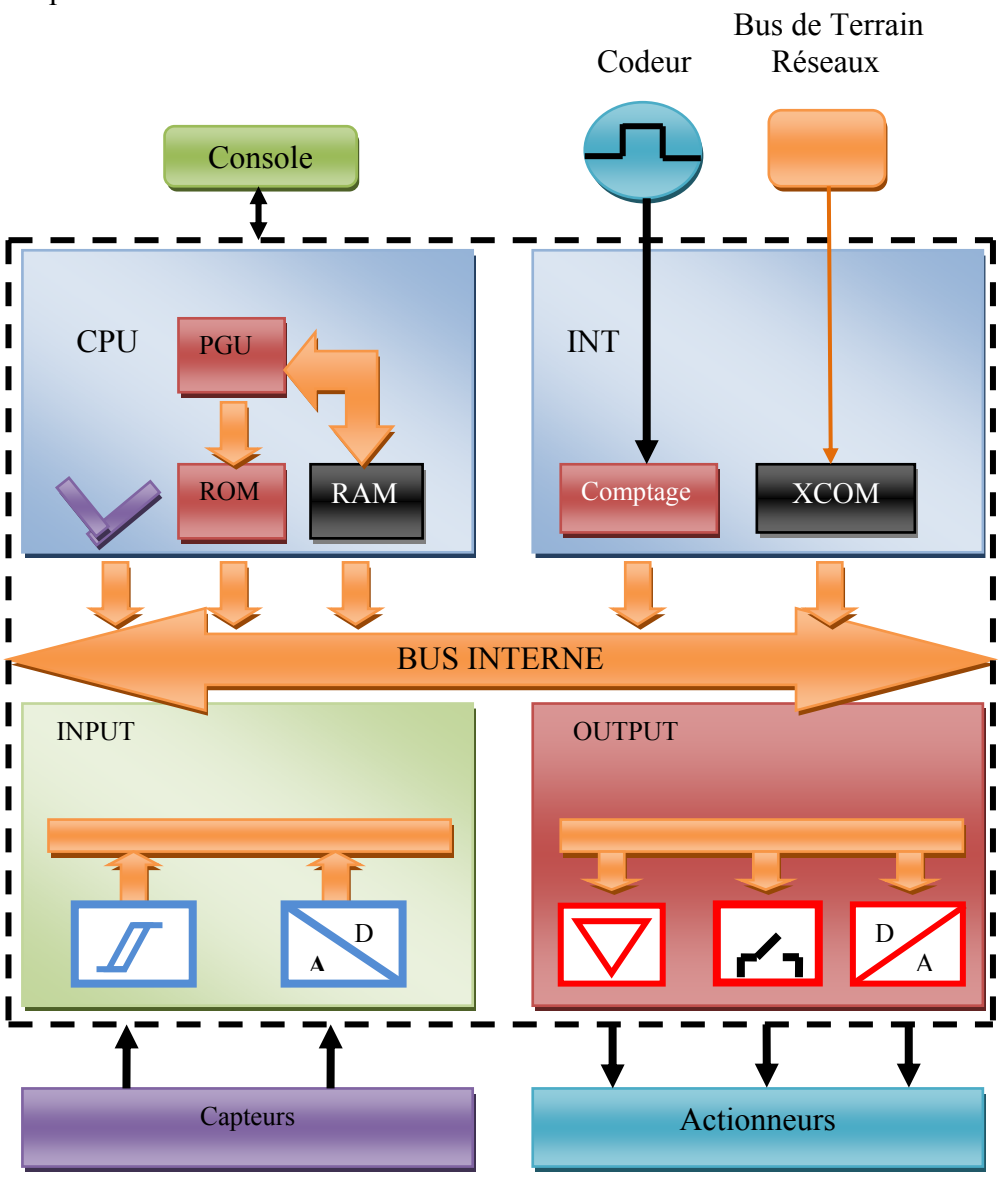
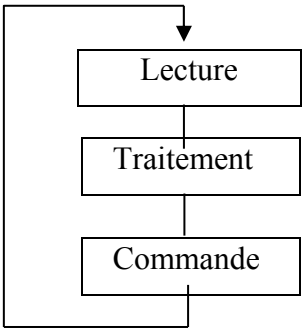


Figure II.3 : Structure interne d'un automate programmable

II.4Principe de fonctionnement

L'automate programmable fonctionne par déroulement cyclique du programme. Le cycle comporte trois opérations successives qui se répètent normalement comme suit :



II.4.1 La lecture

La scrutation des entrées pour
transférer leurs états zone image des entrées.

II.4.2 Le traitement

Le processeur exécute les instructions de la mémoire programme en fonction des informations de la mémoire des données.
Cette exécution se traduit par la modification de certaines variables et leur mise à jour dans la zone correspondante. [2]

II.4.3 La commande

Les images des sorties dans la mémoire des données sont transférées dans le module de sortie pour être converti en signaux électriques pour la commande des prés actionneurs et des dispositifs de visualisation. Ces valeurs sont verrouillées jusqu'au cycle prochain. Ce cycle se répète infiniment tant qu'il n'y a pas d'interruption interne ou externe qui engendre l'arrêt temporaire ou permanent de l'automate. A chaque cycle seul, l'automate fait une mise à jour de ses données en entrée, cet état des entrées et passe à la phase de traitement. Cette dernière phase nécessite un temps prédéfini pour qu'elle se termine, dépendant de la fréquence du processeur et de la technologie interne et de la nature de traitement aussi. Une fois terminer, on est dans la troisième et finale phase de sortie, où l'automate mets à jour ses signaux de sortie dépendant des résultats obtenus lors du traitement des entrées. Ces sorties restent figées jusqu'au prochain cycle. Chaque fois que l'on minimise le temps d'un cycle, on améliore l'efficacité de notre automate. Malheureusement, le constructeur joue le rôle principal dans ce cas puisqu'il fixe la fréquence interne en se référant au processeur qu'il a utilisé mais l'utilisateur peut minimiser ce temps écoulé en améliorant le coût de son algorithme.

II.5 Programmation

Les automates SCHNEIDER se programme à l'aide du logiciel PL7-MICRO tandis que les automates SEIMENS par STEP 7 ou TIA PORTAL V11 OU V12 ou d'autre versions.

Il existe plusieurs types de langage :

- Les langages graphiques :
    - LD : Ladder Diagram (Diagrammes échelle)
    - FBD : Function Block Diagram (Logigrammes)
    - SFC : Sequential Function Chart (Grafcet)
- Les langages textuels :
    - IL : Instruction List (Liste d'instructions)
    - ST : Structured Text (Texte structuré).

II.5.1 Un langage graphique

Le langage à contacts (LD) transcription de schémas à relais, est adapté au traitement combinatoire.

Il offre les symboles graphiques de base : contacts, bobines, blocs. L'écriture de calculs numériques est possible à l'intérieur de blocs opérations.

II.5.2 Le langage liste d'instructions (IL)

Est un langage ‘’machine’’ qui permet l'écriture de traitements logiques et numériques

II.5.3 Un langage littéral structuré (ST)

Un langage littéral structuré est un langage de type ‘’ informatique ‘’ évolués permettant l'écriture structurée de traitements logique et numériques.

II.5.4.Un langage Graphique Grafcet (SFC)

Permet de représenter graphiquement et de façon structurée le fonctionnement d'un automatisme séquentiel, il est constitué d'une part des transitions qui représentent les conditions pour passer d'une étape à une autre, et d'autre part il est constitué d'étapes dont on associe des sorties .

II.6 Choix de l'automate programmable industriel

Le choix d'un automate dépend de nombreux paramètre comme la capacité de traitement, vitesse de traitement, capacité de mise en réseau, multitâche, temps réel.

Les critères de choix essentiels d'un automate programmable industriel sont:

Les compétences, expériences de l'équipe d'automaticien pour la mise en œuvre et la programmation de la gamme d'automate.

La qualité de service après-vente.

Les capacités de traitements du processeur (vitesse, données, opération, temps réel...)

Le type des entrées/sortie nécessaires.

Le nombre d'entrées/sortie nécessaire.

Communication homme/ machine.

Programmation: par le biais d'une console de programmation ou d'un micro-ordinateur dote par le logiciel de programmation de l'automate-pl7 pour Schneider, step7 pour siemens …

Exploitation: la communication s'effectue dans le deux sens, homme/machine et inversement notamment pour le compte-rendu et la visualisation des informations.

L'operateur peut introduire des données à l'aide: Des boutons poussoirs, commutateurs, etc.

Les informations peuvent lui revenir par l'intermédiaire : Les voyants de signalisation, visualisations numériques, d'écrans lumineux, semi-graphique ou graphiques (synoptiques du processus), listings une imprimante.

II.7 Présentation de la gamme SIMATIC de SIEMENS

Siemens reste le seul à proposer une gamme complète de produits pour l'automatisation industrielle, par le biais de sa gamme SIMATIC **(figure II.4).**

L'intégration globale de tout l'environnement d'automatisation est réalisée grâce à :

• Une configuration et une programmation homogène des différentes unités du système.

• Une gestion cohérente des données.

• Une communication globale entre tous les équipements d'automatisme mis en œuvre. [5]

La figure II.4 illustre la gamme simatic

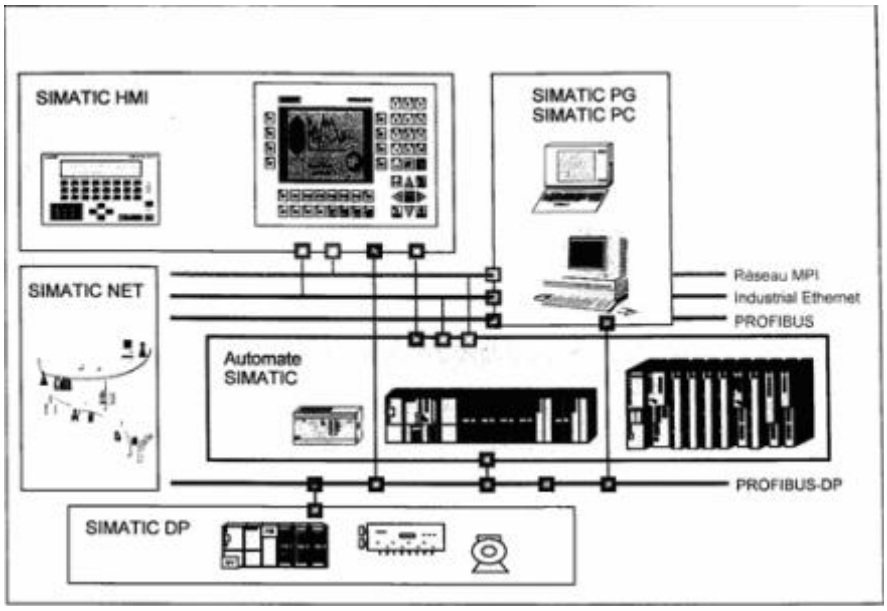


Figure II.4 Présentation de la gamme de SIMATIC

Automate programmable S7-300

Comme l'illustre la photo, l'automate simatic s7-300 est type modulaire qui présente : le module CPU312 avec alimentation intégré (1), le module d'entrées(2) offrant 4 blocs IB0 à IB3 de 8 entrées TOR pour chaque bloc offrant ainsi au total 32 entrées TOR (tout ou rien), le module de sorties (3) constitué aussi de 4 blocs de 8 sorties chacun donnant au total 32 sorties TOR et le module analogique(4) .Il est un Mini-automate modulaire avec possibilité d'extensions jusqu'à 32 modules, et une mise en réseau par l'interface multipoint (MPI), PROFIBUS et Industriel Ethernet[5] . la Figure II.5 représente Automate Siemens-Simatic S7-300 CPU312 voir (Figure II.5).



Figure II.5 Automate Siemens-Simatic S7-300 CPU312

II.8 Logiciel de programmation TIA PORTAL V11

Le portail Totally Integrated Automation, ci-après appelé portail TIA , vous offre la fonctionnalité complète pour réaliser votre tâche d'automatisation, regroupée dans une plateforme logicielle globale.

Le portail TIA permet pour la première fois de disposer, au sein d'un cadre, d'un environnement de travail commun pour une ingénierie transparente avec différents systèmes SIMATIC. Le portail TIA vous permet donc également pour la première fois de travailler de manière sécurisée et confortable dans le système global.

Tous les progiciels requis, de la configuration matérielle à la visualisation du processus en passant par la programmation, sont intégrés dans un cadre complet d'ingénierie.la (Figure II.6) représente Totally integrated automation portal.

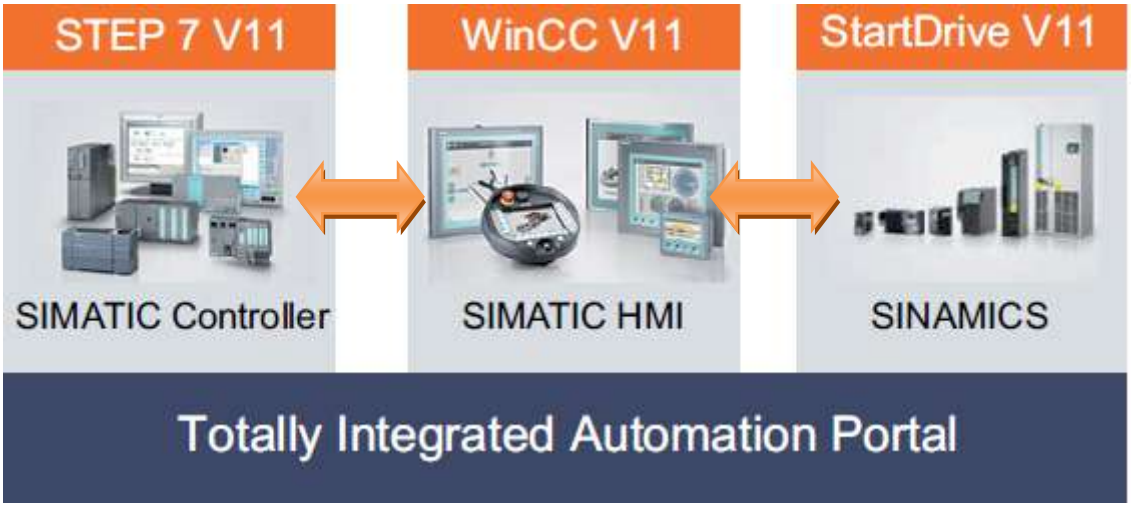


Figure II.6 Totally integrated automation portal

Le portail Totally Integrated Automation, ci-après appelé portail TIA , vous offre la fonctionnalité complète pour réaliser votre tâche d'automatisation, regroupée dans une plateforme logicielle globale.

Le portail TIA permet pour la première fois de disposer, au sein d'un cadre, d'un environnement de travail commun pour une ingénierie transparente avec différents systèmes SIMATIC. Le portail TIA vous permet donc également pour la première fois de travailler de manière sécurisée et confortable dans le système global.

Tous les progiciels requis, de la configuration matérielle à la visualisation du processus en passant par la programmation, sont intégrés dans un cadre complet d'ingénierie. [7]

II.8.1 La vue du portail

La vue du portail offre un aperçu de toutes les étapes de configuration du projet et un accès orienté tâche de votre tâche d'automatisation.

Les différents portails ("Démarrage", "Appareils et réseaux", "Programmation API", "Visualisation", " En ligne et diagnostic", etc.) montrent de manière claire et ordonnée l'ensemble des étapes de travail nécessaires à l'exécution d'une tâche d'automatisation.

