

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA BOUMERDES**



**Faculté de Technologie**  
**Département Génie Mécanique**  
**Mémoire de Master**

**Filière : Génie Mécanique**  
**Spécialité : Electromécanique**

**THEME**

**Automatisation et réalisation d'une migration d'un  
afficheur HMI MP377 vers l'afficheur TP1200 confort  
d'un système de stérilisation UHT de l'entreprise FALAIT**

**Présenté par :**

**AYADI CHAMS EDDINE**

**KHELIF ABDELKADER**

**Promoteur : H.BAHLOUL**

**Co-promoteur: M.BOUDEGZDAME**

**Promotion 2020- 2021**

## Résumé

Cette étude rentre dans le cadre application que fondamentale , elle s'appuie sur l'automatisation et la réalisation par migration d'un ancien afficheur MP377 qui fonctionne avec Step7 vers un afficheur de nouvelle génération TP1200 confort qui fonctionne avec deux logiciels plus développés : TIA PORTAL, WINCC dans un système de stérilisation au de la société de production de fromagerie FALAIT. Les résultats que nous avons obtenus sont très grande importance de point de vue technologique et économique et ils sont utiles et bénéfique pour l'entreprise

**Mots clés :** automatisation, réalisation, migration, afficheur, stérilisation, TIA PORTAL, WINCC, Step7

## Abstract :

This study falls within the framework of a fundamental application, it is based on the automation and production by migration of an old MP377 display which works with Step7 to a new generation TP1200 comfort display which works with two more developed software: TIA PORTAL, WINCC in a sterilization system at the cheese production company FALAIT. The results we have obtained are very important from a technological and economic point of view and they are useful and beneficial for the company.

## Keys words :

Automation, realization, migration, display, sterilization, TIA PORTAL, WINCC, Step7

## ملخص:

تندرج هذه الدراسة في إطار تطبيق أساسي ، فهي تعتمد على الأتمتة والإنتاج عن طريق تحويل شاشة MP377 القديمة التي تعمل مع Step7 إلى الجيل الجديد من شاشة العرض المريحة TP1200 والتي تعمل مع برنامجين أكثر تطوراً: TIA PORTAL و WINCC في نظام تعقيم في شركة FALAIT لإنتاج الجبن. النتائج التي حصلنا عليها مهمة للغاية من الناحية التكنولوجية والاقتصادية وهي مفيدة للشركة.

## كلمات مفتاحية :

TIA PORTAL, WINCC, Step7 تحويل ، تعقيم ، برنامج .

**REMERCIEMENT**

*Toute la gratitude et le merci à Dieu  
notre créateur qui nous a donné*

*La force pour effectuer et achever ce  
travail*

*Ainsi nos parents qui nous aident*

*Nous tenons à remercier en premier  
lieu et très chaleureusement*

*Notre Promotrice Mme : **H.BAHLLOUL***

*Pour avoir accepté de diriger notre  
travail, pour ses précieux conseils*

*Pour son esprit d'ouverture et sa  
disponibilité grâce à elle notre  
travail s'est déroulé.*

*Nous remercions notre encadreur*

***MR: M.BOUDEGZDAME** et toutes  
personnes qui nous ont aidés de près  
ou de loin à la finalisation de ce  
travail*

*Enfin nous remerciments s'adressent  
aux membres de jury qui nous feront*

*L'honneur de juger notre travail.*

## DEDICACE

*A mes chers parents, pour  
tous leurs sacrifices, leur amour,  
leur tendresse, leur soutien et  
leurs prières tout au long de mes  
études,*

*A mes chers frères, **ABDELLAH** et  
**ABDERRAHMANE** pour leur appui et  
leur encouragement,*

*A ma chère sœur **ASMAA** pour son  
encouragement permanent et son  
soutien moral,*

*A toute mes amis du groupe  
électromécanique.*

*Que ce travail soit  
l'accomplissement de vos vœux  
tant allégués, et le fruit de votre  
soutien infaillible,*

*Merci d'être toujours là pour moi.*

***ABDELKADER***

## DÉDICACE

*Je rends grâce à dieu de m'avoir donné la force,  
la volonté, l'intelligence et la sagesse d'être  
patient dans mes études.*

*Je dédie ce modeste travail :*

*\_ A mes chers parents pour tous leurs  
sacrifices, leur amour et leur tendresse tout au  
long de leurs études et de leurs prières,*

*\_ À ma chère femme f.khaloui.*

*\_ A mes chers frères Sid Ahmed et ala Eddine,  
Imad, Hani, Rayane, aya et Islam pour leur  
soutien et leurs encouragements,*

*\_ A toute l'équipe de maintenance de Germa  
Glass, spécialement Abdallah Hirach , hamza  
Akali , Mohamed tchoon et Mehdi hammani.*

*Ce travail fera l'objet de ce qu'on appelle par  
vos désirs, et pour échapper à votre support  
téléphonique fixe,*

*Merci d'être toujours à mes côtés.*

**CHAMSEDDINE**

## Sommaire

Liste des figures.....	I
Liste des tableaux.....	IV
Introduction générale.....	1

### **Chapitre I: Présentation de L'Entreprise FALAIT (TARTINO)**

I.1.Introduction.....	2
I.2.Présentation de l'entreprise FALAIT.....	2
I.3.Description de l'entreprise.....	3
I.4.Informations générales sur l'entreprise .....	4
I.5.Mission.....	4
I.6.Composition des services de l'entreprise.....	4
I.6.1.Le service de la qualité .....	5
I.6.2. Laboratoire d'analyse physico-chimique.....	5
I.6.3. Laboratoire microbiologique .....	5
I.6.4.Laboratoire de production :.....	5
I.6.5.Le service de la production .....	5
I.6.6.La première zone .....	5
I.6.7.La deuxième zone .....	7
I.6.8.PDR .....	8
I.7.UTILITE .....	8
I.8.Matière première .....	10
I.9.Magasin .....	11
I.10. Conclusion .....	13

### **Chapitre II : Généralités sur les unités de stérilisations**

II.1 Introduction .....	14
II.2 Informations générale : II.2.1 Fabricant .....	14
II.2.2 Données de la documentation .....	15
II.2.3.Données de la machine :.....	16
II.3 Description de l'UHT .....	16
II.4 Fonctionnement de l'UHT .....	17
II.5 Application prévisible.....	18
II.6 Conditions d'utilisation .....	18

II.7.Composants de la machine .....	19
II.8 Dimensions de la machine .....	21
II.9 Vérification des commandes de sécurité .....	22
II.9.2 Bouton d'ARRET d'URGENCE.....	23
II.9.3 Fin de course couvercle de vide .....	23
II.9.4 Soupape de refroidissement au tuyau refroidisseur vide .....	24
II.9.5 Emplacement des dispositifs de sécurité/capots de protection .....	26
II.10. Consignes générales de sécurité .....	28
II.10.1.Dangers mécaniques .....	28
II.10.2 Dangers pneumatiques.....	29
II.10.3 Dangers électriques .....	30
II.10.4 Dangers chimiques .....	32
II.10.5 Dangers thermiques .....	32
II.10.6 Mesures d'urgence .....	34
II.11 Conclusion .....	34

### **Chapitre III : Les Automates Programmables Industriels**

III.1 Introduction .....	35
III.2 Historique .....	35
III.3 Définition .....	35
III.4 Structure d'un système automatisé .....	36
III.5 Les avantages et inconvénients des API .....	37
III.6 Nature des informations traitées par l'automate .....	38
III .7.2 Structure interne .....	40
II.7.2.1 Le processeur .....	41
II.7.2.2 Les interfaces .....	41
II.7.2.3 La mémoire .....	41
II.7.2 4 L'alimentation : .....	41
III .7.3 Fonction réalisées .....	41
III.7.4 Les types de cartes .....	42
III.8 La programmation des API .....	43
III.9 Fonctionnement des API .....	43
III.10 Conclusion .....	44

## Chapitre IV: Préparation pour la migration

IV.1 Introduction .....	45
IV.2 Les logiciels utilisés .....	45
IV.2.1 Logiciel STEP7 .....	45
IV.2.1.a Présentation IV de STEP7 .....	45
IV.2.1.b Les différents langages de programmation STEP 7 .....	45
IV.2.1.c Création d'un nouveau projet .....	47
IV.2.1.d. Configurations matérielles .....	50
IV.2.1.h. La table de variable .....	51
IV.2.1.i Les blocs de programmations et leurs fonctions : .....	51
IV.2.1.l Plateforme de programme .....	53
IV.2.2 Logiciel WINCC .....	54
IV.2.2.a Présentation WINCC flexible .....	54
IV.2.2.b Les fonctions principales de logiciel WINCC durée .....	54
IV.2.2.c Création d'un projet .....	54
IV.2.3 Intégration d'un programme crée on WinCC dans le projet STEP7 .....	56
IV.2.3.a Définition de la supervision .....	57
IV.2.3.b Les avantages de la supervision .....	57
IV.2.3.c La constitution d'un système de supervision .....	57
IV.2.4 Logiciel TIA (Totally Integrated Automation) portal .....	58
IV.2.4.b Vue du portal et vue du projet .....	58
IV.2.4.c Vue du portal .....	58
IV.2.4.d Ouverture des projets existants .....	59
IV.2.4.e Configuration et paramétrage du matériel .....	59
IV.2.4.f Vue du projet .....	60
IV.3. Adressage des E/S .....	63
IV.4. Les variables API .....	64
VI.6. Conclusion : .....	65

## Chapitre V: Réalisation de la migration et mise en service

V.1 Introduction .....	66
V.2 Etude général sur HMI MP377 et TP1200 confort : .....	66
V.2.1 Le pupitre opérateur dans le processus de travail .....	66
V.2.2 Présentation générale du MP377 .....	67

V.2.3	Structure du pupitre opérateur MP 377 12" Touch .....	68
V.2.4	Présentation de l'afficheur HMI TP1200 .....	70
V.3	MIGRATION HMI MP377 A TP1200COMFORT .....	73
V.3.1	Migration d'un projet Win CC flexible intégré dans STEP 7 .....	73
V.3.1.1	Versions de Win CC (portail TIA) .....	74
V.3.1.2	Copie d'un projet IHM intégré à partir de STEP 7 .....	74
V.3.1.3	Ouvrir le projet Win CC flexible .....	74
V.3.1.4	Copier un projet de STEP 7.....	74
V.3.1.5	Menu contextuel "Enregistrer le projet sous" .....	75
V.3.3	Informations complémentaires .....	76
V.3.4	Migration d'un projet IHM vers Win CC Confort .....	77
V.3.4.1	Vue du portail, migration du projet .....	77
V.3.4.2	Migrer le projet, spécifier le chemin source.....	77
V.3.4.3	Migrer le projet, spécifier la cible .....	78
V.3.4.4	Message final :.....	79
V.3.4.5	Vue du projet IHM migré .....	80
V.3.5.1	Mesures préparatoires, réglages .....	81
V.3.5.2	Modifier le type d'appareil .....	82
V.3.5.3	Dialogue de modification du dispositif : .....	83
V.3.5.4	Changement de nom.....	84
V.3.5.5	Vue modèles :.....	87
V.3.5.6	Définir les propriétés du groupe .....	87
V.4	Communication HMI et chargement de programme .....	88
V.4.1	Mise d'ESSAI .....	88
V.4.1.1	Communication HMI avec PC .....	88
V.4.1	Vue d'ensemble.....	90
V.4.1.2	Transférer un projet .....	91
V.4.1.3	Connecter le périphérique IHM et le PC de configuration via un câble Ethernet : .....	93
V.4.1.4	Configuration de l'écran .....	94
V.4.1.5	Transférez le projet sur le pupitre opérateur .....	96
V.4.2	Communication HMI dans UHT .....	100
V.4.2.1	Liaisons IHM via PROFIBUS .....	100
V.4.2.2	Mise en service .....	101

V.5 Conclusion.....	103
Conclusion générale .....	104
Références bibliographiques .....	105

## *Liste des figures*

Figure I. 1 : Logo de l'entreprise Falait .....	2
Figure I. 2 : La position de l'entreprise sur GPS .....	3
Figure I. 3 : Machine d'emballage corazza .....	6
Figure I. 4 : Machine d'emballage corazza .....	6
Figure I. 5 : Machine de pose de bandeau automatique .....	7
Figure I. 6 : Machine de pose de bandeau automatique .....	7
Figure I. 7 : Compresseur atlascopco .....	8
Figure I. 8 : Compresseur atlascopco vue interne .....	9
Figure I. 9 : Groupe électrogène visa .....	9
Figure I. 10 : Groupe de glace (trane) .....	10
Figure I. 11 : Poudre de lait.....	10
Figure I. 12 : Fromage cheddar .....	11
Figure I. 13 : Produit cheezy 16p .....	12
Figure I. 14 : Produit tartino 24p.....	13
Figure II. 1 : Ligne de cuisson UHT .....	15
Figure II. 2 : Composants de la machine UHT (1).....	19
Figure II. 3 : Composants de la machine UHT (2).....	20
Figure II. 4 : Dimensions de la machine UHT .....	21
Figure II. 5 : Commande de sécurité de l'UHT.....	22
Figure II. 6 : Vue de face de la machine UHT .....	23
Figure II. 7 : Emplacement du couvercle de vide .....	24
Figure II. 8 : Emplacement de la soupape de refroidissement .....	25
Figure II. 9 : Emplacement des dispositifs de sécurités/capots (1) .....	26
Figure II. 10 : Emplacement des dispositifs de sécurités/capots (2) .....	27
Figure II. 11 : Risque d'écrasement .....	28
Figure II. 12 : Danger électrique .....	30
Figure II. 13 : Danger chimique .....	32
Figure II. 14 : Danger thermique.....	33
Figure III. 1 : Structure d'un système automatisé .....	36
Figure III. 2 : Types des automates .....	39
Figure III. 3 : Structure interne d'un API.....	40
Figure III. 4 : Fonctionnement cyclique d'un API.....	43
Figure III. 5 : Temps de scrutation vs Temps de réponse .....	44
Figure IV. 1 : Assistant step7. ....	47
Figure IV. 2 : Le choix du type CPU. ....	48
Figure IV. 3 : Choix du bloc et du langage de programmation Souhaité.....	49
Figure IV. 4 : Appellation et création le projet. ....	49
Figure IV. 5 : Nouvelle interface de projet [UHT] SIMATIC MANAGER.....	50
Figure IV. 6 : Station SIMATIC (s7 300). ....	50
Figure IV. 7 : Constitution de table de variable step7.....	51
Figure IV. 8 : Vue Plateforme d'un programme qui se fait sur step7 .....	53
Figure IV. 9 : Simatic Wincc. ....	54

Figure IV. 10 : Plateforme de logiciel WinCC flexible .....	55
Figure IV. 11 : Les parties d'interface wincc.....	56
Figure IV. 12 : Vue du portail.....	59
Figure IV. 13 : Configuration et paramétrage du matériel [13]. .....	60
Figure IV. 14 : Vue du projet.....	60
Figure IV. 15 : Présentation de l'éditeur de matériels et de réseaux.....	62
Figure IV. 16 : Adressage des E/S.....	64
Figure V. 1 : Akteb assemha .....	67
Figure V. 2 : Akteb assemha .....	67
Figure V. 3 : Vue de face et de cote du MP377 .....	68
Figure V. 4 : Vue de dessous de MP377 .....	69
Figure V. 5 : Vue d'arrière du MP377 .....	69
Figure V. 6 : Les interfaces du MP377 .....	70
Figure V. 7 : Afficheur HMI TP1200 confort.....	71
Figure V. 8 : Interface du pupitre operateur.....	72
Figure V. 9 : Versions de Win CC (portail TIA). .....	74
Figure V. 10 : Vue wincc flexible, intégrer dans le projet step7.....	75
Figure V. 11 : Intégrer les projets step7 .....	76
Figure V. 12 : Vue du portail.....	77
Figure V. 13 : Vue de portail création d'un projet.....	78
Figure V. 14 : Vue migrer le projet.....	79
Figure V. 15 : Vue exportation des données de projet.1 .....	79
Figure V. 16 : Akteb assemha .....	80
Figure V. 17 : Vue appareils et réseaux.....	80
Figure V. 18 : Vue visualisation .....	82
Figure V. 19 : Vue Modifier le type de périphérique.....	83
Figure V. 20 : Vue remplacer l'appareil .....	84
Figure V. 21 : Vue renommer l'appareil TP1200 .....	85
Figure V. 22 : Grouper des objets .....	86
Figure V. 23 : Vue modèles .....	87
Figure V. 24 : Vue synoptique général .....	88
Figure V. 25 : Sélecteur HMI TP1200comfort 24v, DC .....	89
Figure V. 26 : Convertisseur WINDMULLER AC /DC ,1220W,24V ,5A.....	90
Figure V. 27 : Vue représente le Loader.....	91
Figure V. 28 : Vue paramètres de transfert (HMI TP1200).....	93
Figure V. 29 : Vue Adresse IP HMI TP1200 confort.....	94
Figure V. 30 : Vue connexions réseau .....	95
Figure V. 31 : Vue gestion de réseau .....	95
Figure V. 32 : Vue propriétés d'internet Protocol.....	96
Figure V. 33: Vue abonnées accessibles .....	97
Figure V. 34 : akteb assemha .....	98
Figure V. 35 : Vue afficher tous les message apres charge le programme .....	99
Figure V. 36 : Charge programme dans HMI tp1200comfort.....	99
Figure V. 37 : Vue adresse PROFBUS .....	100

Figure V. 38 : Communication HMI avec automate UHT s7 300 (Partie1) ..... 101  
Figure V. 39 : Communication HMI avec automate UHT s7 300 (Partie2) ..... 102

## *Liste des tableaux*

Tableau II 1 : Données de la documentation .....	15
Tableau II 2 : Données de la machine .....	16
Tableau II 3 : condition d'utilisation.....	19
Tableau II 4 : Composants de la machine .....	20
Tableau II 5 : Position de commande de sécurité.....	22
Tableau II 6 : Position de bouton d'arrêt d'urgence.....	23
Tableau II 7 : Emplacement du couvercle de vide .....	24
Tableau II 8 : Composants de la soupape de refroidissement .....	25
Tableau II 9 : Composants des dispositifs de sécurité .....	27
Tableau II 10 : Les types de risques d'écrasement.....	29
Tableau II 11 : Types des dangers pneumatiques.....	29
Tableau II 12 : Types des dangers électriques .....	30
Tableau II 13 : Risques chimiques .....	32
Tableau II 14 : Les types des risques thermiques.....	33
Tableau III. 1 : Les avantages et inconvénients .....	37
Tableau IV. 1: Les types de langages sous step7. ....	46
Tableau IV. 2 : Les différents blocs de step 7 et leur fonctionnement.....	52
Tableau IV. 3 : Les vues de présentation de l'éditeur de matériels.....	62
Tableau V. 1 : Fonctions de l'afficheur TP1200 confort -1 .....	71
Tableau V. 2 : Fonctions de l'afficheur TP1200 confort -2 .....	71
Tableau V. 3 : Fonctions de l'afficheur TP1200 confort -3 .....	72
Tableau V. 4 : Composant de l'interface de pupitre opérateur .....	73



## Introduction générale

L'automatisation des entreprises consiste à confier un maximum de tâches répétitives et de peu de valeurs ajoutées à des systèmes informatiques plutôt qu'à des ressources humaines. L'objectif est d'améliorer la productivité, réduire les coûts, réduire les formalités et permettre aux équipes de dégager du temps pour se focaliser sur des tâches à valeur ajoutée telle que la relation client ou le suivi des situations complexes. L'automatisme a connu une évolution remarquable dans le domaine de l'industrie par la permutation du passage de la machine automatisée à celui des systèmes automatisés de production, qui gèrent l'alimentation en énergie et qui permettent d'avoir une meilleure qualité des produits en plus de la sécurité et de la flexibilité des processus, mais cela entraîne un accroissement des besoins, en particulier la manipulation d'un grand nombre de variables et la gestion de véritables flux de communication.