Vous pouvez alors décider rapidement de ce que vous souhaitez faire et appeler l'outil dont vous avez besoin. [7]

La fenêtre suivante montre la structure de la vue de portail représenté par la (Figure II.7)

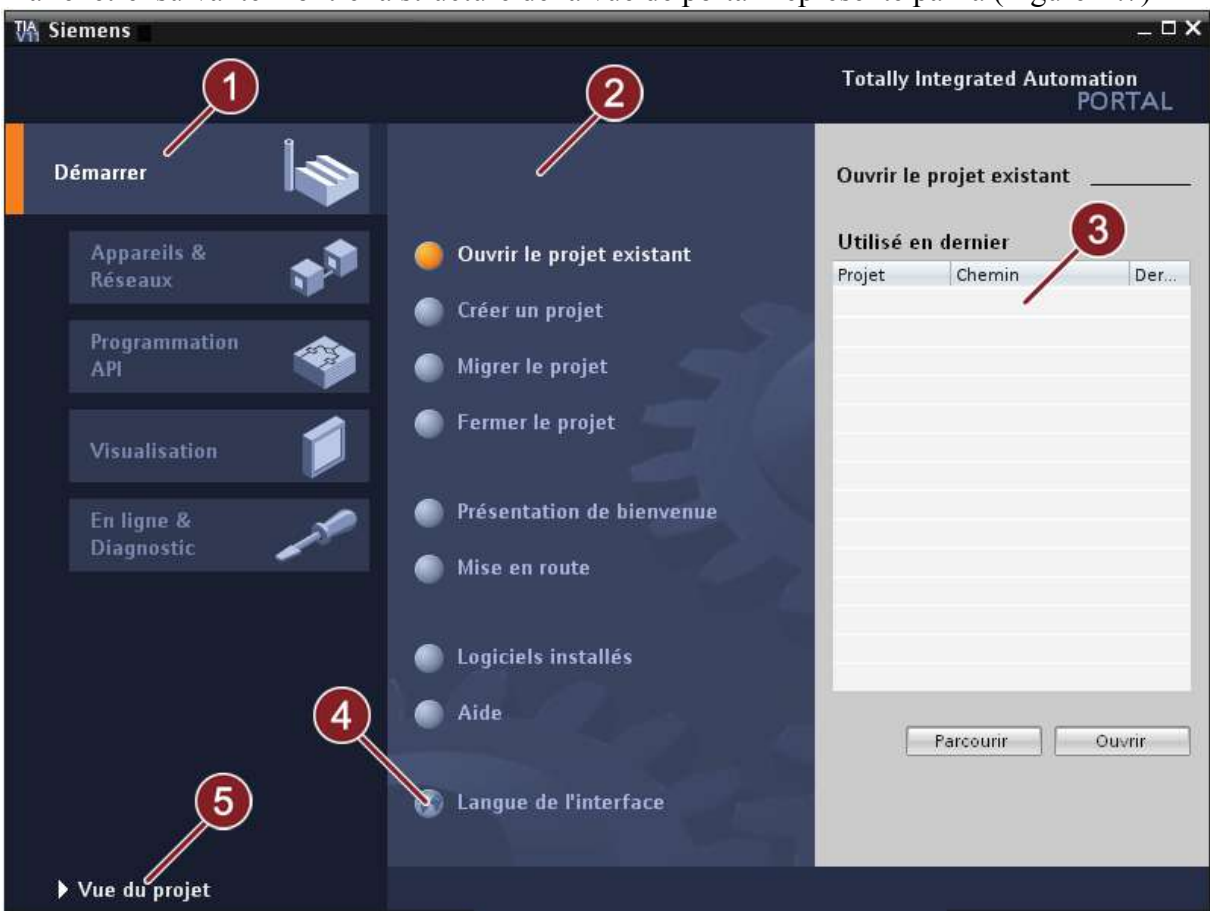


Figure II.7 la structure de la vue de portail

① Portails pour les différentes tâches :

Les portails mettent à disposition les fonctions élémentaires requises par chaque type de tâche. Les portails qui vous sont proposés dans la vue de portail dépendent des produits installés.

② Actions correspondant au portail sélectionné :

En fonction du portail sélectionné, les actions que vous pouvez exécuter dans ce portail

vous sont proposées ici. L'appel d'une aide contextuelle vous est proposé dans chaque portail.

③ Fenêtre de sélection correspondant à l'action sélectionnée :

La fenêtre de sélection est disponible dans chaque portail. Son contenu s'adapte à la sélection en cours.

④ Sélectionner la langue d'interface.

⑤ Passer à la vue de projet.

II.8.2 La vue du projet

La vue du projet correspond à une vue structurée hiérarchisée de l'ensemble des composants d'un projet. La vue du projet permet un accès rapide intuitif à tous les objets du projet, aux zones de travail correspondantes et aux éditeurs. Les éditeurs existants permettent de créer et d'éditer tous les objets nécessaires au projet.

Toutes les données correspondantes relatives aux objets sélectionnés s'affichent dans les différentes fenêtres de travail. [7]

La (Figure II.8) montre la structure de la vue du projet

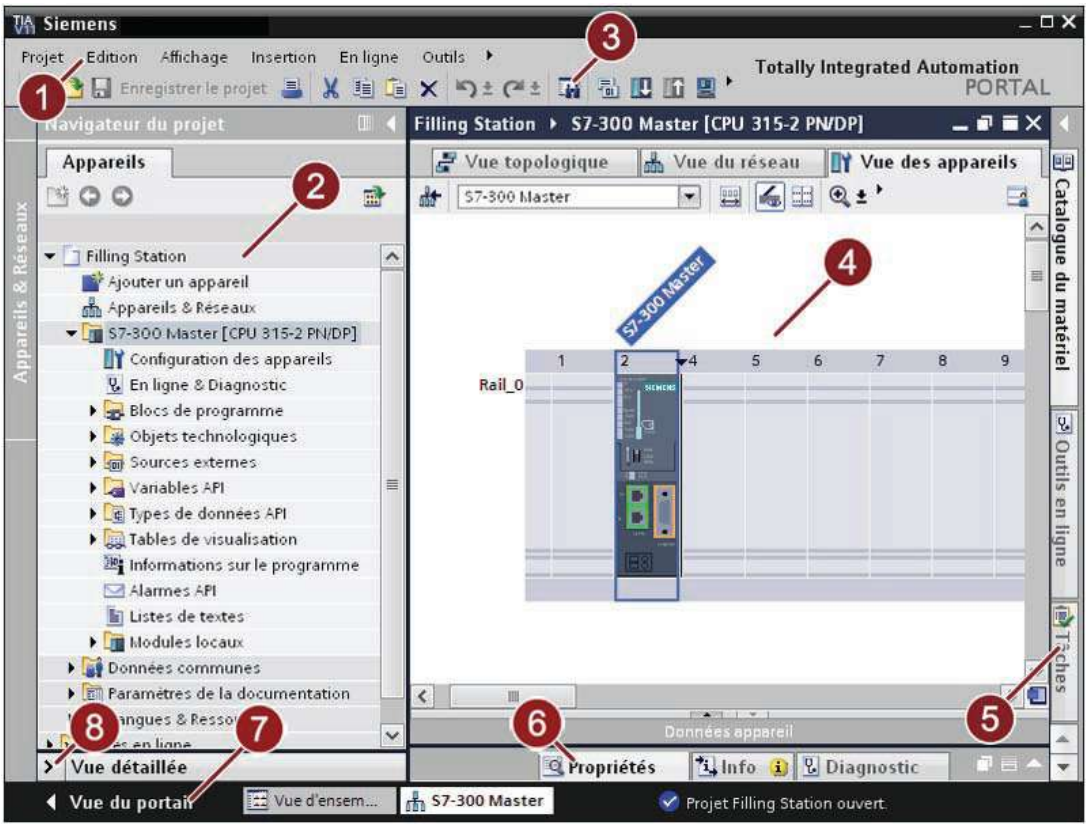


Figure II.8 la structure de la vue du projet

① Barre des menus :

la barre des menus contient toutes les commandes indispensables pour réaliser votre tâche.

② Navigateur de projet :

le navigateur de projet vous permet d'accéder à tous les composants et données de projet.

③ Barre d'outils :

la barre d'outils met à votre disposition des boutons vous permettant d'exécuter les commandes les plus fréquemment utilisées. Vous pouvez ainsi accéder à ces commandes plus vite que par les menus dans la barre des menus.

④ Zone de travail :

la zone de travail affiche les objets que vous ouvrez afin de les éditer.

⑤ Task Cards :

vous disposez de Task Cards en fonction de l'objet édité ou sélectionné. Les Task Cards disponibles figurent dans une barre au bord droit de l'écran. Vous pouvez à tout moment ouvrir ou fermer cette barre.

⑥ Fenêtre d'inspection :

la fenêtre d'inspection affiche des informations supplémentaires sur un objet sélectionné ou sur des actions exécutées.

⑦ Vue du portail :

basculer à la vue du portail

⑧ Vue de détail :

la vue de détail affiche certains contenus d'un objet sélectionné. Les contenus possibles sont par ex. des listes de textes ou des variables.

II.9Visualisation du processus

II.9.1 Définition de l'interface homme-machine (IHM)

Le système d'interface homme-machine (IHM) constitue l'interface entre l'opérateur et le processus. Le déroulement du processus est commandé par la CPU. L'opérateur peut visualiser le processus ou intervenir dans le processus en cours par le biais d'un pupitre opérateur .(la figure II.9) montre l'API et l'IHM et le Processus [7]

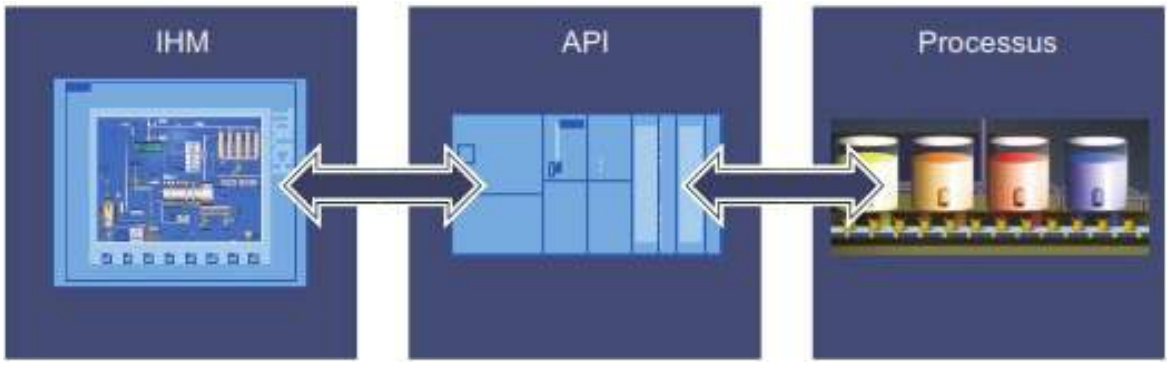


Figure II.9 Visualisation du processus API IHM

Les possibilités suivantes vous sont en autres offertes pour le contrôle-commande des machines et installations :

- Représenter les processus
- Commander les processus
- Emettre des alarmes
- Gérer les paramètres du processus et les recettes

II.9.2 Configuration du HMI

Marche à suivre

Créez le HMI Panel comme suit :

1. Double-cliquez dans la navigation du projet sur "Ajouter un appareil".comme le montre (la figure II.10).

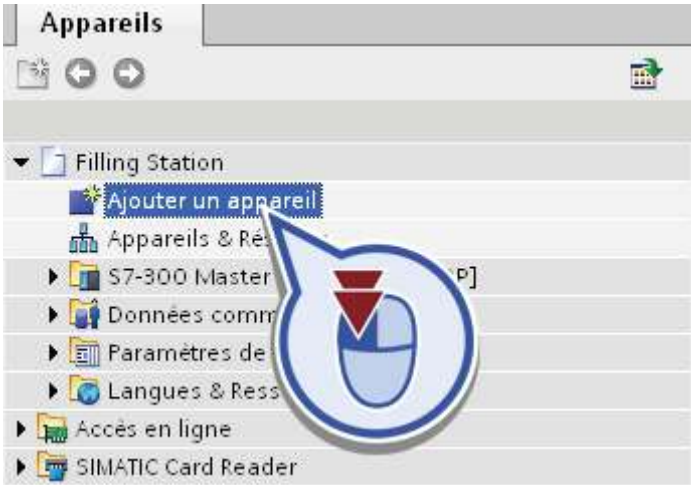


Figure II.10 Ajouter un appareil

2. Effectuez dans la boîte de dialogue "Ajouter un appareil" les paramétrages suivants :

- Cliquez sur "IHM".
- Entrez "HMI Panel" comme nom de l'appareil.
- Sélectionnez le HMI Panel "TP900 Comfort".

- Vérifiez si la fonction "Lancer l'assistant Appareils" est activée et confirmez la création du HMI Panel avec "OK". Comme le montre la fenêtre de la figure II.11.

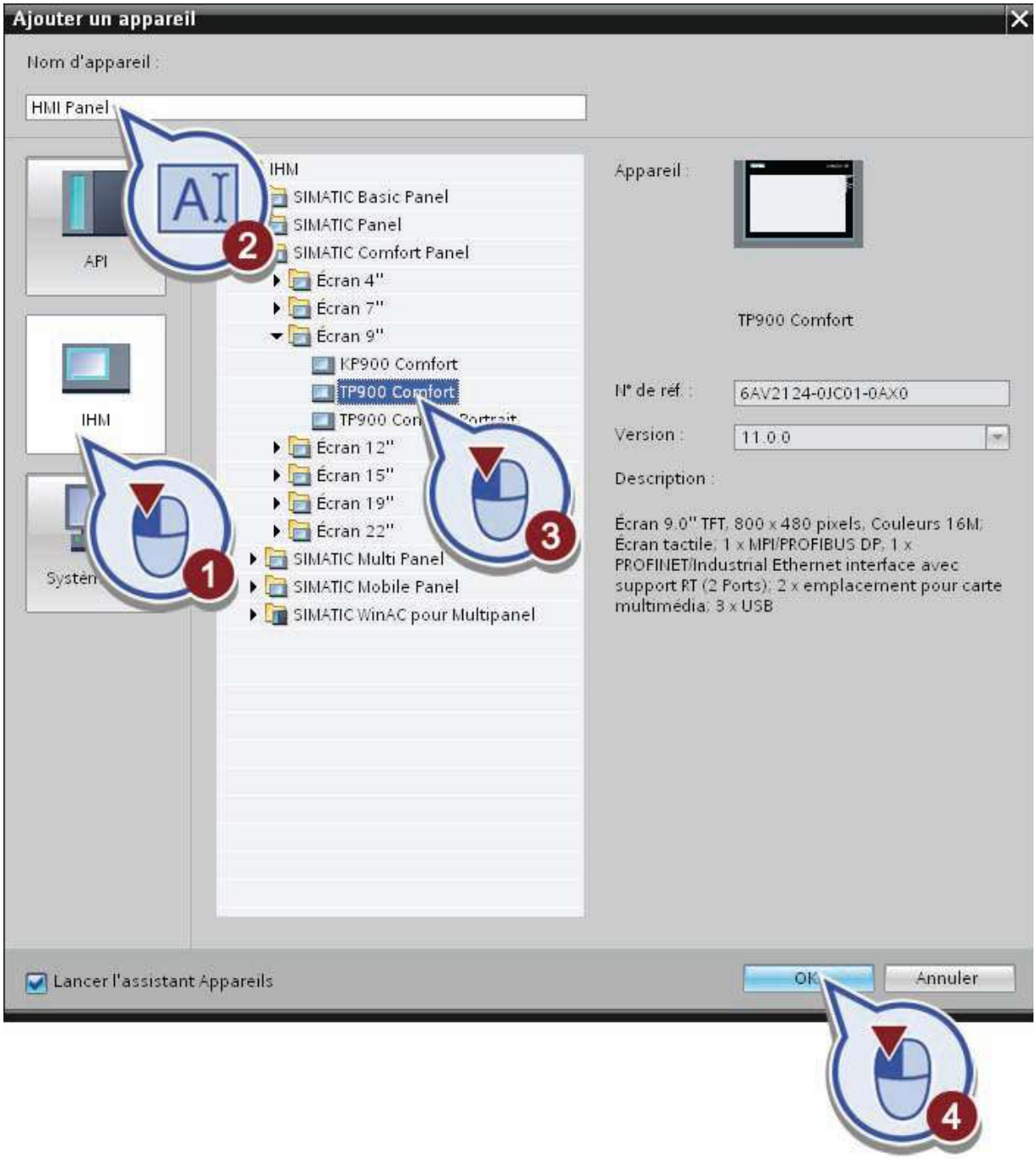


Figure II.11 Sélection de l'écran IHM

La boîte de dialogue "Assistant Pupitres opérateurs" s'ouvre.
3. Configurez comme suit la connexion de la CPU au HMI Panel :
- cliquez sur le bouton "Parcourir"
- sélectionnez la CPU "S7-300 Master"
- appelez la boîte de dialogue suivante à l'aide du bouton comme l'illustre de (la figure II.12).