Nous allons effectuer un travail qui rentre dans le cadre de préparation de mémoire de fin d'études MASTER.

Ce travail a pour but l'automatisation et la réalisation d'un nouvel afficheur au sein de l'entreprise FALAIT il, se pose sur 5 chapitres :

- ❖ Le premier chapitre est consacré à une présentation générale de l'entreprise FALAIT.
- ❖ C'est dans le deuxième chapitre que nous avons donné une généralité sur la machine UHT telle que ces composants, et son fonctionnement.
- ❖ Le troisième chapitre a été consacré à une description générale des automates. Ensuite, nous présentons l'architecture et les avantages des API.
- ❖ Une préparation de migration par la présentation des logiciels : STEP7, WINCC, et TIA PORTAL.
- ❖ Le cinquième chapitre contient la réalisation de la migration d'un nouvel afficheur en se basant sur l'étude d'automatisme dans le chapitre IV ainsi une vue générale sur les HMI MP377 et TP1200 comfort.

# Chapitre I

**Présentation de L'Entreprise FALAIT (TARTINO)**

## I.1 Introduction

La production des produits laitiers et leurs dérivées constituent l'alimentation de base de tous les pays du monde, elle occupe une place prépondérante dans domaine alimentaire humaine, pour ceci nous allons aborder en premier lieu une vue globale sur l'entreprise FALAÏT qui est connue sous le nom TARTINO.



**Figure I. 1** : Logo de l'entreprise Falait

## I.2 Présentation de l'entreprise FALAÏT :

C'est une entreprise d'alimentation et de boissons ; Fondée en 2001. L'entreprise assure une fabrication de fromage et de produit laitiers en Algérie. Sa marque de fromage phare Tartino, a gagné la confiance du marché et la fidélité de ses consommateurs à travers son engagement constant envers la qualité.

L'offre d'une large gamme de produits, de saveurs et une disponibilité de plus en plus importante font de la société Falait l'un des acteurs majeurs du marché Algérien.



## **I.4 Informations générales sur l'entreprise :**

Nature de l'entreprise: Producteur  
Marque(s): Campina / Cheezy  
Capital Social (en DA): 700 000 000 DA  
Effectif: 500  
Registre de commerce: 00B0011469  
Date de début d'activité: 2000  
Forme juridique: SPA  
Régime: Privé  
NIS: 000016420122760  
NIF: 000016001146991  
Article d'imposition: 16420235331  
Date de mise à jour: 21-01-2018

Tel: 023 85 05 14

Fax: 023 85 05 14

### **Contact(s)**

Nom/Prénom: Moussa AYADI

- Civilité: Homme

- Fonction: Directeur Général

- Tél.: 023 85 05 14

- Email: m.ayadi@falait.com

## **I.5 Mission :**

Elle place les employés au cœur de l'entreprise car de cette force dépend le succès de l'entreprise. Une force sérieuse et honnête pour laquelle elle engage, à fournir un environnement sain qui encourage la créativité et développement des compétences et des capacités.

## **I.6 Composition des services de l'entreprise :**

La composition du service de l'entreprise est de l'unité de la production des produits laitiers du site numéro « 02 » pour but de familiarisation et d'avoir un aperçu sur les activités en place, le point a été mis avec des explications sur les processus, les moyens humains et matériels en présence des collaborateurs de la matière première, la préparation, la production, la qualité, l'utilité et la PDR.

**I.6.1 Le service de la qualité :**

Ce service constitue de deux laboratoires (Laboratoire d'analyse physico-chimique et Laboratoire\_microbiologique).

**I.6.2 Laboratoire d'analyse physico-chimique:**

réalisation des tests sur le PH, l'extrait sec, la stabilité, EQSU, analyse d'eau et le taux de la matière grasse dans le produit finis (fromage portion) et la matière première (poudre de lait, cheddar, caséine acide et caséine présure...) en utilisant des appareils de mesure tel que PH mètre, dessiccateur, bain marée, centrifugeuse, balances ; en plus de ses équipements l'infrastructure, elle est dotée de deux salles de conservation à température préfixé à 37°C et l'autre à 20°C pour les test de stabilité.

**I.6.3 Laboratoire microbiologique:**

Ce laboratoire est équipé de :

- salle de préparation ou on trouve des solutions pour la culture des bactéries
- Salle d'ensemencement d'où la réalisation des tests microbiologique sur la présence des bactéries dangereuses pour la santé et qui sont même déclarées par le journal officiel tel que la bactérie clostridium, SD, Coliforme ; les tests se réalisent par des équipements disponibles tel que les plaques chauffantes, balances, bec de benzène, agitateur, bain marée et haute.
- Salle de lecture contient des cinq étuves pour la conservation des tubes des expériences.

**I.6.4 Laboratoire de production :**

Dans ce laboratoire que nous avons effectué des tests de PH, extrait sec et correction du mélange, les prélèvements et ses tests effectués sont mesurés et corrigés sur place.

Le PH mètre, Dessiccateur, réfrigérateur sont les équipements à utiliser.

**I.6.5 Le service de la production :**

C'est le processus de réalisation qui contient le plus grand nombre de personnels environs 130 éléments entre cadres et exécutants qui travaillent en quatre équipes 07/07 pour la production du fromage portion triangulaire sur deux principales zones :

**I.6.6 La première zone :**

Se constitue des machines de conditionnements avec emboîteuses de nombre 19 de marque CORAZZA avec une capacité de production d'environ 90000 portions/jour pour les 10 nouvelles machines et 81000 portions/jour pour les anciennes machines



**Figure I. 3 :** Machine d'emballage corazza



**Figure I. 4 :** Machine d'emballage corazza

**I.6.7 La deuxième zone :**

Se constitue des machines banderoleuses de nombre (04) et de marque GRANDI ;(02) destinées pour 16P ;(01) pour 08P ;(01) pour 24P



Figure I. 5 : Machine de pose de bandeau automatique



Figure I. 6 : Machine de pose de bandeau automatique

**I.6.8 PDR :**

Un magasin qui contient des rayons de la pièce de rechange suivante : COROZZA, KS, GRANDI, Electricité, Visserie avec boulonnerie, Plomberie

**I.7 UTILITE :**

Contient principalement les équipements suivants :

- (02) Compresseurs ATLASS COPCO
- (02) Chaudières TECHNOHERMICA
- (02) Extracteurs
- (02) Centrales de traitement d'air WESPER
- (04) Groupe de glace de marque TRANE et NATIONAL LAB
- (01) Groupe Electrogène VISA



**Figure I. 7 :** Compresseur atlascopco



**Figure I. 8 :** Compresseur atlascopco vue interne



**Figure I. 9 :** Groupe électrogène visa



**Figure I. 10 :** Groupe de glace (trane)

### **I.8 Matière première :**

Une équipe de 08 éléments qui assure la fourniture de la matière première pour la production.

Le stock contient de la poudre de lait, TCP, S4, 2280, Sel de table, caséine, fromage (cheddar, beur, MGV...)



**Figure I. 11 :** Poudre de lait



**Figure I. 12** : Fromage cheddar

### **I.9 Magasin :**

S'occupe de la réception du produit finis de la production et le chargement au client selon les directives du service commercial. On trouve deux type de produit finis cheezy et Tartino de 8p, 16p et 24p pour chacun.

L'activité de ce dernier s'articule sur 07 éléments et 02 transpalettes et 01 Clark.



Figure I. 13 : Produit cheezy 16p



Figure I. 14 : Produit TARTINO 24p

### I.10 Conclusion :

Ce présent chapitre est destiné a donner des informations générales sur l'entreprise FALAIT; ainsi que tous ses services constituants ; dans laquelle nous avons effectué notre travail de fin d'études, cette présentation est nécessaire pour bien cerner notre problématique.

# **Chapitre II**

**Généralités sur les unités de stérilisation**

## **II.1 Introduction:**

Afin d'obtenir une fabrication efficace du point de vue énergétique, des marchandises de haut niveau et à tout moment reproductibles dans une entreprise moderne, il est indispensable d'utiliser une unité de précuisons fonctionnant en continu.

**KARL SCHNELL** : fait face aux exigences complexes réparties dans le monde entier avec sa **ligne UHT KS**, laquelle offre des caractéristiques inégalées en matière de flexibilité, efficacité et fiabilité.

La **ligne UHT KS** est appropriée non seulement pour une utilisation dans de plus petites entreprises mais également pour la grande production industrielle. Des capacités de production variables variant entre 50 et 150 kg/h (par ex. pour la recherche & le développement) et au maximum entre 2.000 et 6.000 kg/h pour des lignes de production industrielles sont offertes. Le portefeuille de produits **KS** remplit tout souhait des clients.

Dans ce chapitre on présente les informations générales du fabricant **KARL SCHNELL**,

## **II.2 Informations générale :**

### **II.2.1 Fabricant:**

**KARL SCHNELL GmbH & Co. KG**

Postfach 1309

Mühlstraße 30

Tel. 07181/962 - 0

D-73645 Winterbach

Fax. 07181/962 -100

E-Mail: [info@karlschnell.de](mailto:info@karlschnell.de)

Internet:<http://www.karlschnell.de>

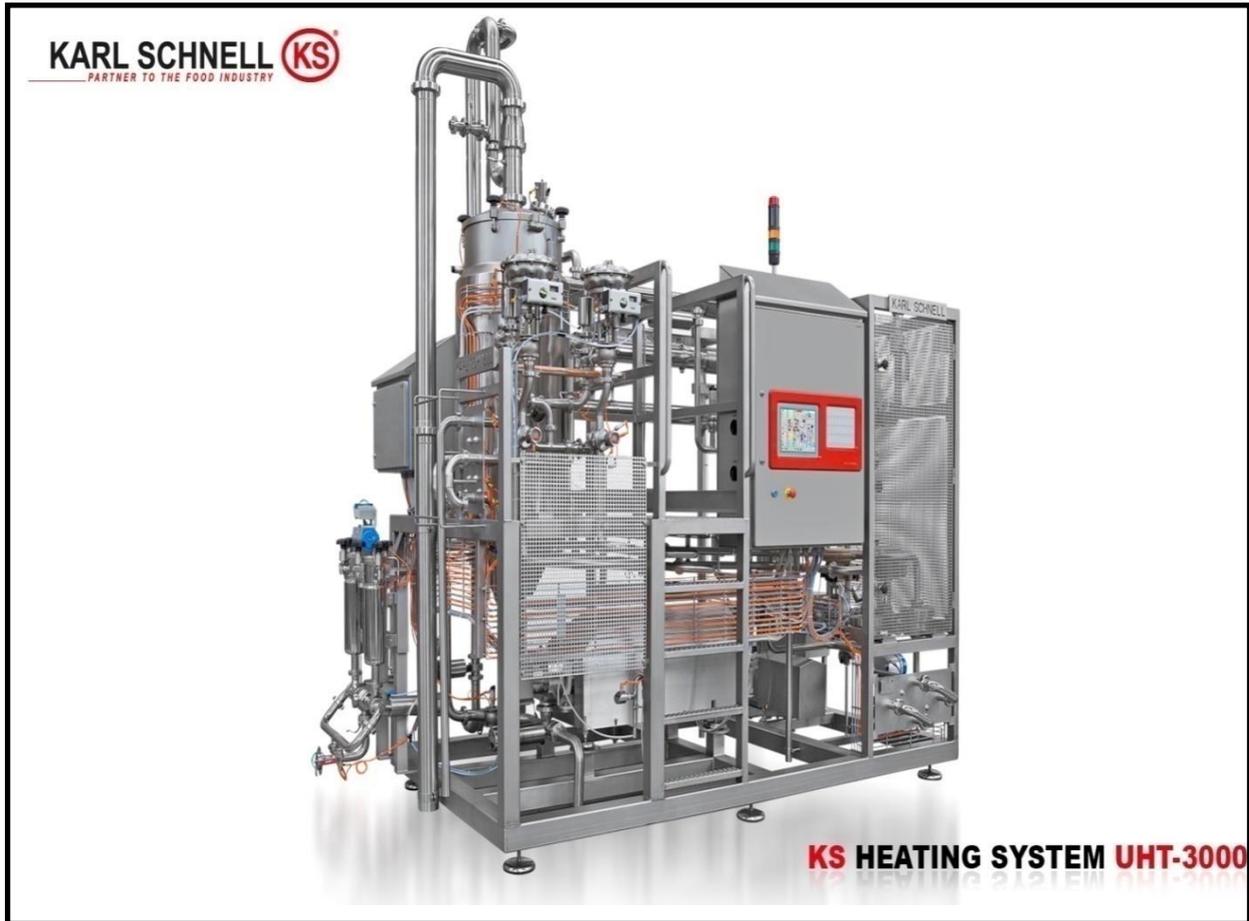


Figure II. 1 : Ligne de cuisson UHT

## II.2.2 Données de la documentation :

Tableau II 1 : Données de la documentation

Numéro de la documentation :	B13-019-fr
Numéro de la version :	01
Date de création :	14.01.2013
Dernière version :	14.01.2013
Numéro de machine :	14638
Type :	260

### II.2.3. Données de la machine :

Tableau II 2 : Données de la machine

Nom de la machine :	UHT-3000
Type :	260
Numéro de machine :	14638

#### Remarque :

L'exécution de la machine peut varier dans des cas précis par rapport à la notice de fonctionnement. Nous nous réservons le droit de modifier certaines données techniques.

### KARL SCHNELL GmbH & Co. KG

Tous droits réservés.

Cette notice ne peut être reproduite ou transmise à une tierce personne sans notre accord préalable.

## II .3 Description de l'UHT :

La Ligne de cuisson KS UHT est un système de pasteurisation et de stérilisation en deux étapes et fonctionnant en continu. Elle a été développée spécialement pour prolonger la durée de conservation de produits tels que le fromage fondu ou les préparations à base de fromage fondu ou autres produits identiques.

L'utilisation d'une unité de précuisons fonctionnant en continu est indispensable dans une entreprise moderne afin de pouvoir fabriquer, de manière efficace à l'énergie, des marchandises à tout moment reproductibles et à qualité de haut niveau. Pour cette raison, KS porte une attention toute particulière à l'optimisation de la qualité du produit, de la productivité et de la rentabilité.

L'installation est équipée de deux circuits de précuisons indépendants l'un de l'autre, lesquels circuits peuvent être commutés manuellement ou bien entièrement automatiquement. Une conception flexible du déroulement de la production est ainsi offerte à l'utilisateur.

Une augmentation de l'efficacité et une amélioration du standard de qualité sont ainsi réalisées.

#### **II.4 Fonctionnement de l'UHT :**

La ligne de cuisson complète comprend une zone de précuissons, dans laquelle le mélange de fromage froid est chauffé à 85° par injection directe de vapeur. Des injecteurs directs à vapeur – adaptés au produit respectif – garantissent une cuisson régulière et favorable au produit. Des mélangeurs dynamiques, statiques montés en aval ou bien des dénommés mélangeurs grande vitesse garantissent le mélange optimal de la vapeur et du produit.

Ainsi des produits à base de fromage fondu les plus différents, dont la viscosité varie entre faible et élevée, peuvent, avec leurs propriétés caractéristiques de qualité et de produits respectives, être traités de manière fiable et reproductible.

Après la précuissons, le produit est directement transporté dans la partie UHT de l'installation ou transporté en alternative tout d'abord dans un silo de produit. Ce silo sert au stockage intermédiaire en cas d'interruptions de production et à la purge du produit avant l'étape suivante de cuisson à haute température.

Une seconde injection directe de vapeur chauffe le fromage au maximum à une température de 145°C. Ensuite le produit est maintenu en température pour une inactivation fiable de spores (par ex. clostridium botulinum). Après le maintien en température, le fromage est refroidi en continu sous vide à une température d'env. 90 °C via refroidissement par expansion. Les buées résultant du refroidissement sous vide peuvent en grande partie être réutilisées, par l'intermédiaire d'un système astucieux de récupération d'énergie, dans le process de production ; elles contribuent donc à la diminution de frais de consommation et de production.

Après le Flash tank du l'UHT, des corps étrangers éventuellement existants peuvent être supprimés du produit par l'intermédiaire de très différents systèmes de filtration.

Après la stérilisation UHT, le fromage fondu est extrêmement liquide et donc inadéquat pour un poussage immédiat. Dans le réservoir de crémage KS monté en aval, la viscosité est augmentée jusqu'à la valeur souhaitée par des influences mécaniques contrôlées par

l'intermédiaire d'un agitateur et d'un bras de crémage et puis elle est surveillée au moyen d'un viscosimètre

## **II.5 Application prévisible**

La machine est uniquement adaptée pour la transformation de produits décrits dans le contrat et des conditions d'applications mentionnées. La machine ne doit transporter aucun produit tel que : cailloux et matières métalliques, explosives, inflammables, animaux vivants. La machine doit fonctionner dans un état technique respectueux. Les dispositifs de protection doivent être installés et être fonctionnels. Ils ne doivent pas être modifiés ou supprimés. Les dispositifs de sécurité, comme fin de course, vanne et autres composants de commande ne doivent pas être mis hors service.