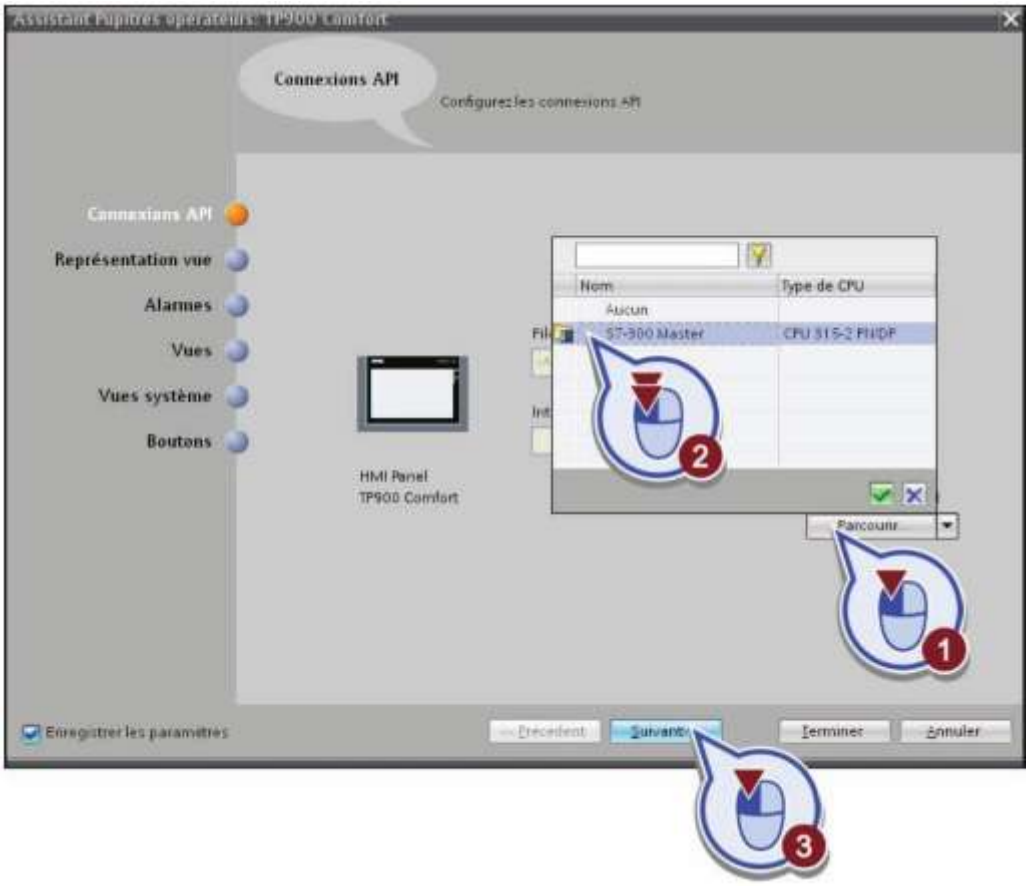


Figure II.12 assistant pupitres opérateurs

4. Sélectionnez comme suit la couleur de l'arrière-plan des vues IHM :
- ouvrez la palette des couleurs
- sélectionnez Blanc comme couleur
- appelez la boîte de dialogue suivante à l'aide du bouton "Suivant".[7]

(La figure II.13) représente le choix du fond de l'écran de l'interface

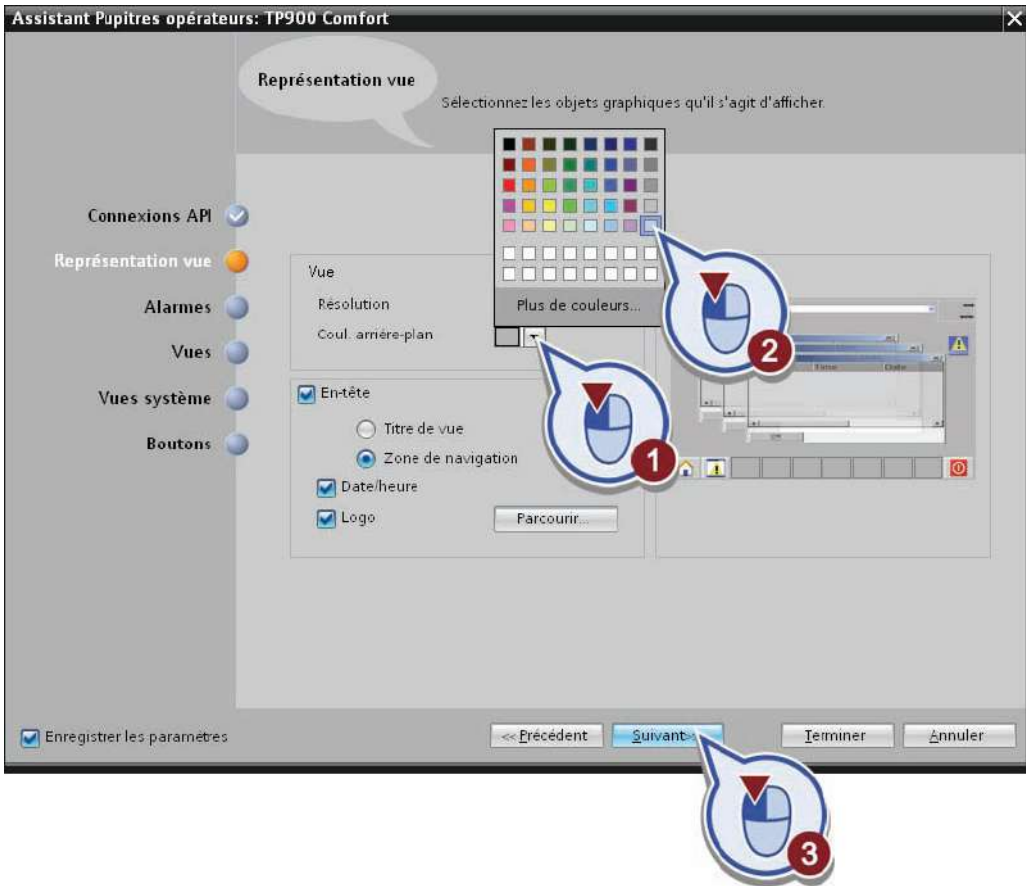


Figure II.13 Choix de la couleur du fond de l'interface

5. Assurez-vous que dans la boîte de dialogue "Alarmes", les paramétrages affichés sont activés cliquez "Suivant". (Figure II.14)

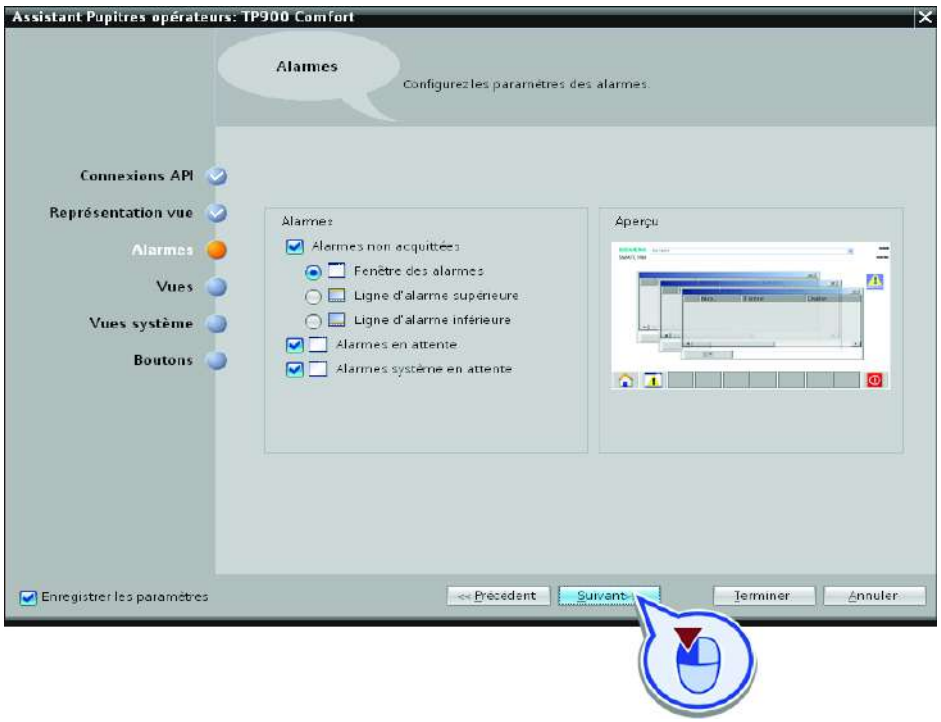


Figure II.14 vue alarmes

cliquez "Suivant".

Alarmes

Des alarmes peuvent être complétées à l'envi par des informations supplémentaires, par ex. pour localiser plus facilement des perturbations dans le système. On distingue[7] principalement entre messages utilisateur et messages système :

- Les messages utilisateur servent à surveiller le processus de l'installation.
- Les messages système sont importés dans le projet et contiennent des informations d'état du pupitre opérateur utilisé.

6. Créez comme suit la navigation intervues :

- cliquez deux fois sur le bouton "Ajouter une vue". Si le bouton n'est pas activé, sélectionnez auparavant la vue racine déjà présente.
- renommez les vues comme suit : "Production", "Recettes" et "Vue du diagnostic".
- appelez la boîte de dialogue suivante à l'aide du bouton "Suivant".

(La figure II.15) représente l'ajoute d'une vue dans un IHM .

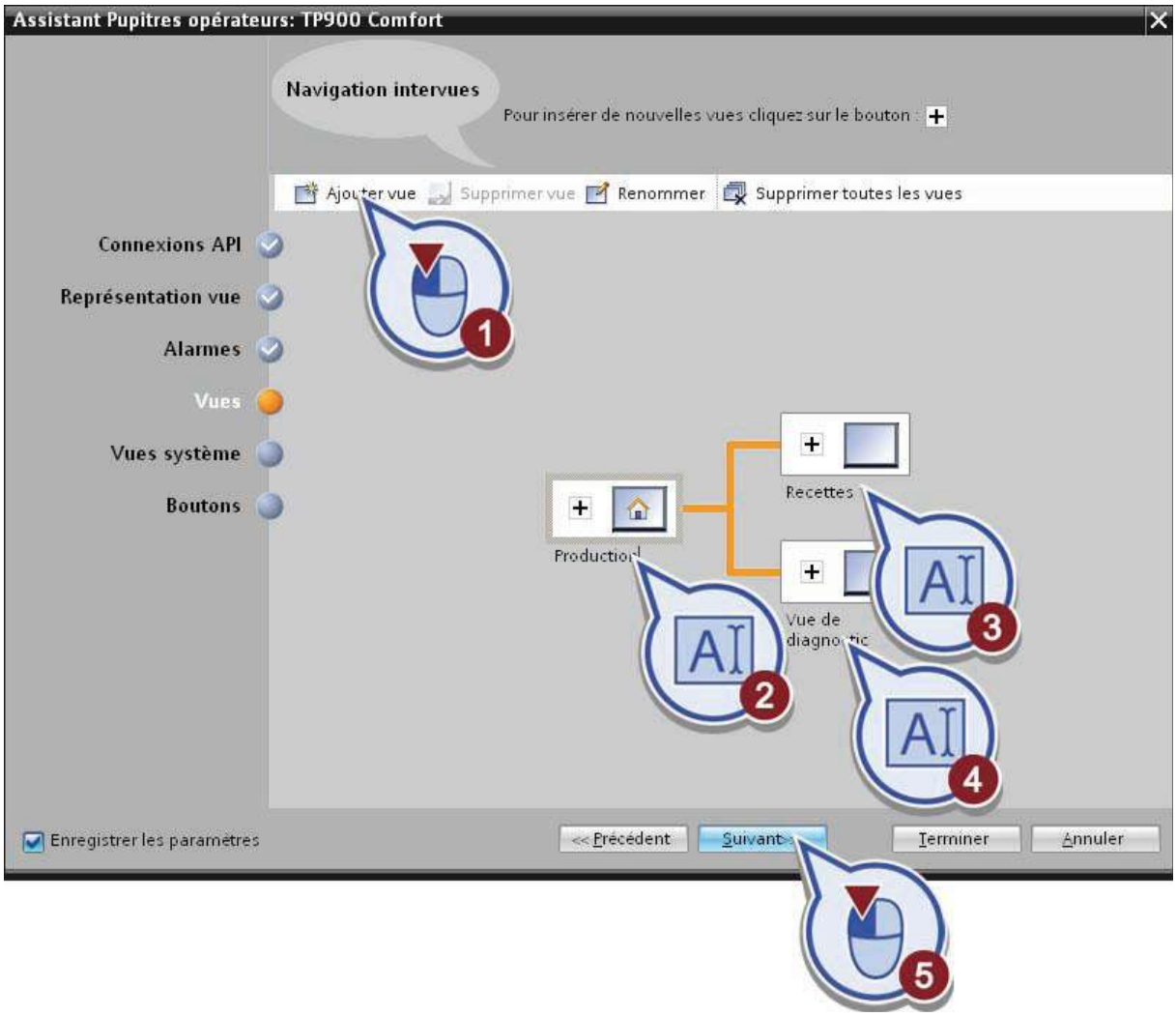


Figure II.15 Ajout une vue

7. Activez dans la boîte de dialogue "Vues système" l'option "Sélectionner tout". Cliquez sur "Suivant". (La figure II.16) représente vues système. [7]

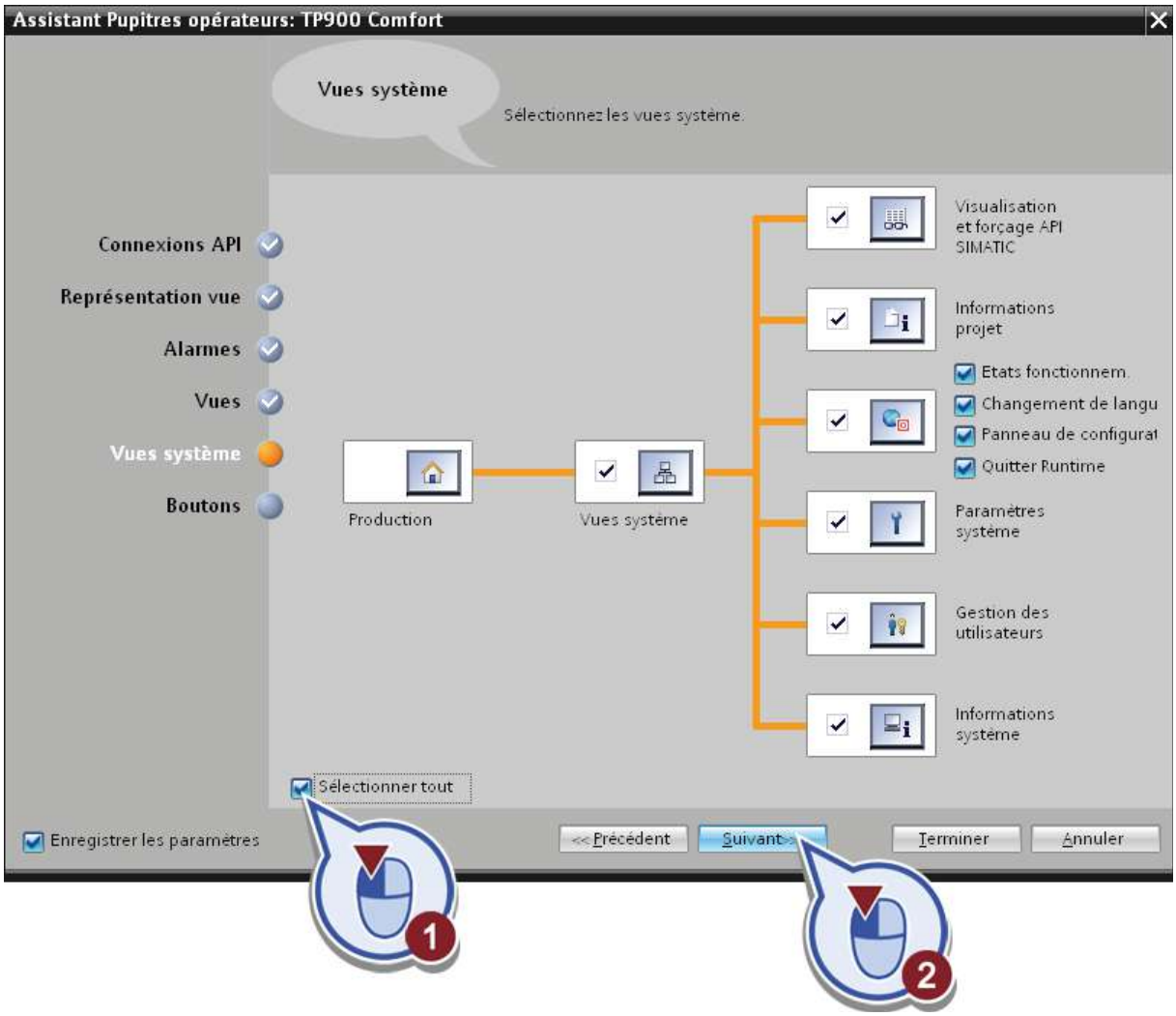


Figure II.16 Vues systèmes

Vues système[7]

Les vues système sont des vues IHM contenant des informations sur le projet, le système et le fonctionnement ou permettant la gestion des utilisateurs. Les boutons permettant la navigation entre la vue racine "Production" et les vues système sont créés automatiquement.