## **II.6 Conditions d'utilisation :**

### **PRUDENCE !**

**La machine peut être endommagée par des corps étrangers et des pièces dures dans le produit.**

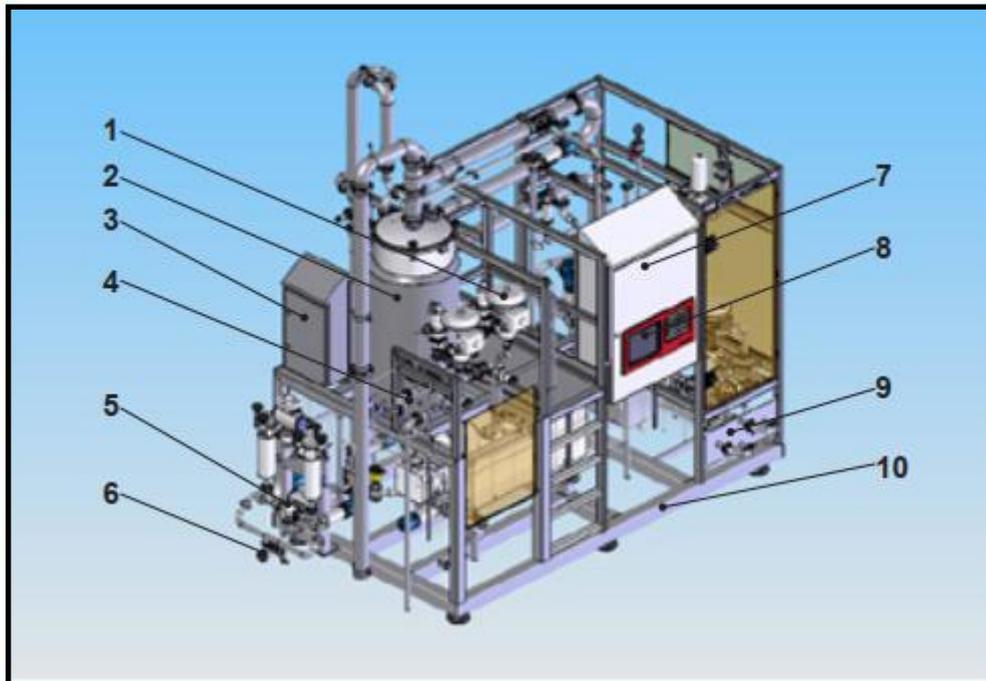
¾ Le produit introduit dans la machine doit être exempt de pièces dures et corps étrangers (par exemple : pièces métalliques, bois, terre, plastique).

La machine est conçue pour l'industrie alimentaire et les aliments pour animaux.

**Tableau II 3** : condition d'utilisation

<b>Fabrication de</b>	Fromage fondu facile à tartiner
<b>Qualité d'exécution</b>	Fromage entier et bloc de beurre, poudre, eau, vapeur
<b>Granulométrie</b>	Crémeux
<b>Température d'entrée</b>	min. 5°C
<b>Température de sortie</b>	5°C jusqu'à max. 145°C

**II.7. Composants de la machine :**



**Figure II. 2** : Composants de la machine UHT (1)

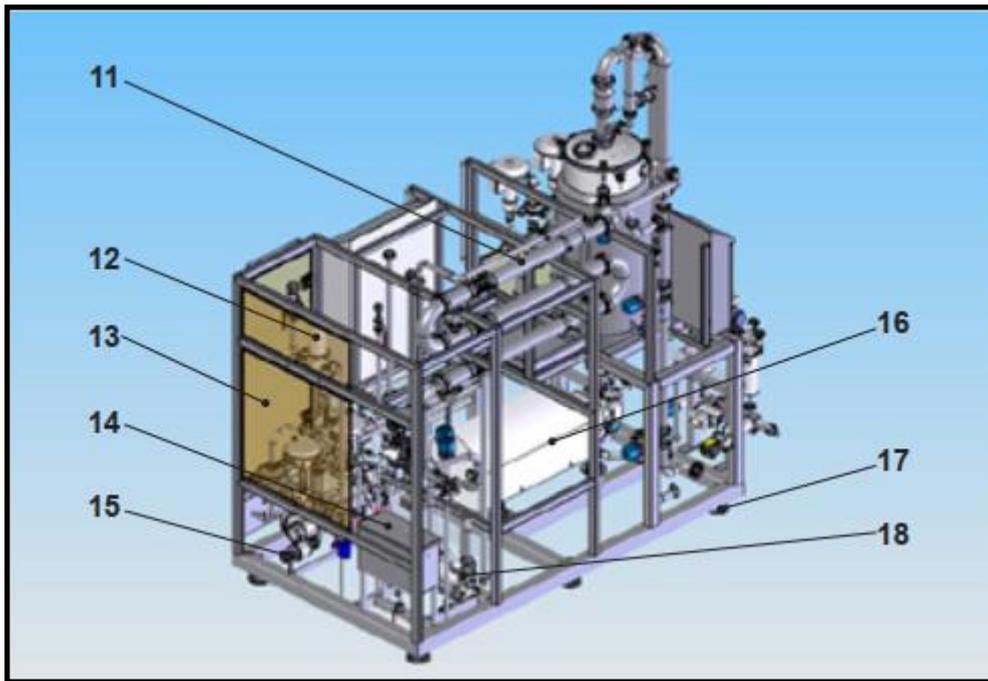


Figure II. 3 : Composants de la machine UHT (2)

Tableau II 4 : Composants de la machine

Pos.	Description
1	Vanne
2	Cuve de mise à l'air vide
3	Circuit pression d'air
4	Tableau de pontage 2
5	Unité de filtrage double
6	Sortie produit
7	Armoire électrique
8	Pupitre de commande
9	Tableau de pontage 1
10	Châssis
11	Tuyau refroidisseur vide
12	Filtre vapeur
13	Grille de protection
14	Cuve refroidissement circuit de v
15	Entrée produit
16	Pompe produit
17	Pied
18	Circuit de vide



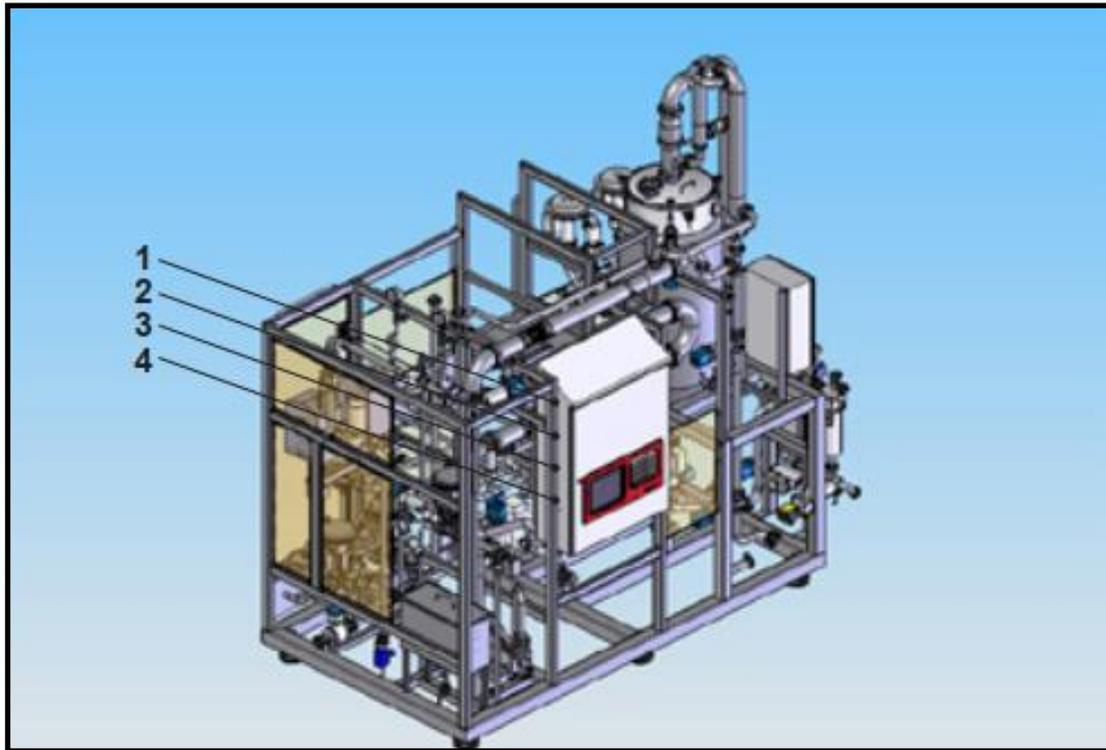
## II.9 Vérification des commandes de sécurité :

Tous les dispositifs de sécurité doivent être contrôlés journalièrement avant tout démarrage de leur fonctionnalité et si besoin les réparer.

### II.9.1 Sectionneur pour réparation :

1. Eteindre l'interrupteur général, positionner sur 0.

> L'alimentation du courant vers le moteur d'entraînement est coupée.



**Figure II. 5 :** Commande de sécurité de l'UHT

**Tableau II 5 :** Position de commande de sécurité

Pos.	Description
1	Sectionneur pour réparation pompe produit
2	Sectionneur pour réparation pompe à vide

Pour les travaux d'entretien/réparation à la machine, le sectionneur pour réparation doit toujours être positionné sur 0 et verrouillé contre tout démarrage non autorisé.

### II.9.2 Bouton d'ARRET d'URGENCE

1. Appuyer sur le bouton d'ARRET d'URGENCE.  
> Toutes les fonctions doivent être coupées.
2. Déverrouiller le bouton d'ARRET d'URGENCE.
3. Remettre en route la ligne.