8. Ajoutez les boutons "Vue initiale" et "Quitter" puis achevez la configuration du panneau IHM à l'aide du bouton "Terminer".(Figure II.17) représente la configuration de boutons.

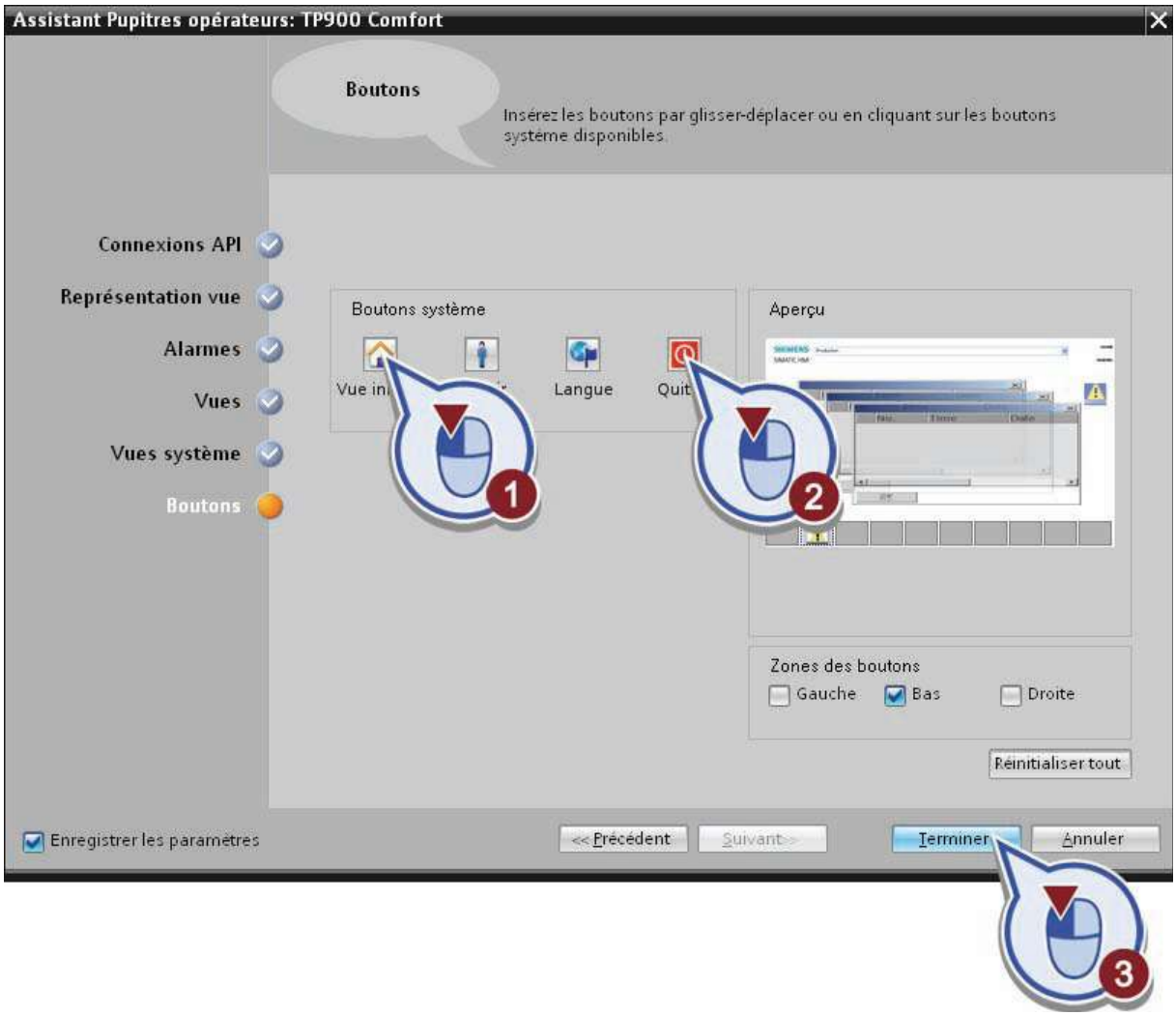


Figure II.17 Configuration boutons.

9. Enregistrez le projet en cliquant sur le bouton "Enregistrer le projet" dans la barre d'outils ou en appuyant sur <Ctrl + S>.

Résultat

Vous avez créé le HMI Comfort Panel et le modèle pour les vues IHM. Une fois l'Assistant Pupitres opérateurs fermé, la vue racine "Production" s'ouvre automatiquement. [7]

(La figure II.18) représente de HMI Comfort Panel crée.

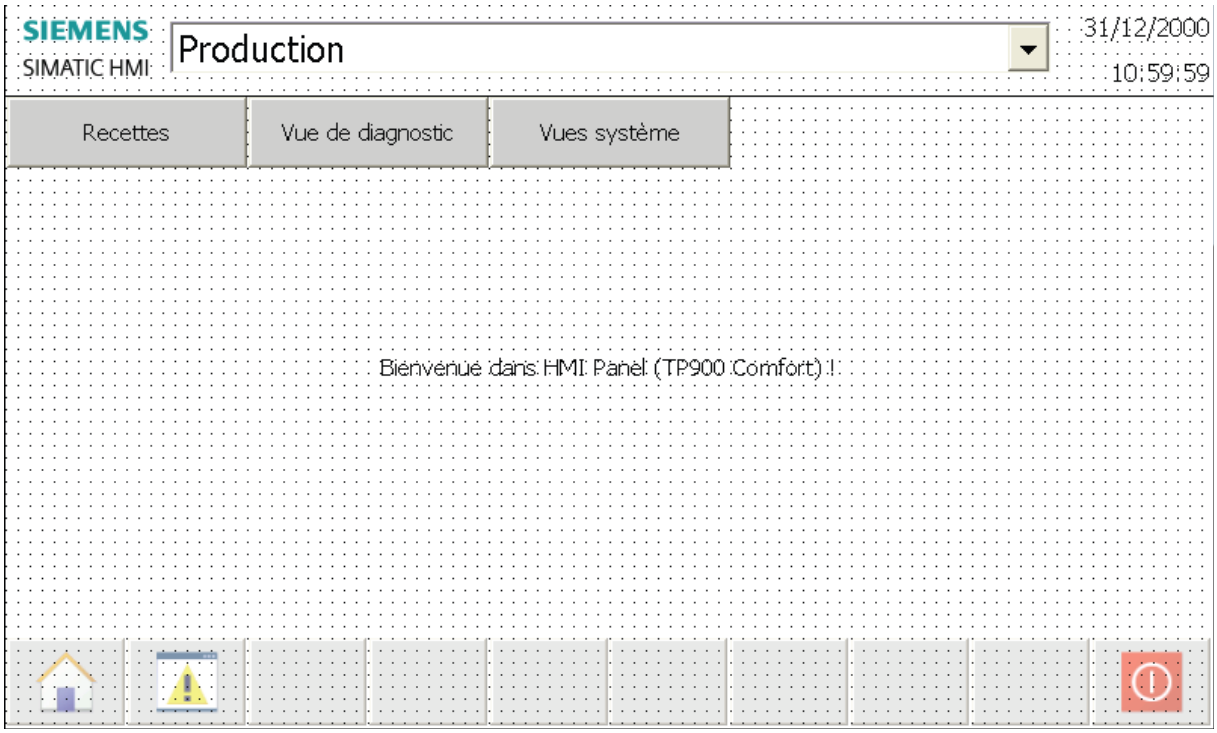


Figure II.18 HMI Comfort Panel

La vue racine est la première vue qui s'affiche au démarrage du logiciel Runtime. Dans la navigation de projet, elle est marquée d'une flèche verte dans le dossier "Vues". Dans le Runtime, vous pouvez par la suite naviguer de la vue racine aux autres vues IHM. Les autres vues IHM que vous avez créées avec l'Assistant Pupitres opérateurs s'affichent également dans la navigation de projet, dans le dossier "Vues".[7]

II.10 Conclusion

Au terme de ce chapitre on a acquis des notions sur les systèmes automatisés en touchant l'automate programmable, le logiciel de programmation TIA PORTAL V11 et les étapes à suivre pour créer l'interface homme machine IHM.

CHAPITRE III

PROGRAMMATION

DE

L'API ET IHM

III.1 Introduction

Le développement sans cesse croissant des automates programmable industriel a bouleversé le monde dans tout les domaines d'activité qu'il soit industriel, agricole ou tertiaire en offrant des particularités telle que la communication par adresse Internet protocole I.P ou ASI … aussi des options à savoir le pilotage des automatismes via des interface homme machine IHM qui est une nouveauté technologique révolutionnaire et ce pour ces raisons qu'on a choisi le logiciel de siemens qui intègre tout pour l'automatisation, il sagit de Total Integrated Automation TIA PORTAL V11.

III.2 Cahier de charge

Le cahier de charge de la chambre froide positive permettant de conserver des aliments à des températures positive est défini comme suit :

-Volume de la chambre froide est de :6mx10mx4m

-Exécution de la mise en œuvre de son automatisme par la logique programmée autour de l'API SIEMENS SIMATIC S7-300 (CPU 312)

-Pilotage de la chambre froide à partir d'un interface homme machine IHM pour la mise en marche/arrêt par interrupteur, l'arrêt d'urgence par bouton poussoir ,introduction des consignes de commande de température, l'affichage de la température mesurée ainsi que la visualisation de l'état de marche de tout les récepteurs de la chambre froide et ce dans une vue de l'IHM .

- Pour la visualisation des alarmes on a prévu des lampes de défauts de :
- pressions, de protection du compresseur, protection du condenseur, protection de l'évaporateur et protection des résistances de dégivrage et ceci dans la vue 1 de l'interface IHM.

Le schéma technologique de l'installation de la chambre froide sera représenté par une vue.

Pour le circuit fluidique on a des pressostats de régulation pour la basse pression et la haute pression.

Pour protéger le circuit fluidique contre la haute pression et la basse pression on adopte un pressostat combiné de sécurité.

Pour les récepteurs de la chambre froide on a : le moteur compresseur ,le condenseur avec ventilateur, l'évaporateur avec ventilateur, l'électrovanne et les résistances de dégivrage comme il est illustrée par (la figure III.1).

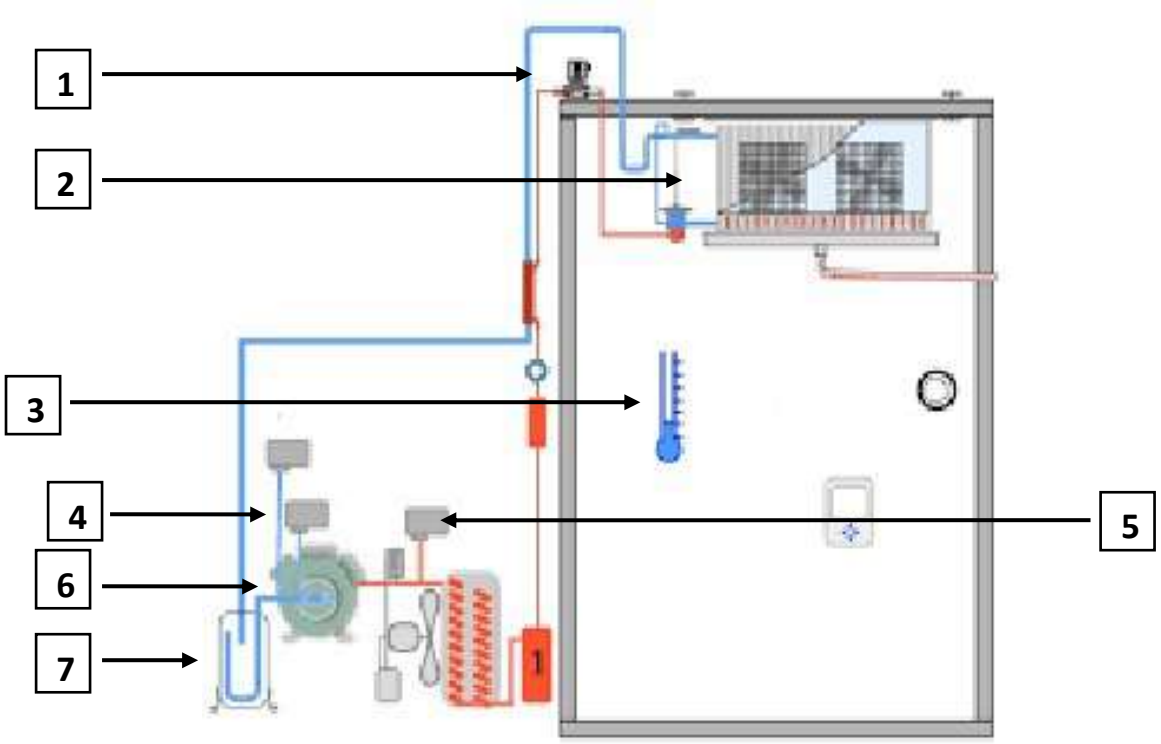


Figure III.1 Chambre froide**.**

① Electrovanne ②Evaporateur ③ Capteur de température

④ Pressostat PB ⑤ Pressostat HP ⑥ Compresseur

⑦ Bouteille anti coup liquide

III.3 Affectations des entrées et sorties

En partant et en s'inspirant du circuit de commande de la logique câblée on affecte :

Tous les contacts comme entrées Tout Ou Rien (TOR) pour l'automate repérées par les blocs IB0 à IB3 de huit entrées de %I0.0 à %I0.7 au dernier bloc % I3.0 à %I3.7 soit au total 32 entrées de 24V du module entrées repéré dans le châssis de l'automate par SM321 DI 32XDC24V.la (figure III.2) présente l'API siemens avec ses modules.



Figure III.2 Automate Siemens-Simatic S7-300.

Toutes les bobines comme des sorties et les contacts d'auto maintient comme c'est le cas du contact KM1 repéré par les bornes 13-14 dans le circuit de commande et qui est affecté à %Q4.4 du réseau à contact du pilotage du compresseur et aussi le contact du relais de commande de l'électrovanne KA1 est attribué à%Q4.1 du réseau à contact du programme inscrit dans la CPU 312.

Toute les sorties dénombrées sont câblées au module de sorties repérées dans le châssis de l'automate par sa référence SM322 DO 32XDC24V/0.5A qui nous offre 32 sorties TOR affecté à l'automate par %QX.0 à QX.7 réparties dans quatre bloc repéré par QB.0 à QB.3.

La chambre froide fonctionne en deux mode, mode production froid qui est programmé pendant une durée de 5h30 mn, une fois la temporisation atteinte, le mode de dégivrage par résistances est enclenché au niveau de l'évaporateur avec arrêt de ce dernier pendant la durée de dégivrage de 30mn. Ce fonctionnement est assuré par la programmation de temporisations qui sont visibles par leurs réseaux respectifs dans le programme ladder.

Pour la mesure de la température on utilise une sonde qui est implantée dans la chambre froide et la tension analogique image cette température est raccordée au module analogique input AI 4/AO2 X8 Bit qui est affecté du cote programme automate par %IW15 pour être comparé avec la consigne %IW30 introduite par l'interface IHM vue 3.