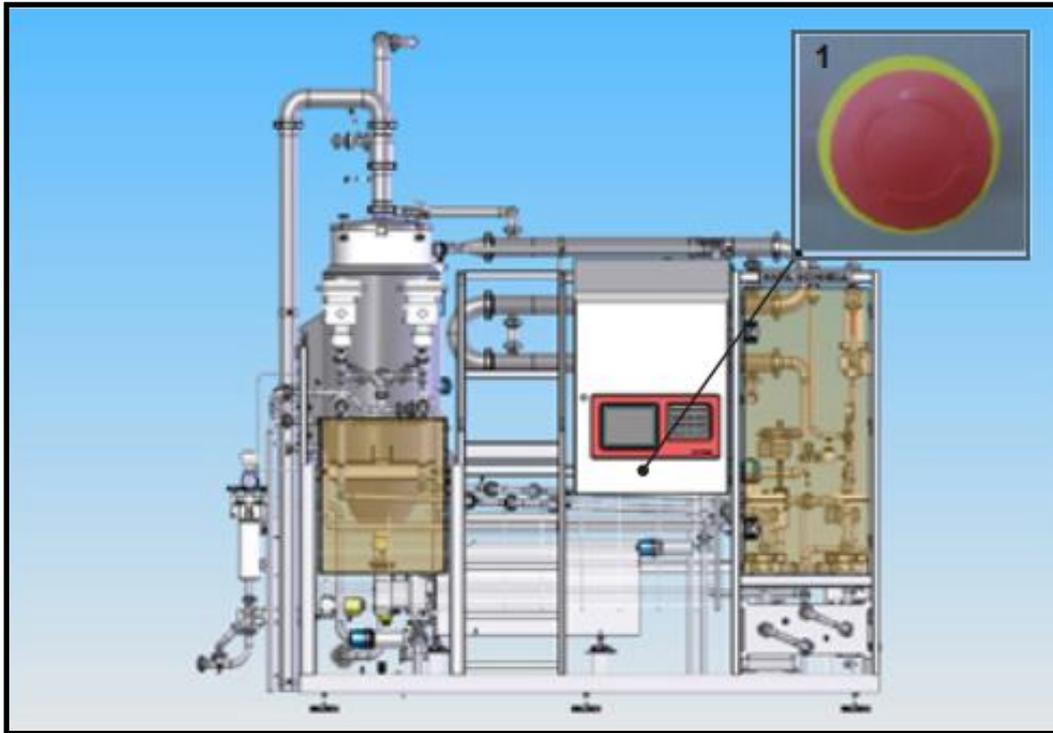


Figure II. 6 : Vue de face de la machine UHT

Tableau II 6 : Position de bouton d'arrêt d'urgence

Pos.	Description
1	Bouton d'ARRET d'URGENCE

Appuyer sur le bouton d'ARRET d'URGENCE - toutes les fonctions sont coupées.

### II.9.3 Fin de course couvercle de vide :

1. Couper la machine.
  2. Ouvrir le couvercle de vide.
- > L'ensemble des fonctions doivent se couper

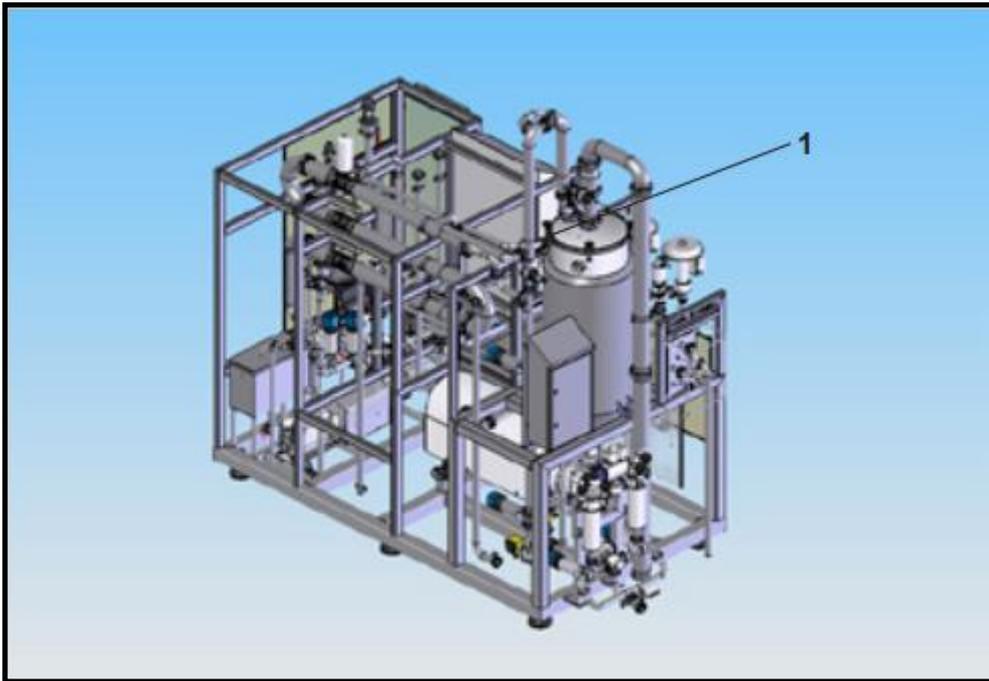


Figure II. 7 : Emplacement du couvercle de vide

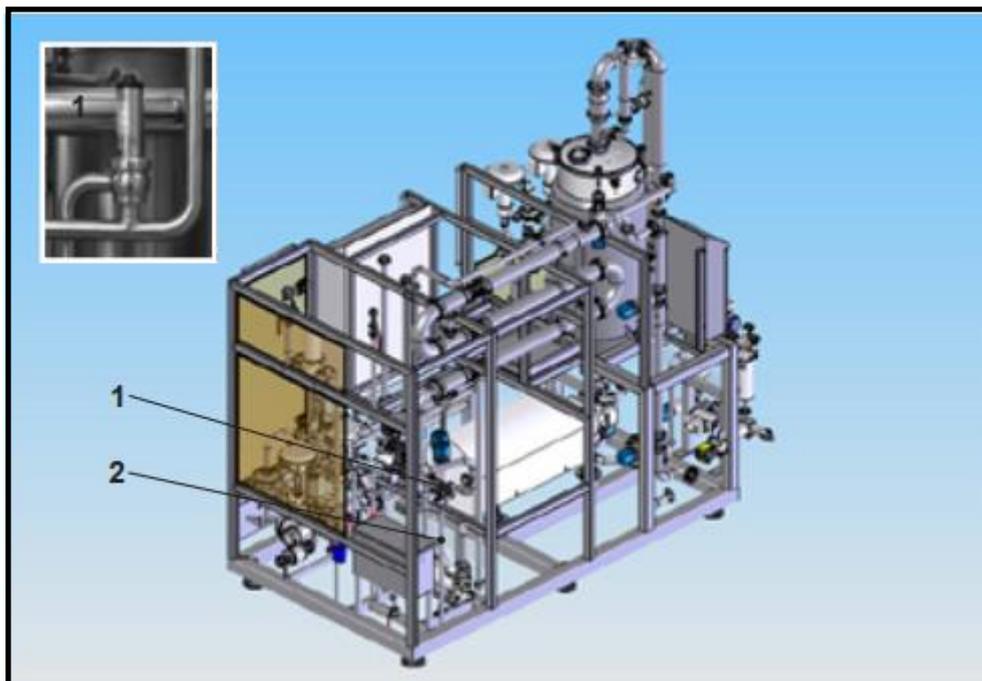
Tableau II 7 : Emplacement du couvercle de vide

Pos.	Description
1	Fin de course couvercle de vide

Pendant l'ouverture du couvercle de vide, toutes les fonctions de la machine sont verrouillées

#### II.9.4 Soupape de refroidissement au tuyau refroidisseur vide

La soupape s'ouvre avec une pression de 6,5 bars dans le tuyau refroidisseur vapeur, celle-ci empêche une surpression et elle empêche la surpression du tuyau refroidisseur vide.



**Figure II. 8 :** Emplacement de la soupape de refroidissement

**Tableau II 8 :** Composants de la soupape de refroidissement

Pos.	Description
1	Soupape
2	Circuit trop plein

**DANGER**

**Surpression au tuyau refroidisseur vide**

Le circuit trop plein ne doit pas être obstrué, ou raccordé à un système de tuyauterie fermé, sinon il y a risques de surpression au circuit refroidisseur vide.

¾ Raccorder le circuit trop plein vers une goulotte de sortie.¾

**INSTRUCTIONS !**

- ✓ La soupape est réglée sur 6,5 bars et ne doit pas être dérégulée.\*
- ✓ Le circuit trop plein doit être raccordé à un système d'écoulement ouvert, puisque l'écoulement des vapeurs chaude se fait librement vers le sol un danger existe.
- ✓ Les vapeurs chaudes doivent pouvoir s'échapper sans encombre.
- ✓ Les vapeurs chaudes doivent s'écouler dans une goulotte.

### II.9.5 Emplacement des dispositifs de sécurité/capots de protection :

Les installations de sécurité/capots de protection protègent le personnel et la machine des blessures et dommages. La machine ne doit pas être mise en route sans les dispositifs de sécurité/capots de protection.

Tous les dispositifs de sécurité/capots de protection doivent être contrôlés journalièrement avant chaque démarrage de leur fonctionnalité et si besoin les réparer.