Les entrées/sorties utilisées sont réunies par le tableau III.1

Tableau III.1 Affectations des entrées sorties

NOMS	ADRESSE
Contact pressostat combine sécurité BP-HP	%I0.0
Disjoncteur protection compresseur DM1	%I0.1
Interrupteur marche arrêt S2	%I0.2
Bouton poussoir arrêt d 'urgence S1	%I0.3
Disjoncteur protection ventilateur évaporateur DM3	%I0.4
Contact régulation de la basse pression BP B2	%I0.5
Contact de régulation de la haute pression HP B3	%I0.6
Contact disjoncteur protection condenseur DM2	%I0.7
Contact disjoncteur protection résistances dégivrage DM4	%I1.0
Bobine relais électrovanne KA1	%Q4.1
Bobine de commande du ventilateur évaporateur KM3	%Q4.2

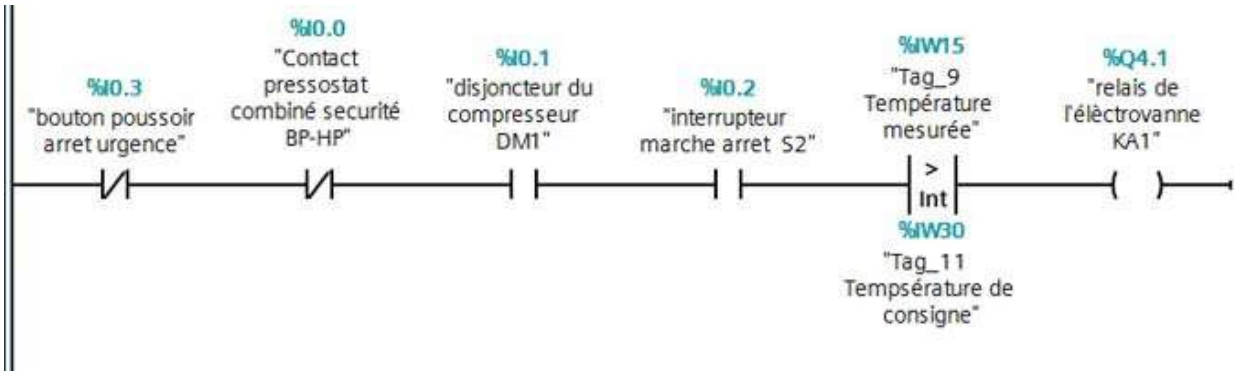
Bobine de commande résistances dégivrage KM4	%Q4.3
Bobine de commande du compresseur KM1	%Q4.4
Voyant défaut de pression BP-HP	%Q4.6
Sortie de prise de la comparaison température de consigne avec la température mesurée	%Q0.7
Voyant défaut disjoncteur compresseur	%Q0.1
Voyant défaut disjoncteur condenseur	%Q0.2
Voyant défaut disjoncteur évaporateur	%Q0.3
Voyant défaut de pression	%Q0.4
Temperature mesuree	%IW15
Température de consigne introduite dans l'interface IHM	%IW30
Mémoire bouton poussoir arrêt d'urgence	%M0.0
Mémoire interrupteur marche/arrêt	%M0.1
Bobine de commande du condensseur	%Q4.5

III.4 Réseaux du bloc programme OB1:

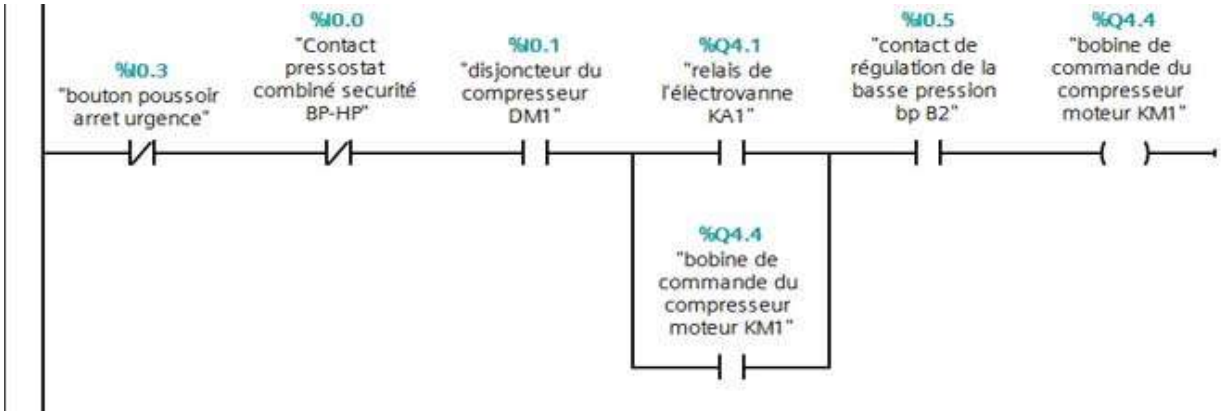
On dénombre dans le programme ladder seize réseaux dont les principaux sont :

- Réseau de commande de l'électrovanne dont la fonction d'activation est représentée par la fonction combinatoire :

%Q4.1=%I0.3AND%I0.0AND%I0.2AND3%I0.3AND%Q0.7 (3.1)

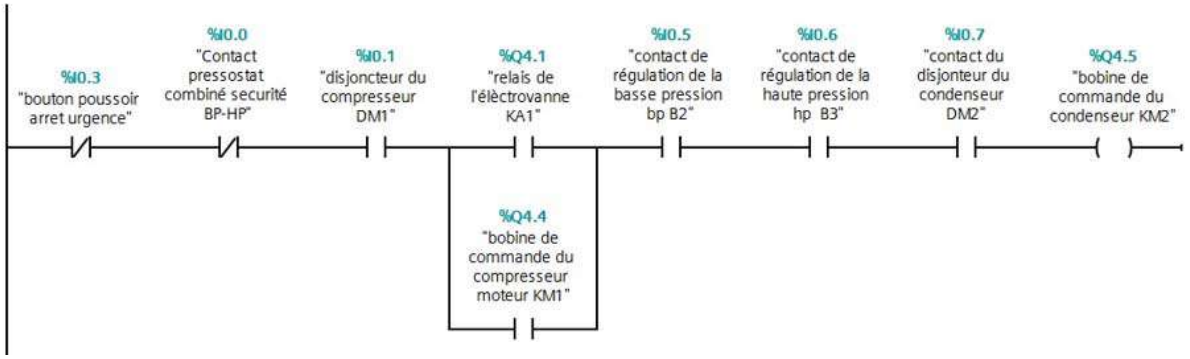


- Reseau de commande compresseur dont les conditions d'activation sont :%Q4.4=%I0.3AND%I0.0AND%I0.1AND(%Q4.1ORQ4.4)AND%I0.5 (3.2)



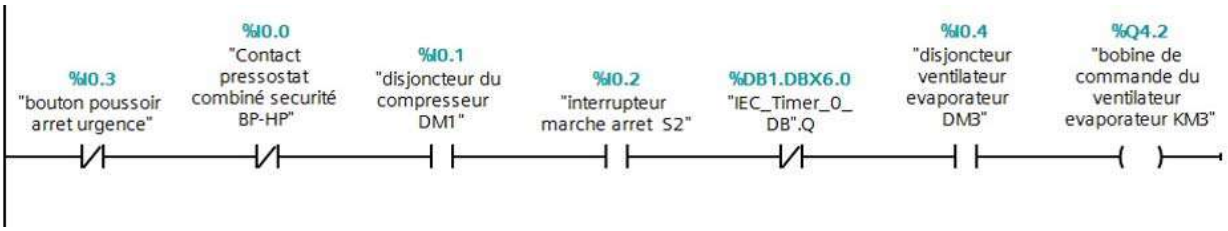
- Réseau de commande du condenseur regis par la function suivante:

%Q4.5=%I0.3AND%I0.0AND%I0.1AND(%Q4.1OR%Q4.4)AND%I0.5AND%I0.6AND%I0.7 (3.3)



Réseau de commande de l'évaporateur qui fonctionne pendant la durée de production du froid estimée à 5h30mn qu'on peut modifie à volonté selon la fonction suivante :

%Q4.2=%I0.3AND%I0.0AND%I0.1AND%I0.2AND%DB1AND%I0.4. (3.4)



III.5 Interface homme machine IHM

En suivant les étapes de création de l'interface homme machine IHM évoquées au chapitre II, on a opté pour l'écran KTP1000 Basic DP et se présente comme le montre la (figure III.3)

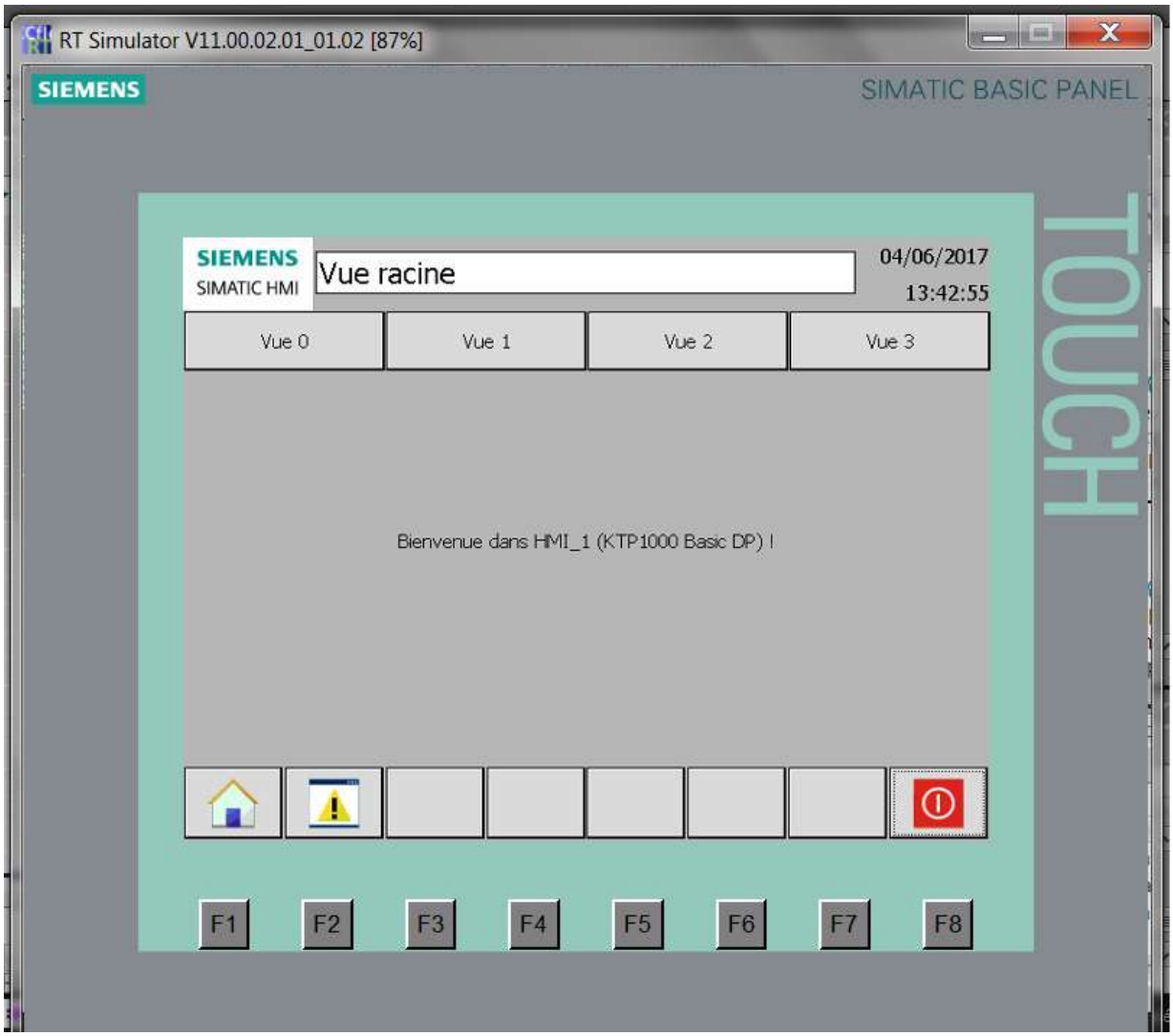


Figure III.3 Page d'accueil IHM

III.5.1 Vue 1 de l'interface homme machine IHM

Elle est dédiée aux alarmes en visualisant tous les défauts éventuelle qui peuvent surgir pendant le fonctionnement dont le défaut de pression BP ou HP et les défauts de surcharges ou de court circuit des récepteurs. On a crée des lampes de visualisation qui se trouvent dans la bibliothèque en les glissant dans l'environnement de la vue et en les définissant avec les variables de l'API. Chaque lampe est liée a un défaut correspondant à la (figure III.4) de la vue1 qui représente les défauts de fonctionnement.

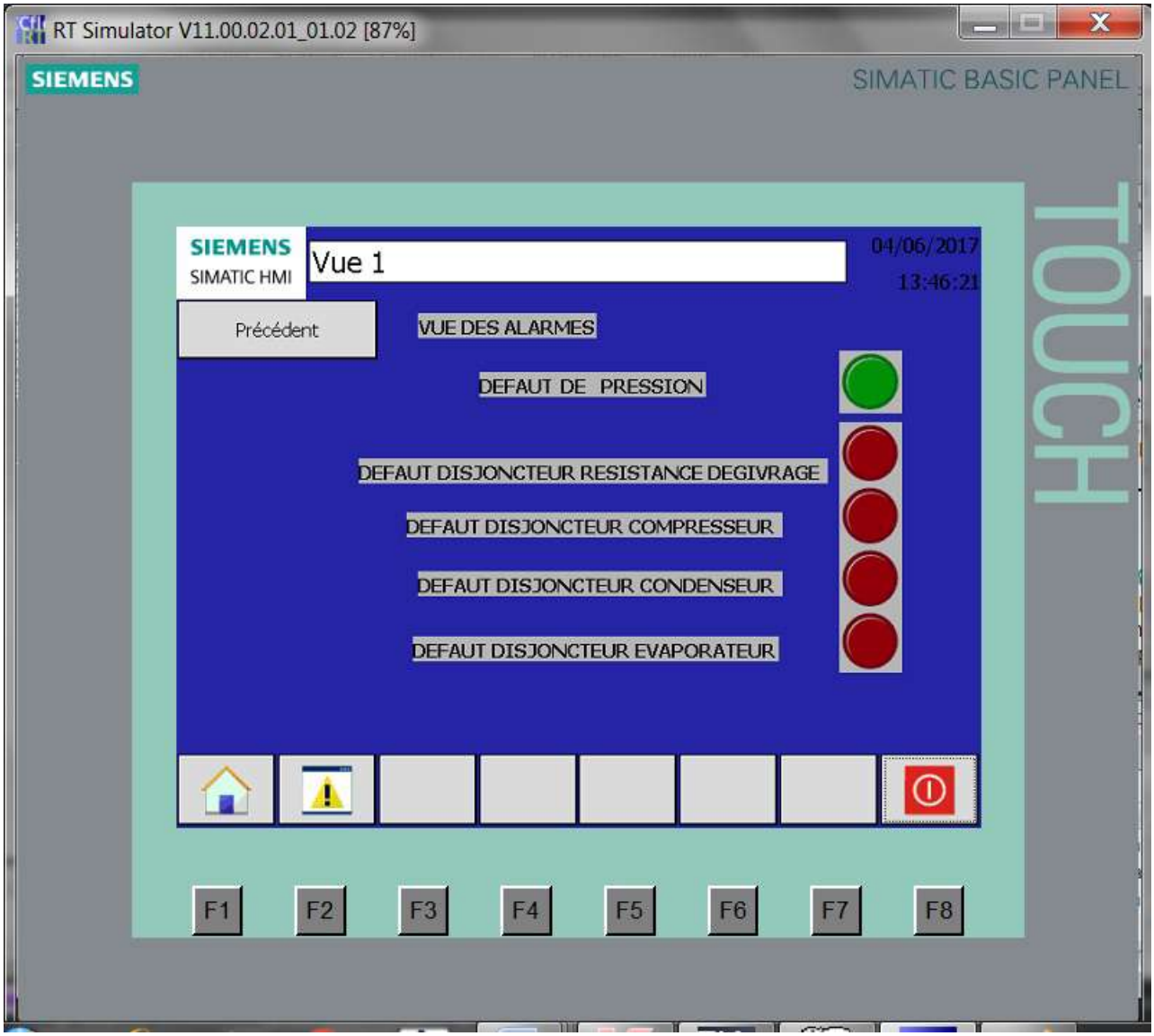


Figure III.4 Vue des défauts de fonctionnement

III.5.2 Vue 3 de l'interface homme machine IHM

Cette vue est consacrée à la visualisation de l'état de fonctionnement de tous les récepteurs par des lampes, l'introduction des consignes de température, la lecture de la mesure de température au sein de la chambre froide, la commande de mise en marche ou arrêt par interrupteur glissant et un bouton poussoir arrêt d'urgence. La (Figure III.5) représente la vue commande et visualisation de l'état de fonctionnement de la chambre froide