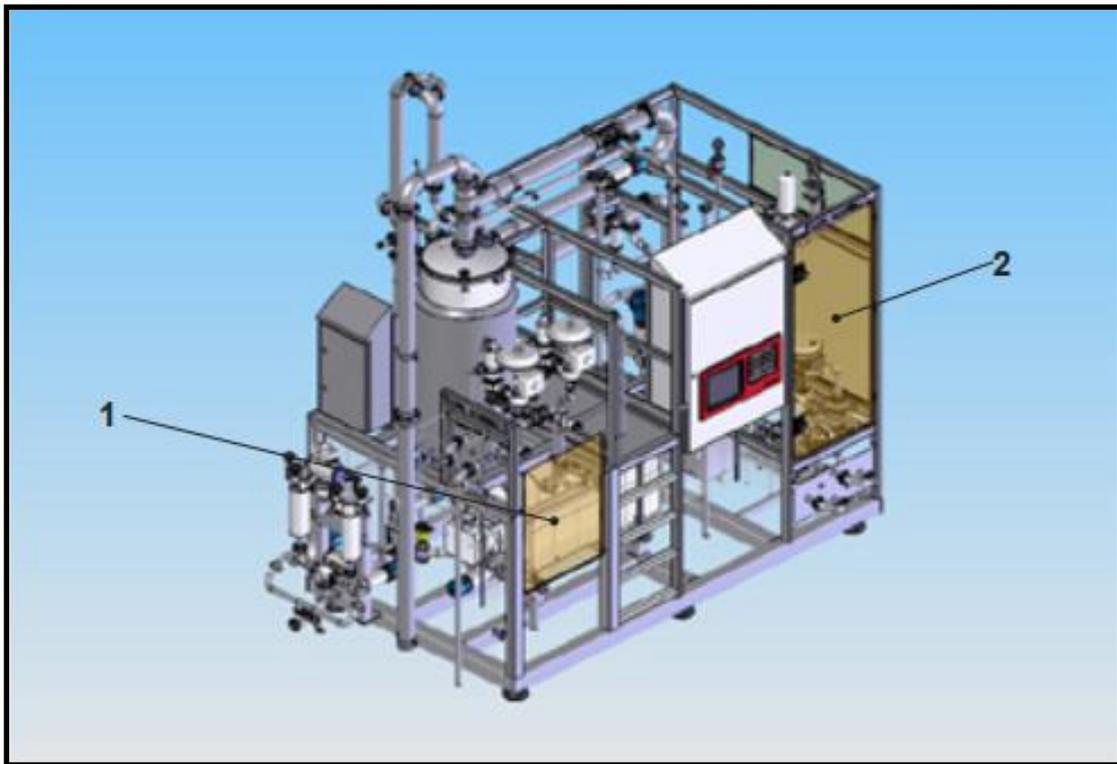
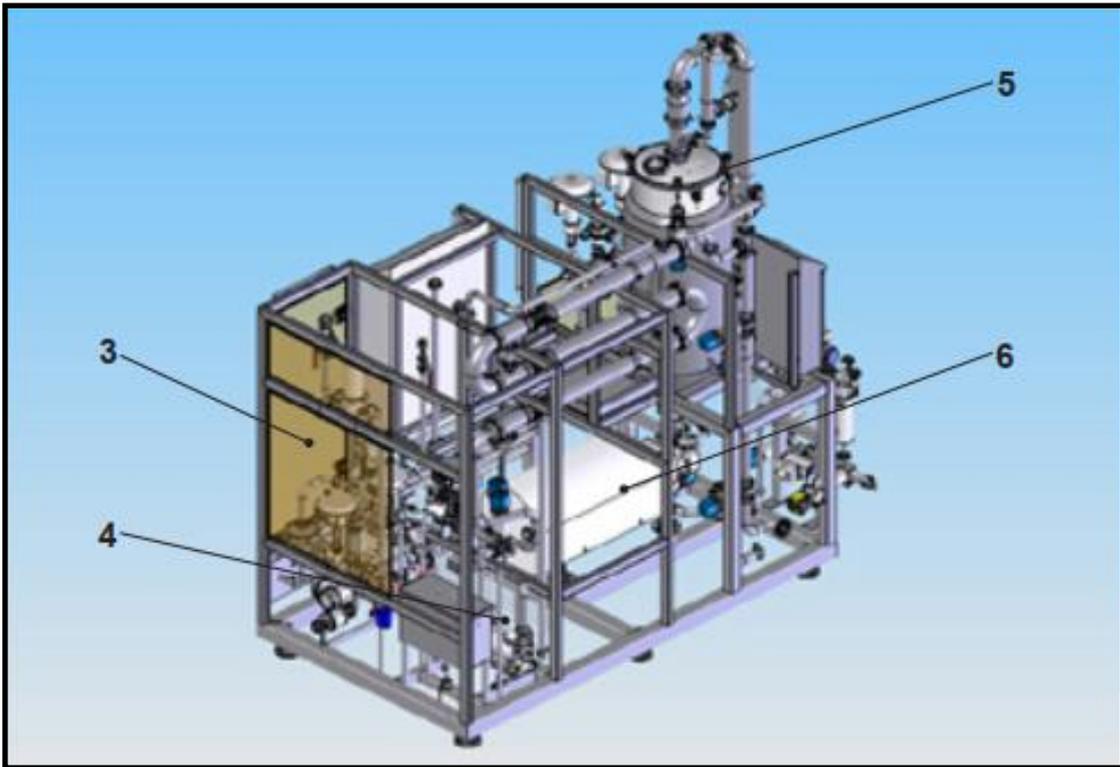


Figure II. 9 : Emplacement des dispositifs de sécurités/capots (1)



**Figure II. 10 :** Emplacement des dispositifs de sécurités/capots (2)

**Tableau II 9 :** Composants des dispositifs de sécurité

Pos.	Description
1	Grille de protection
2	Grille de protection
3	Grille de protection
4	Capot de protection pompe à vide
5	Vis au couvercle du récipient de vide grille de protection
6	Capot de protection pompe produit

## II.10. Consignes générales de sécurité :

- ✓ Lors de l'utilisation de la machine, des dangers et détériorations peuvent survenir :
  - pour le corps et la vie des opérateurs ou d'un tiers,
  - pour la machine elle-même,
  - ou autres biens matériels.

La connaissance des consignes de sécurité et des indications pour l'utilisateur est la base d'un maniement sûr et d'un parfait fonctionnement de la machine.

Des dommages personnels ou matériels important peuvent être constatés, en cas :

- d'installation et de montage non conformes,
- d'utilisation non conforme,
- de démontage non conforme des capots de protection ou dispositifs de sécurité.

Il convient en outre de tenir compte des réglementations générales et locales concernant la

prévention des accidents et la protection de l'environnement.

Il existe des points dangereux sur la machine que l'on ne peut pas éliminer lors de la construction de celle-ci.

### II.10.1.Dangers mécaniques :

Malgré sa protection particulière, il existe pour les pièces en mouvement des risques de cisaillement, d'écrasement et d'aspiration.



Figure II. 11 : Risque d'écrasement

**Tableau II 10** : Les types de risques d'écrasement

<b>Positions des dangers</b>	<b>Types de risques</b>	<b>Minimiser les risques</b>
Entraînement Pompe produit, pompe à vide	Risques d'écrasement, aspiration, accrochage des doigts/mains.	Entraînement recouvert d'un capot de protection
Remplacer le jeu de poussage de la pompe produit/ pompe de viscosité	Risques d'écrasement, accrochage des doigts/mains	Porter une attention particulière pendant les travaux d'entretien. Suivre la notice de fonctionnement en annexe de la pompe produit
Récipient de vide	Risques d'écrasement des doigts/ mains à la fermeture du couvercle	Porter une attention particulière pendant les travaux d'entretien.
Injecteur vapeur	Risques d'écrasement des doigts/ mains à la fermeture des couvercles	Porter une attention particulière pendant les travaux d'entretien.
Unité de filtrage double	Risques d'écrasement des doigts/ mains au remplacement du filtre	Porter une attention particulière pendant les travaux d'entretien.

### II.10.2 Dangers pneumatiques

Si la machine fonctionne normalement, les organes pneumatiques ne présenteront aucun risque d'utilisation. Seulement sous les conditions suivantes, des dangers peuvent survenir à l'installation pneumatique.

**Tableau II 11** : Types des dangers pneumatiques

Position des dangers	Types de risques	Minimiser les risques
Rupture des tuyaux du circuit d'air comprimé	Risques de blessures par le tuyau d'air comprimé	Porter une attention particulière pendant les préventifs réguliers d'entretien
Fonction manquante lors de chute rapide de pression		
Mouvement incontrôlé du vérin		

### II.10.3 Dangers électriques :

La résistance **électrique** du corps humain n'est pas infinie : soumis à une tension, le corps va donc laisser passer un courant **électrique**, pouvant s'avérer **dangereux** pour lui. ... En effet, le courant **électrique** maintient contractés les muscles traversés. De ce fait, la personne électrisée ne peut plus relâcher le contact.

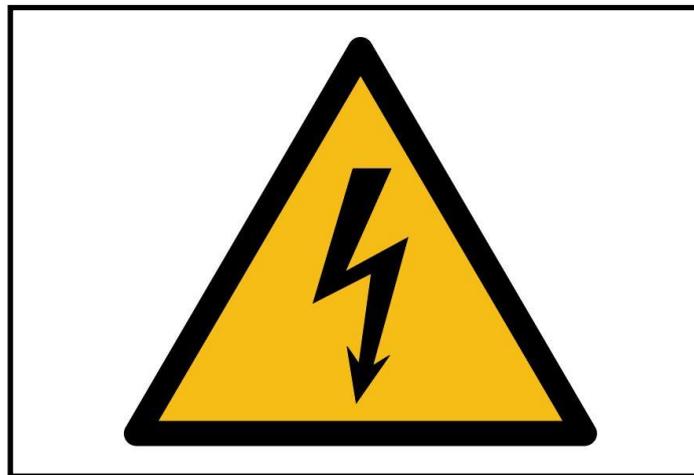


Figure II. 12 : Danger électrique

Tableau II 12 : Types des dangers électriques

Position des dangers	Types de risques	Minimiser les risques
Détérioration des câbles	Risques mortels ! Electro-choc 230/400V par l'électricité	Câble non écrasé Brancher le fils terre Lors des travaux d'entretien et de réparation, coupez toujours l'alimentation électrique et consignez contre tout démarrage non autorisé
Aspersion d'eau de l'armoire électrique ouverte ou boîte à bornes	Risques mortels ! Electro-choc 230/400V par l'électricité	Toujours maintenir fermer l'armoire électrique et la boîte à bornes. Lors des travaux d'entretien et de réparation, coupez toujours l'alimentation électrique et consignez contre tout démarrage non autorisé
Manipulation de pièces sous tension	Risques mortels ! Electro-choc 230/400V par l'électricité	Brancher le fils terre. Les pièces sous tension ne doivent pas être accessibles. Vérifier régulièrement les installations de protection
Pièces détachées pouvant accumuler une énergie électrique (variateur de fréquence)	Energie électrique restante dangereuse	Faire attention à la tension restante. Vérifier la tension restante sur les bornes de la platine électronique (Respecter les règles de sécurité selon la norme BGV A3)
Feu dans l'armoire électrique	Risques de brûlures	Utiliser un extincteur de poudre spécifique pour les circuits électriques
Moteur	Risques de surcharge	Intégrer un disjoncteur de surcharge dans l'installation

### II.10.4 Dangers chimiques :

Le risque **chimique** est défini comme tout autre risque comme l'exposition à un **danger**. Le **danger** représenté par un produit **chimique** peut conduire à un effet immédiat : brûlure, irritation, maux de tête ou à un effet différé : eczéma, affection des poumons, voire un cancer.