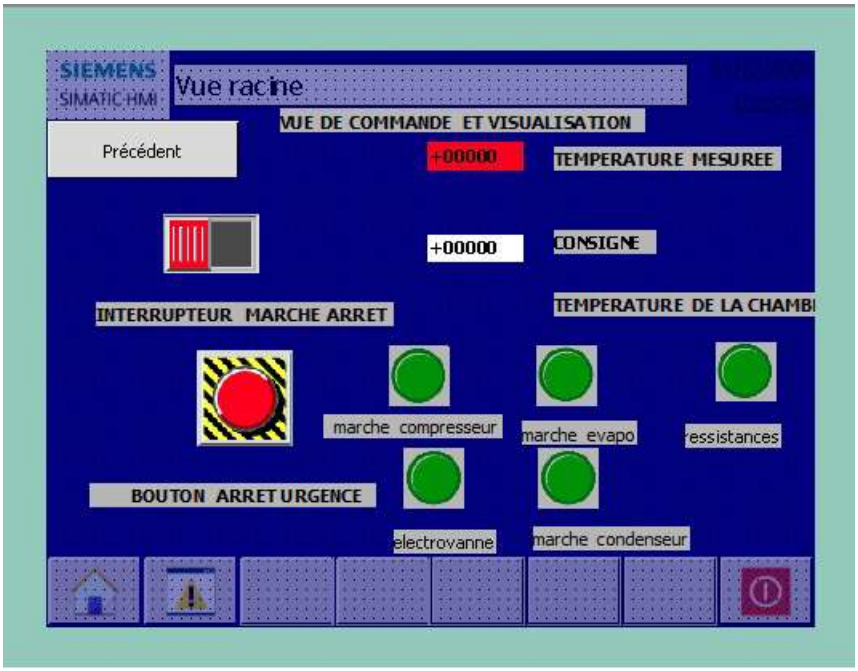


Figure III.5 Vue de commande et de visualisation

III.5.3 Vue générale de la chambre froide vue0

Elle représente la vue générale de la chambre froide avec visualisation par des lampes l'état de fonctionnement des actionneurs. On a inséré dans le fond de cette vue la représentation réelle de la chambre avec tous ses équipements (figure III.6) et dispositifs de mesures des différentes grandeurs intervenants dans le contrôle de la chambre froide.

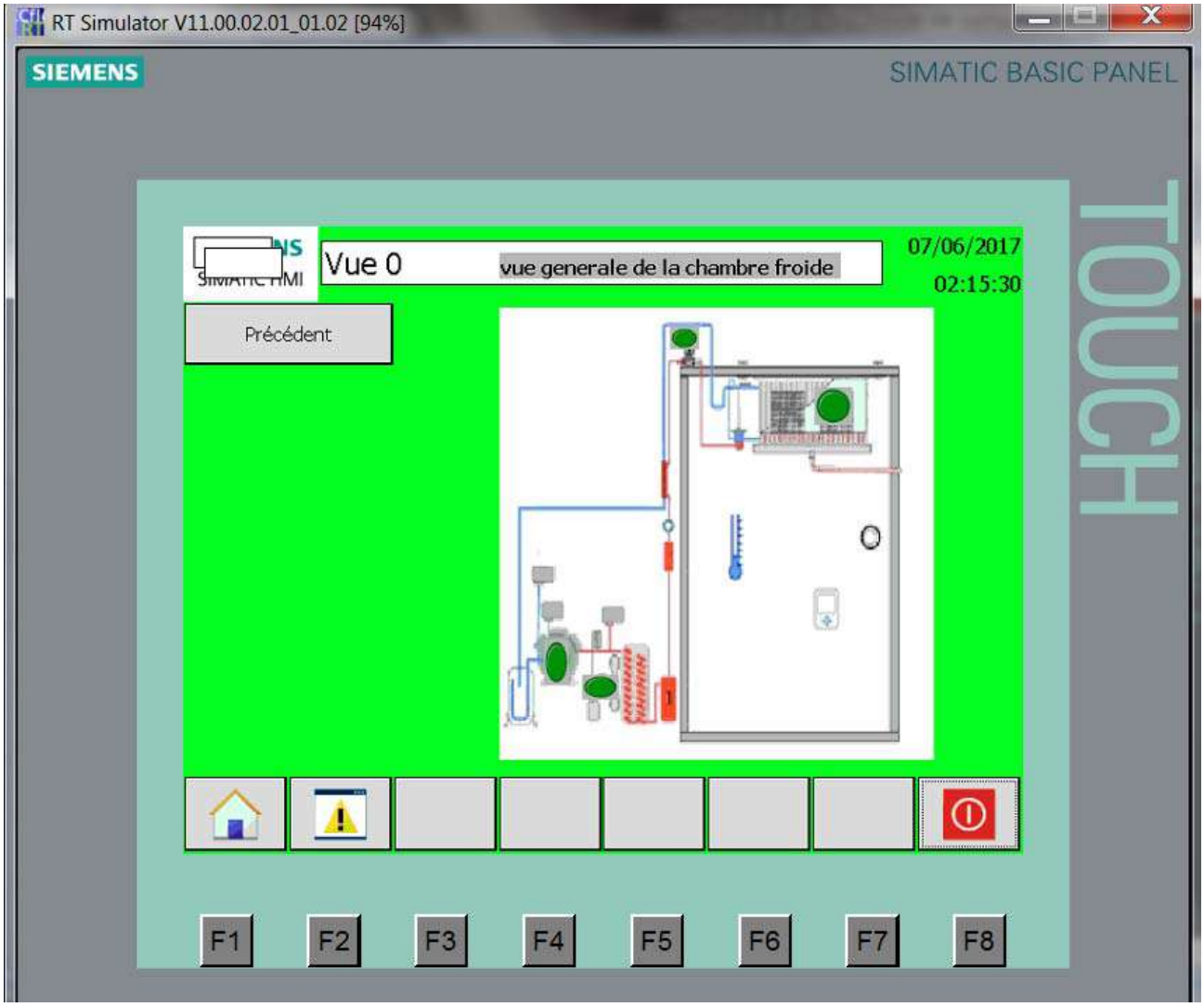


Figure III.6 Vue générale de la chambre froide.

III.6 Test et simulation interface IHM

En démarrant la simulation de l'API et IHM on a :

- affichage de la fenêtre plcsim comme le montre la (Figure III.7).

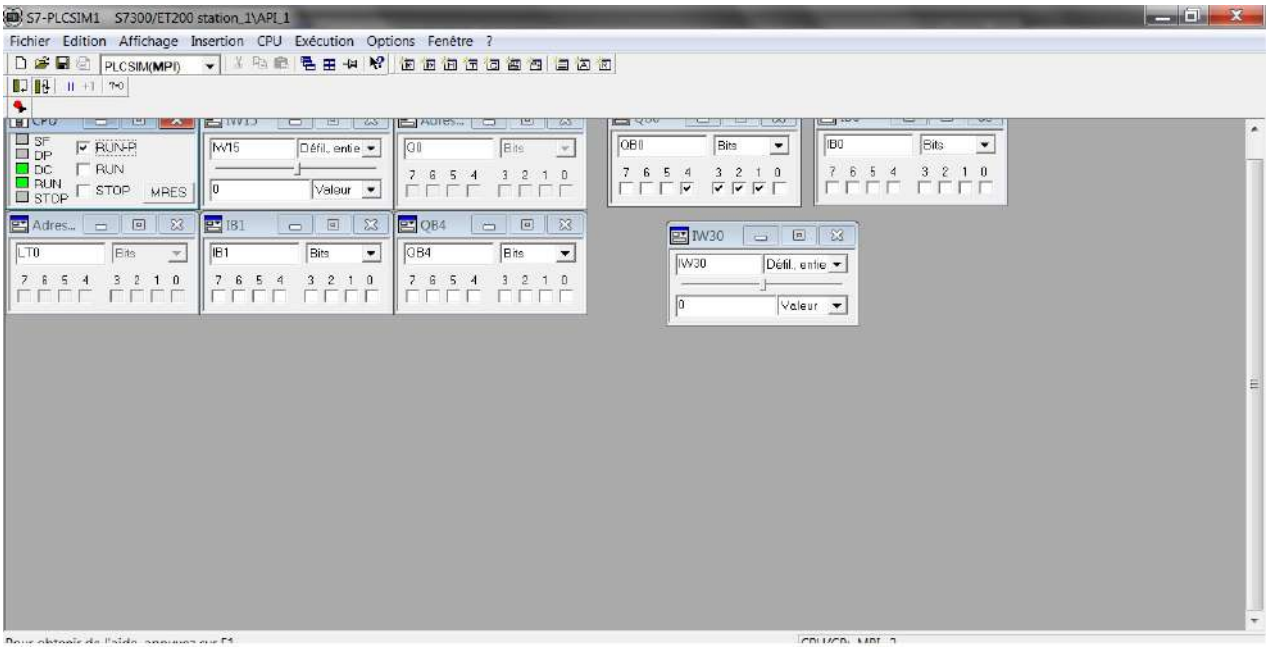


Figure III.7 Fenêtre PLCSIM

- ouverture de la fenêtre de la page d'accueil comme l'illustre la (Figure III.8)

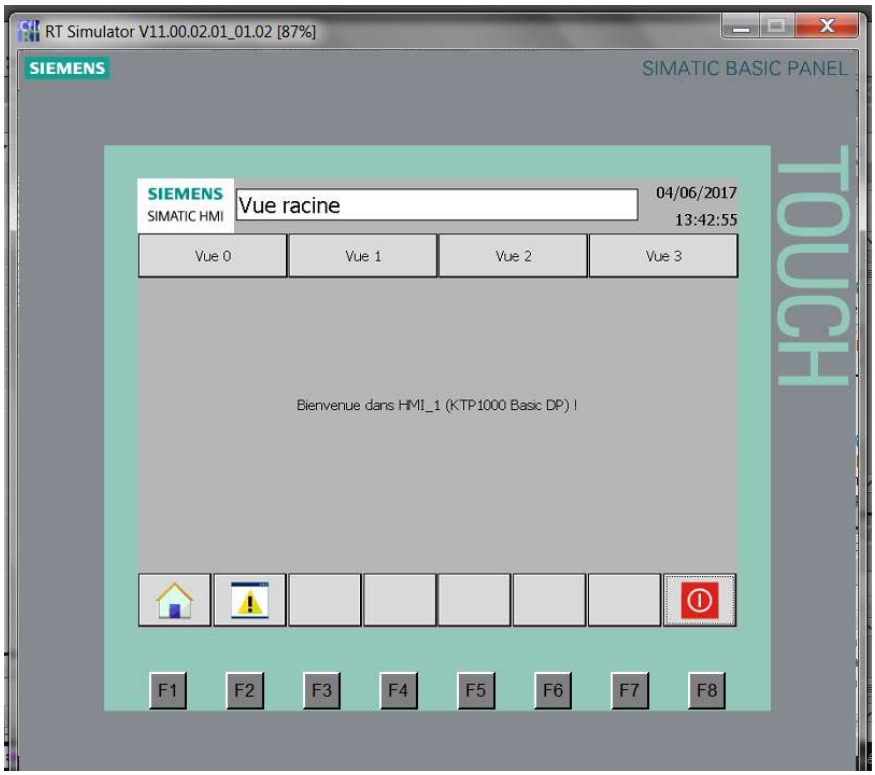


Figure III.8 Page d'accueil de IHM KTP1000**.**

On active ensuite toutes les entrées nécessaires pour le fonctionnement de la chambre froide dans la fenêtre PLCSIM comme le montre la (Figure III.9)

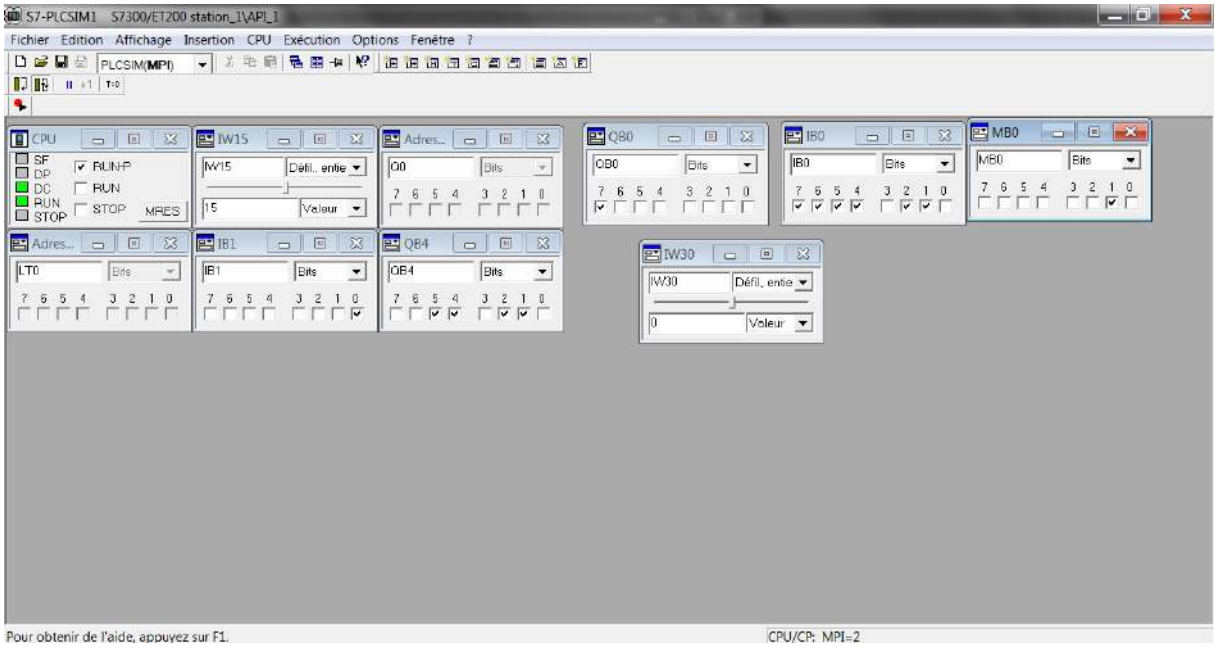


Figure III.9 Activation des entrées dans PLCSIM

- On choisit dans la page d'accueil de IHM KPC1000 la vue 3 qui visualise le fonctionnement des récepteurs, la lecture de la mesure de température et consigne de température de la chambre froide comme le montre la (Figure III.10).

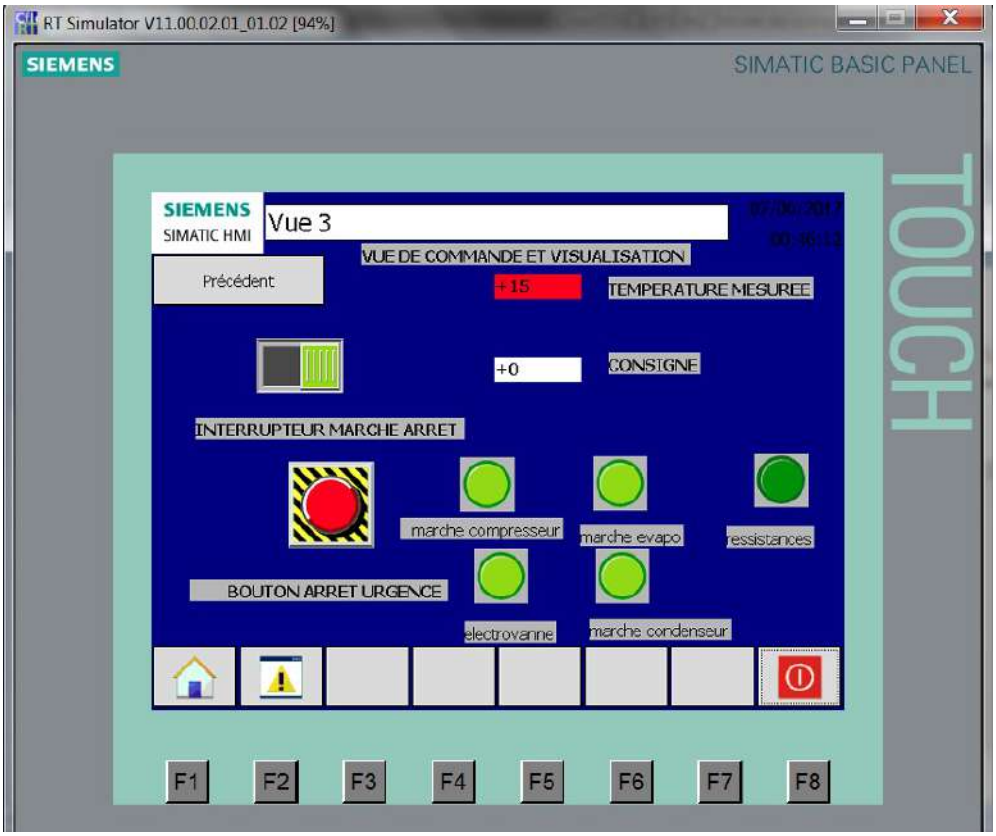


Figure III.10 Vue 3 de IHM KPC1000**.**

III.6.1 Commande depuis la vue3

- Si on met l'interrupteur à 0 l'électrovanne se ferme et se désexcite et l'évaporateur s'arrête (Figure III.11)

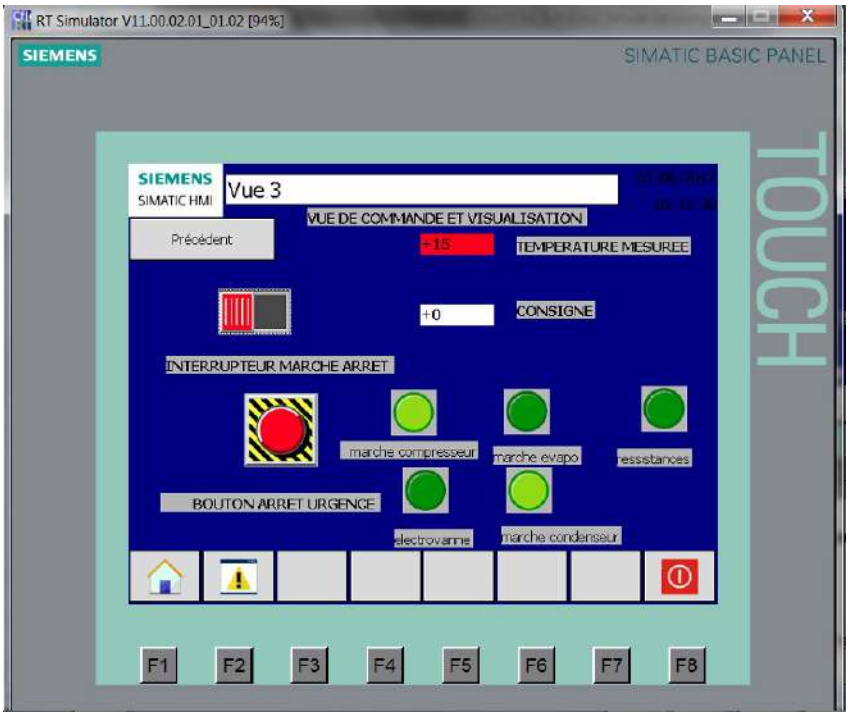


Figure III.11 Fermeture de l'électrovanne et arrêt de l'évaporateur.

- Si on appui sur le bouton poussoir arrêt urgence la chambre froide arrête de fonctionner et tous les récepteurs cessent de fonctionner. Voir(figure III.12)

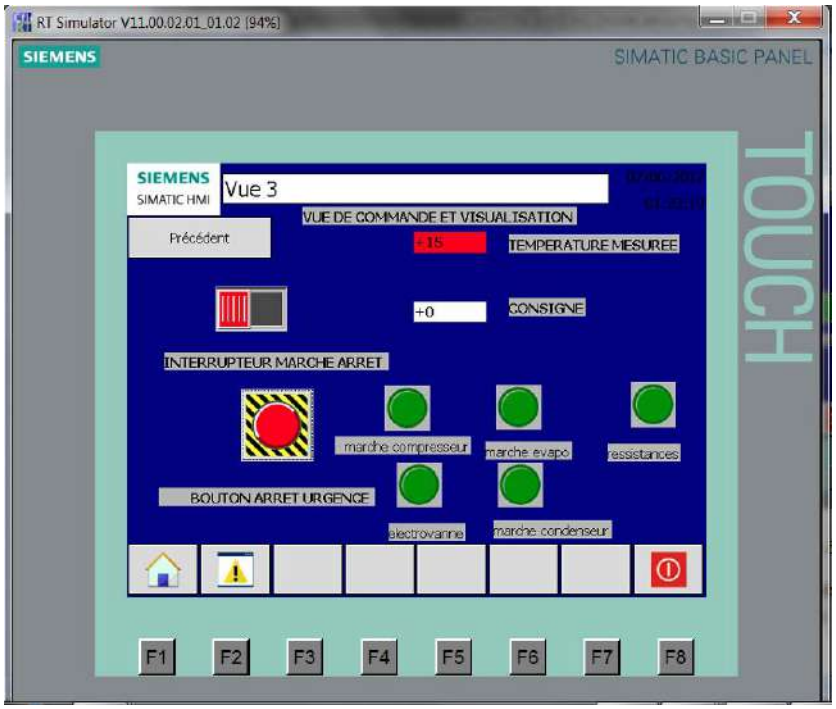


Figure III.12 Arrêt de la chambre froide.

- Si on réactionnel le bouton poussoir arrêt et on mis en marche l'interrupteur tous les actionneurs se mettent en marche .Voir (Figure III.13)

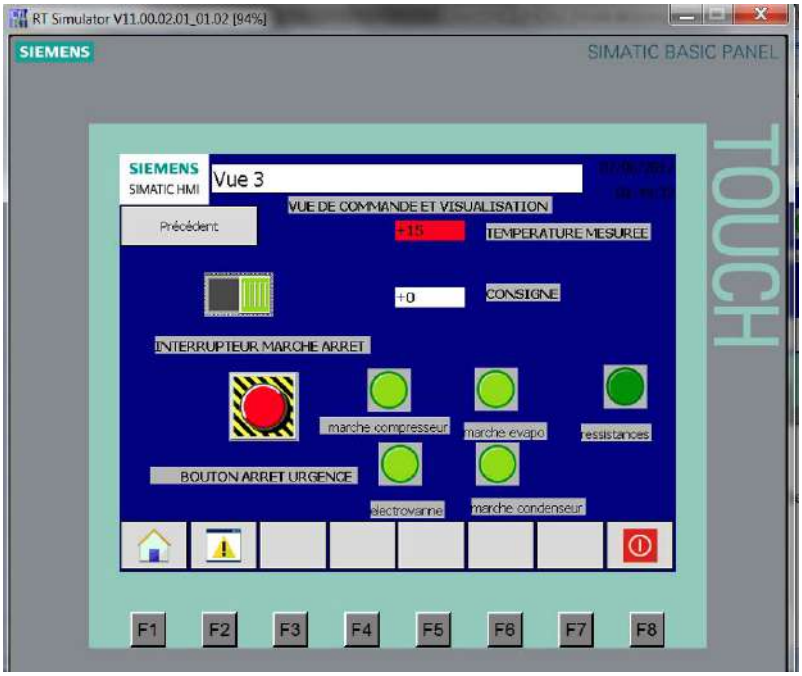


Figure III.13 Remise en marche de la chambre froide.

- Si la temperature mesurée de la chambre froide arrive à la consigne, on a l'état représenté par la (Figure III.14)

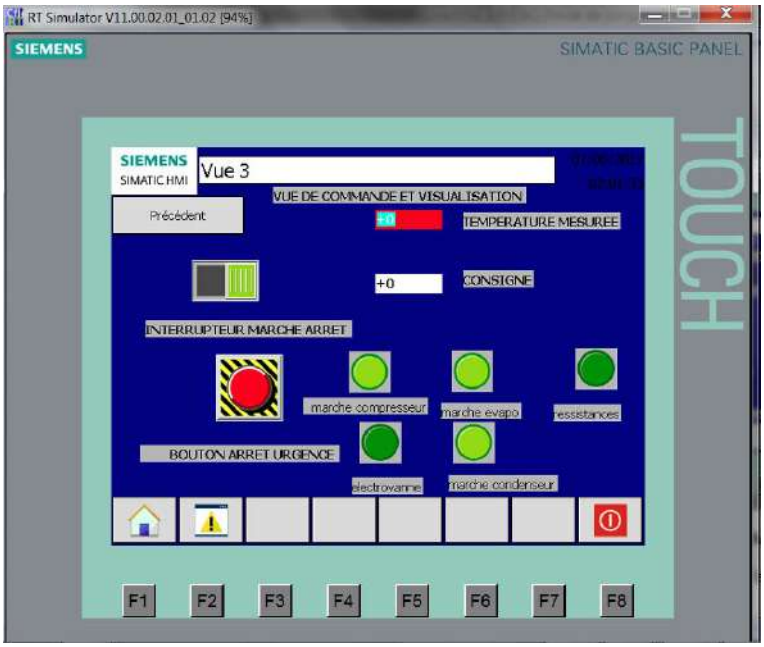


Figure III.14 Fermeture de l'électrovanne.

- Une fois l'électrovanne désexcitée et fermée, le compresseur aspire tout le gaz frigorigène et la basse pression va chuter au dessous de consigne et provoquer l'ouverture du contact représenté par %I0.5 et ceci entraine l'arrêt simultané du compresseur et du condenseur. On désactive le contact %I0.5 comme le montre la (Figure III.15).

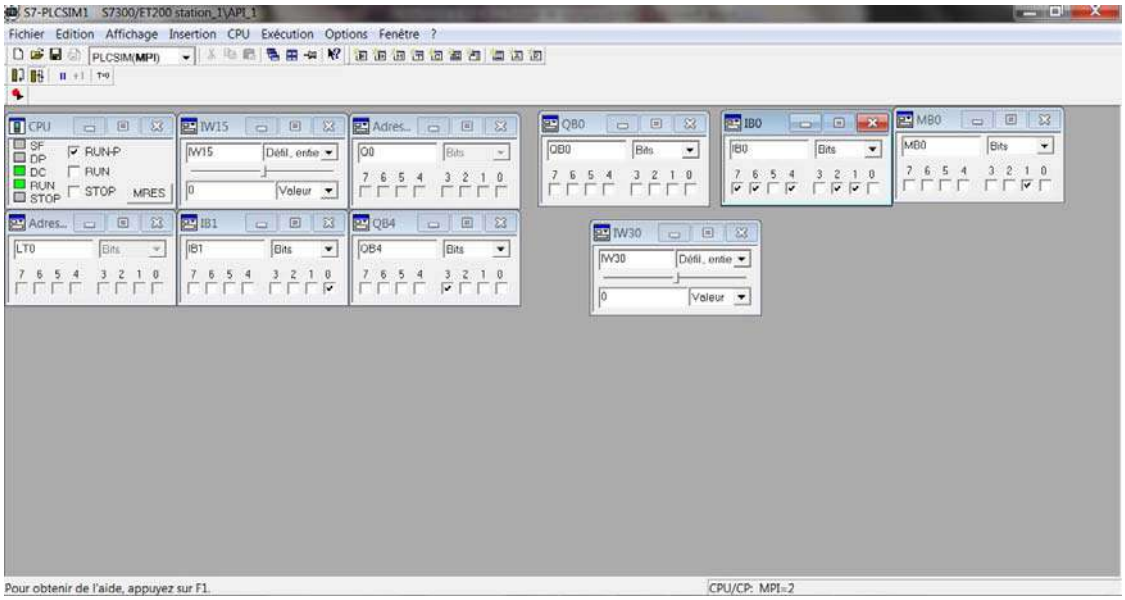


Figure III.15 Désactivation de %I0.5

On peut voir l'arrêt du compresseur et du condenseur et reste que les résistances de dégivrage en marche pendant 30mn et l'évaporateur va démarrer après expiration des 30mn (figure III.16).

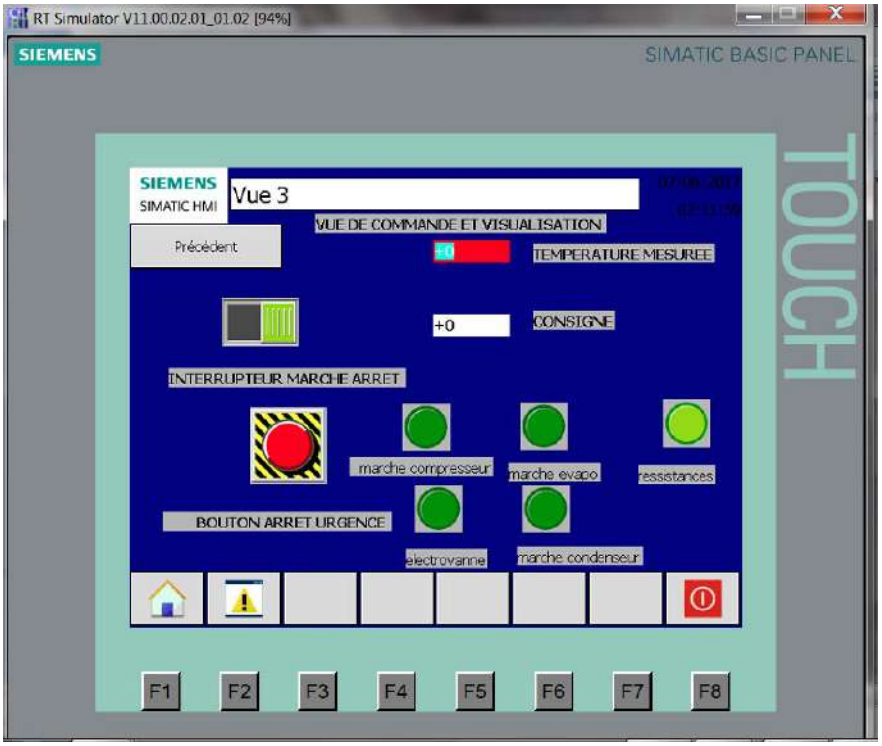


Figure III.16 Chute de la BP et arrêt du compresseur et condenseur.

On peut voir ce résultat dans la vue générale Vue0 représentée par la (Figure III.17).

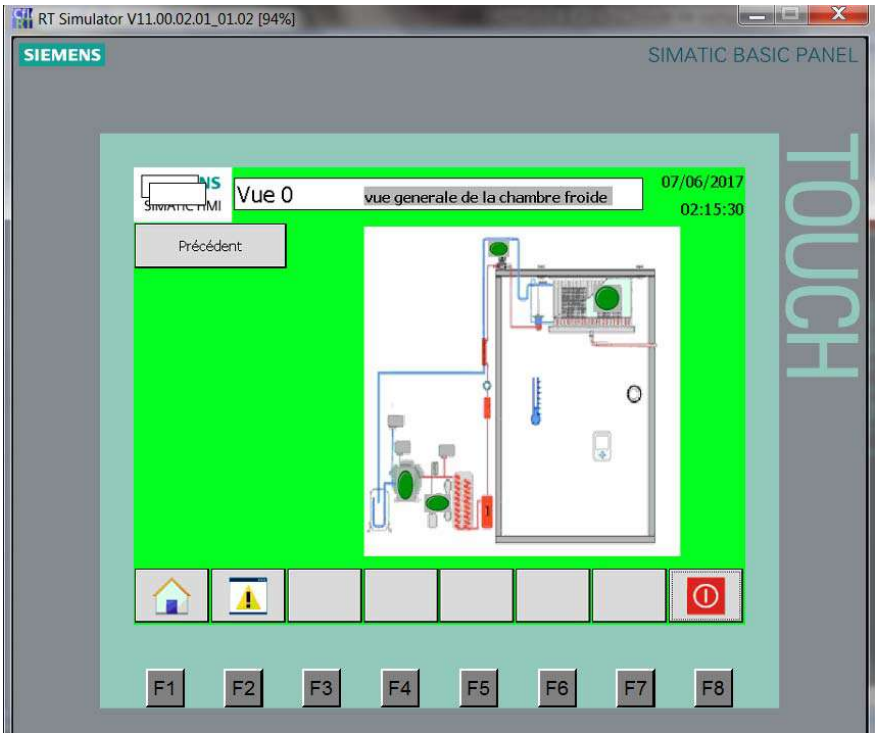


Figure III.17 Arrêt du compresseur et condenseur dans la vue0.

III.7 Conclusion

En utilisant le logiciel TIA PORTAL V11 on a pu développer le programme ladder de la chambre froide, créer un interface IHM et simuler le fonctionnement de cette chambre depuis cet IHM en exploitant les vues conçues à des fin de contrôle et de pilotage de la chambre froide.

Conclusion Générale

Au terme de ce projet, l'objectif est atteint en proposant un pilotage de la chambre froide autour d'un API en utilisant un IHM pour le contrôle de cette chambre en introduisant des consignes de température, visualisation de la température mesurée dans la chambre froide et aussi l'observation de l'état de fonctionnement des récepteurs et par la même occasion superviser les alarmes éventuelles.

Ce travail était difficile à mener vue qu'on a cherché au niveau de l'université si elle disposait une chambre froide classique logique câblée. On a buté au début vue que c'était la première fois qu'on manipule le logiciel TIA PORTAL V11 surtout au niveau de la conception de l'interface homme machine IHM parce que c'est la où réside la nouveauté et la programmation avancée. C'était une tache fastidieuse et passionnante au même temps.

Autre difficulté, il y a deux automates Simatic S7-300 au laboratoire automatisme ce qui est insuffisant pour avancer dans le projet. On a pu surmonter cette endurance grâce aux efforts conjugués de chacun.

En réalisant ce travail on pu déduire que le logiciel TIA PORTAL V11 est puissant et possède des avantages de conception au niveau hardware en remplaçant le thermostat par un capteur, comparer deux grandeurs et agir en conséquence, il dispose d'une bibliothèque riche en composants pour créer et concevoir n'importe quel IHM avec n'importe quel processus.

L'achèvement de ce travail nous a permis l'apprentissage de la programmation ladder avancé, maitrise du logiciel TIA PORTAL V11 de siemens avec le wincc pour la configuration de IHM.

Le résultât de notre travail peut être projeté à d'autre processus industriel agroalimentaire pharmaceutique et industrie cosmétique

Enfin nous espérons que d'autre viennent améliorer ce travail par la programmation des boucles de régulation pour optimiser la consommation d'énergie et augmenter la longévité des équipements avec d'autre perspectives telle que le contrôle d'autres paramètres et la télégestion de la chambre froide.

Bibliographie

[1] René Prigent, Régulation et automatisme des systèmes frigorifique DUNOD 2010.

[2] André SIMON, Automates programmables L'ELAN 1983.

[3] ECODIME, Manuel didactique chambre froide positive ECODIME 2006.

[4] www.atcf-energies.fr Histoire froid consulté le 15Mai 2017.

[5] https//support.industry.siemens.com consulté le 20 Mai 2017.

[6] www.automation.siemens.com consulté le 20 Mai 2017.

[7] manuel TIA PORTALV11 , Document siemens consulté le 20 Mai 2017.

[8] www.abcclim.com consulté le 15Mai 2017.

La figure A.1 représente l'interface homme machine IHM KTP1000 BASIC DP qu'on a choisit pour contrôler la chambre froide.



Figure A.1 IHM KTP1000 BASIC DP

Définition de l'interface homme-machine (IHM)

Le système d'interface homme-machine (IHM) constitue l'interface entre l'opérateur et le processus. Le déroulement du processus est commandé par la CPU. L'opérateur peut visualiser le processus ou intervenir dans le processus en cours par le biais d'un pupitre opérateur .(la figure A.2) montre l'API et l'IHM et le Processus

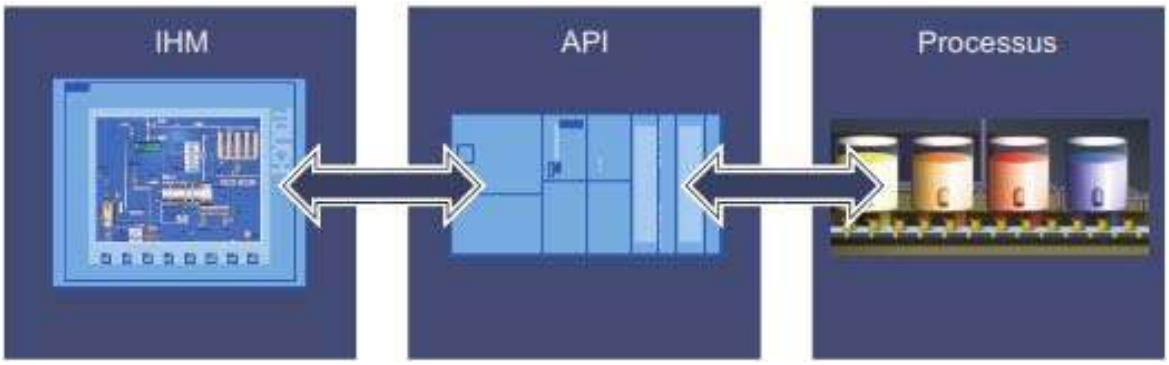


Figure A.2 Visualisation du processus API IHM.

6AV6647-0AE11-3AX0

SIMATIC HMI KTP1000 BASIC COLOR DP

- Détails du produit
- Caractéristiques techniques
- Données CAx

Caractéristiques techniques [5]

SIMATIC HMI KTP1000 BASIC COLOR DP, BASIC PANEL, OPERATION TOUCHES/TACTILE 10" STN DISPLAY, 256 COULEURS, INTERFACE MPI/PROFIBUS DP, CONFIGURABLE A PARTIR DE WINCC FLEXIBLE 2008 SP2 COMPACT/ WINCC BASIC V11/ STEP7 BASIC V11, CONTIENT LOGICIEL OPEN SOURCE, DISPONIBLE GRATUITEMENT VOIR CD CI-JOINT



Informations générales	
Désignation du type de produit	SIMATIC HMI KTP1000 Basic color DP
Ecran	
Technologie de l'écran	TFT
Diagonale d'écran	10,4 in
Largeur d'écran	211,2 mm
Hauteur d'écran	158,4 mm
Nombre de couleurs	256
Résolution (en pixels)	
● Résolution d'image horizontale	640 Pixel
● Résolution d'image verticale	480 Pixel
Rétroéclairage	
● MTBF du rétroéclairage (à 25 °C)	50 000 h
● Rétroéclairage à intensité variable	Non
Organes de commande	
Polices de clavier	
● Touches de fonction	
— Nombre de touches de fonction	8
● Touches à LED	Non
● Touches système	Non
● Saisie numérique/alphanumérique	
— Pavé numérique	Oui; Clavier sur écran
— Pavé alphanumérique	Oui; Clavier sur écran
Commande tactile	
● Exécution à écran tactile	Oui

Type de configuration/Fixation	
Position de montage	vertical
Intégration verticale (format portrait) possible	Non
Intégration horizontale (format paysage) possible	Oui
Angle d'inclinaison maxi admissible sans ventilation externe	35°
Tension d'alimentation	
Type de tension d'alimentation	DC
Valeur nominale (CC)	24 V
Plage admissible, limite inférieure (CC)	19,2 V
Plage admissible, limite supérieure (CC)	28,8 V
Courant d'entrée	
Consommation (valeur nominale)	0,6 A
Courant d'enclenchement I^2t	0,2 $A^2 \cdot s$
Puissance	
Puissance active absorbée, typ.	15 W
Processeur	
Type de processus	RISC 32 bits
Mémoire	
Flash	Oui
RAM	Oui
mémoire disponible pour données utilisateur	2 Mbyte
Type de sortie	
Acoustique	
● Vibreur	Oui
● Haut-parleur	Non
Heure	
Horloge	
● Horloge matérielle (horloge temps réel)	Non
● Horloge logicielle	Oui
● secourue	Non
● synchronisable	Oui
Interfaces	
Nombre d'interfaces Industrial Ethernet	0
Nombre d'interfaces RS 485	1
Nombre d'interfaces RS 422	1
Nombre d'interfaces RS 232	0
Nombre d'interfaces USB	0
Nombre d'interfaces 20 mA (TTY)	0
Nombre d'interfaces parallèles	0
Nombre d'interfaces diverses	0
Nombre de logements pour carte SD	0
avec interfaces logicielles	Non
Industrial Ethernet	
● LED d'état Industrial Ethernet	0
Protocoles	
PROFINET	Non
Supporte le protocole pour PROFINET IO	Non
IRT	Non
PROFIBUS	Oui
MPI	Oui
Protocoles (Ethernet)	
● TCP/IP	Non

● DHCP	Non
● SNMP	Non
● DCP	Non
● LLDP	Non
Propriétés WEB	
● http	Non
● HTML	Non
Autres protocoles	
● CAN	Non
● Supporte le protocole pour EtherNet/IP	Non
● MODBUS	Oui; Modicon (MODBUS RTU)
Alarmes/diagnostic/information d'état	
Messages de diagnostic	
● Informations de diagnostic lisibles	Non
Degré et classe de protection	
IP (face avant)	IP65
Capot type 4 face avant	Oui
Capot type 4x face avant	Oui
Degré de protection (EN 60529)	IP20
Normes, homologations, certificats	
Marquage CE	Oui
cULus	Oui
RCM (anciennement C-TICK)	Oui
Homologation KC	Oui
Agrément pour constructions navales	
● Germanischer Lloyd (GL)	Oui
● American Bureau of Shipping (ABS)	Oui
● Bureau Veritas (BV)	Oui
● Det Norske Veritas (DNV)	Oui
● Lloyds Register of Shipping (LRS)	Oui
● Nippon Kaiji Kyokai (Class NK)	Oui
● Polski Rejestr Statkow (PRS)	Non
Utilisation en zone à risque d'explosion Ex	
● ATEX Zone 2	Non
● ATEX Zone 22	Non
● cULus Class I Zone 1	Non
● cULus Class I Zone 2, Division 2	Non
● FM Class I Division 2	Non
Conditions ambiantes	
Température ambiante en service	
● Service (montage vertical)	
— pour position de montage verticale, min.	0 °C
— pour position de montage verticale, max.	50 °C
● Service (angle d'inclinaison maxi)	
— en position inclinée au maximum, min.	0 °C
— en position inclinée au maximum, max.	40 °C
Température ambiante à l'entreposage / au transport	
● mini	-20 °C
● max.	60 °C
Humidité relative de l'air	
● Service, maxi	90 %; sans condensation
Systèmes d'exploitation	
Propriétaire	Oui
système d'exploitation préinstallé	

● Windows CE	Non
Configuration	
Affichage de messages	Oui
Système de gestion des messages (y compris tampon et acquittement)	Oui
Représentation de valeurs de process (visu)	Oui
Spécification de valeurs de process (saisie) possible	Oui
Gestion des recettes	Oui
Logiciel de configuration	
● STEP 7 Basic (portail TIA)	Oui; via WinCC Basic intégré (portail TIA)
● STEP 7 Professional (portail TIA)	Oui; via WinCC Basic intégré (portail TIA)
● WinCC flexible Compact	Oui
● WinCC flexible Standard	Oui
● WinCC flexible Advanced	Oui
● WinCC Basic (portail TIA)	Oui
● WinCC Comfort (portail TIA)	Oui
● WinCC Advanced (portail TIA)	Oui
● WinCC Professional (portail TIA)	Oui
Langues	
Langues en ligne	
● Nombre de langues en ligne/langues d'application	5
Langues	
● Langues par projet	32
Fonctionnalité sous WinCC (TIA Portal)	
Bibliothèques	Oui
Planificateur de tâches	
● commandé par horloge	Non
● commandé par tâches	Oui
Gestion de messages	
● Nombre de classes de messages	32
● Messages sur bits	
— Nombre de messages sur bits	200
● Messages sur valeurs analogiques	
— Nombre de messages sur valeurs analogiques	15
● Messages système IHM	Oui
● Nombre de caractères par message	80
● Nombre de valeurs process par message	8
● Indicateur de message	Oui
● Tampons de messages	
— Nombre d'entrées	256
— Tampon FIFO	Oui
— rémanent	Oui
— sans maintenance	Oui
Gestion des recettes	
● Nombre de recettes	5
● Enregistrements par recette	20
● Entrées par enregistrement	20
● Taille de la mémoire de recettes interne	40 kbyte
● Mémoire de recettes extensible	Non
Variables	
● Nombre de variables par appareil	500
● Nombre de variables par vue	30
● Valeurs limites	Oui
● Multiplexage	Oui
● Structures	Non

● Tableaux	Oui
Vues	
● Nombre de vues projetées	50
● Fenêtre permanente/modèle	Oui
● Image globale	Oui
● Sélection de vue via AP	Oui
● Numéro de vue dans l'API	Oui
Objets graphiques	
● Nombre d'objets par vue	30
● Champs de texte	Oui
● Champs d'E/S	Oui
● Champs d'E/S graphiques (liste de graphiques)	Oui
● Champs d'E/S symboliques (liste de textes)	Oui
● Champs date/heure	Oui
● Commutateur	Oui
● Boutons	Oui
● Affichage graphique	Oui
● Icônes	Oui
● Objets géométriques	Oui
Objets graphiques complexes	
● Nombre d'objets complexes par vue	5
● Vue des alarmes	Oui
● Vue de courbes	Oui
● Vue des utilisateurs	Oui
● Visualisation/forçage	Non
● Vue Sm@rtClient	Non
● Vue de recette	Oui
● Vue de courbes f(x)	Non
● Vue du diagnostic système	Non
● Media Player	Non
● Bargraphes	Oui
● Curseurs	Non
● Instruments à aiguille	Non
● Horloge analogique/numérique	Non
Listes	
● Nombre de listes de textes par projet	150
● Nombre d'entrées par liste de textes	30
● Nombre de listes de graphiques par projet	100
● Nombre d'entrées par liste de graphiques	30
Archivage	
● Nombre d'archives par appareil	0
Sécurité des données	
● Nombre de groupes d'utilisateurs	50
● Nombre de droits d'utilisateur	32
● Nombre d'utilisateurs	50
● Exportation/Importation de mot de passe	Non
● SIMATIC Logon	Non
Jeux de caractères	
● Polices de clavier	
— Etats-Unis (Anglais)	Oui
Transfert (Upload/Download)	
● MPI/PROFIBUS DP	Oui
● USB	Non
● Ethernet	Non
● moyennant support de mémoire externe	Non

Couplage au process	
● S7-1200	Oui
● S7-1500	Oui
● S7-200	Oui
● S7-300/400	Oui
● LOGO!	Oui
● Win AC	Oui
● SINUMERIK	Non
● SIMOTION	Non
● Allen Bradley (EtherNet/IP)	Non
● Allen Bradley (DF1)	Oui
● Mitsubishi (MC TCP/IP)	Non
● Mitsubishi (FX)	Oui
● OMRON (FINS TCP)	Non
● OMRON (LINK/Multilink)	Oui
● Modicon (Modbus TCP/IP)	Non
● Modicon (Modbus)	Oui
Servicetools/Aides à la configuration	
● Backup/Restore	Oui
● Backup/Restore automatique	Non
● Simulation	Oui
● Commutation d'appareil	Oui
Périphérie / options	
Périphérie	
● Imprimantes	Non
● Carte mémoire MM SIMATIC HMI : Multi Media Card	Non
● Carte mémoire SD SIMATIC HMI : Secure Digital Memory Card	Non
● Mémoire USB	Non
Mécanique/Matériau	
Matériau du boîtier (face avant)	
● Matière plastique	Oui
● Aluminium	Non
● Acier inoxydable	Non
Dimensions	
Largeur de la face avant	335 mm
Hauteur de la face avant	275 mm
Découpe d'encastrement, largeur	310 mm
Découpe d'encastrement, hauteur	248 mm
Profondeur	60 mm
Poids	
Poids sans emballage	2,65 kg
Poids, y compris emballage	3,52 kg
dernière modification :	07-06-2017

Filtre déshydrateur anti acide compatible HFC,HCFC,CFC ainsi qu'aux huiles et additifs associés, produits conforme au groupe2 de la DESP97/23/CE.

Filtration interdisant la propagation dans le circuit de particules supérieures à 12 microns. Raccord¼"à visser . ¾ Voyant de liquide M/F¼

¾ Vanne électromagnétique ¼"FF à visser bobine14V Vannes normalement fermées. Kv=0.175m3/h.

¾ Détendeur thermostatique à égalisation de pression interne. Cartouche d'orifice remplaçable.

¾ Bouteille anti-coup de liquide sans échangeur. Capacité de1.2kg de R404A à 30°C. [3]

¾ : ouverture de la vanne ¾ et remplissage3/4 du volume de la bouteille anti-coup de liquide sans échangeur.