**Figure II. 13** : Danger chimique

Si la machine fonctionne normalement, aucun risque chimique n'existe. Seulement sous les conditions suivantes, des dangers peuvent survenir à l'utilisation de produit chimique.

**Tableau II 13** : Risques chimiques

<b>Position des dangers</b>	<b>Types de risques</b>	<b>Minimiser les risques</b>
Nettoyer l'ensemble de la machine en utilisant des produits de nettoyage	Risques au contact avec ou inhalation de liquides dangereux, gaz, brouillard, vapeur ou poussières	Porter des protections personnelles/gants, lunettes, vêtements de protection. Suivre les consignes d'utilisation du fabricant des produits.

### II.10.5 Dangers thermiques :

Ils peuvent être liés à la température (extérieure ou générée par un procédé de travail) mais aussi aux caractéristiques de l'environnement de travail (présence de rayonnement, vitesse et humidité de l'air) mais également à la tâche à effectuer, à l'organisation du travail, à l'aménagement des locaux.



**Figure II. 14** : Danger thermique

Si la machine fonctionne normalement, aucun risque thermique n'existe. Seulement sous les conditions suivantes, des dangers thermiques peuvent survenir.

**Tableau II 14** : Les types des risques thermiques

<b>Position des dangers</b>	<b>Types de risques</b>	<b>Minimiser les risques</b>
Injection vapeur	Risques de brûlures par les éclaboussures des vapeurs chaudes. Température vapeur max. 135°C ou produit max. 145°C	Eviter de manipuler la tuyauterie. Vérifier régulièrement les raccords de leur étanchéité
Risques de brûlures par la manipulation du coude d'accouplement, vapeur/tuyauterie produit	Pour les travaux d'entretien et de réparation toujours porter des gants de protection contre la chaleur. Attente le temps nécessaire jusqu'au refroidissement.	
Nettoyage CIP	Risques de brûlures par les éclaboussures d'eau chaude. Température eau max. 85°C	Eviter de manipuler la tuyauterie. Vérifier régulièrement les raccords de leur étanchéité
Vanne de surpression	Risques de brûlures par les éclaboussures de produits chaud/ vapeur.	Eviter de manipuler la tuyauterie. Détourner le tuyau trop plein dans une goulotte de sortie.

### **II.10.6 Mesures d'urgence :**

En cas d'urgence, appuyer sur le bouton d'ARRET d'URGENCE ou couper immédiatement l'alimentation électrique de la machine.

Pour couper l'alimentation électrique, nous utilisons l'interrupteur général. La position ARRET est caractérisée par „0“.

La position MARCHE est caractérisée par „1“. En position ARRET, la machine est coupée de l'alimentation électrique.

L'interrupteur principal peut être verrouillé en position ARRET à l'aide d'un cadenas.

### **II.11 Conclusion**

Une description générale des UHT KS, leur caractéristiques techniques, domaine d'application et leur fonctionnement sont présentés dans ce chapitre, cette étude théorique est indispensable pour les parties suivantes de ce mémoire.

# **Chapitre III**

**Les automates programmables  
industriels**

### **III.1 Introduction:**

L'automate programmable industriel API est aujourd'hui le constituant le plus répandu pour réaliser des automatismes. On le trouve pratiquement dans tous les secteurs de l'industrie, car il répond à des besoins d'adaptation et de flexibilité pour un grand nombre d'opérations.

Cette émergence est due en grande partie, à la puissance de son environnement de développement et aux larges possibilités d'interconnexions.

### **III.2 Historique:**

Les automates programmables industriels (API) sont apparus à la fin des années soixante (1969) aux Etats Unis, à la demande de l'industrie automobile américaine (General Motors en leader), qui réclamait plus d'adaptabilité de leur systèmes de commande. Les couts de l'électronique permettant alors de remplacer avantageusement les technologies actuelles. (3)

### **III.3 Définition:**

Un automate programmable industriel, ou API, est un dispositif électronique programmable destiné à la commande des processus industriels par un traitement séquentiel. Il envoie des ordres vers les prés-actionneurs (partie opérative ou PO côté actionneur) à partir de données d'entrées (capteurs) (partie commande ou PC côté capteur), de consignes et d'un programme informatique.

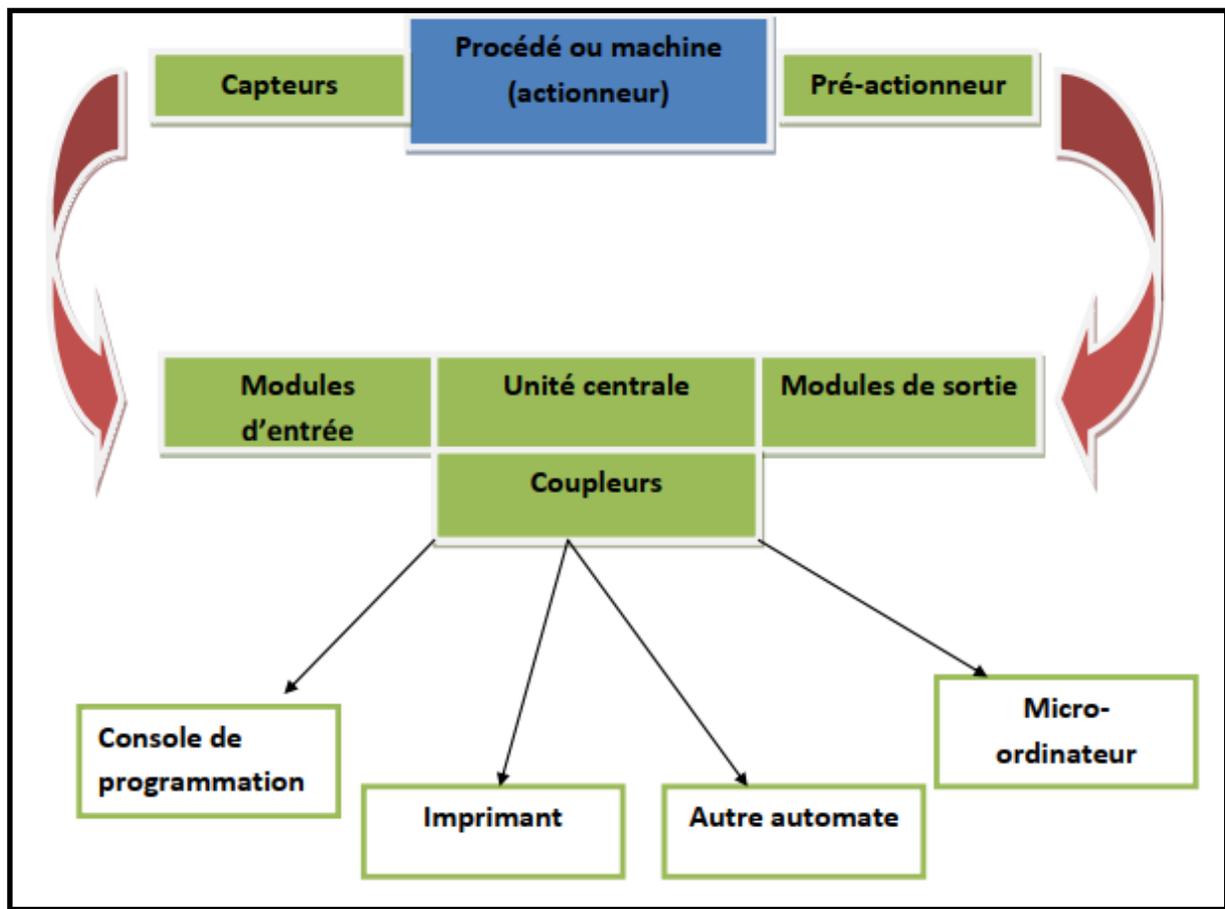
C'est une machine électronique programmable par un personnel non informaticien et destiné à piloter en ambiance industrielle et en temps réel des procédés industriels. Un **automate programmable** est adaptable à un maximum d'application, d'un point de vue traitement, composants, langage. C'est pour cela qu'il est de construction modulaire.

Il est en général manipulé par un personnel électromécanicien. Le développement de l'industrie à entraîner une augmentation constante des fonctions électroniques présentes dans un automatisme c'est pour ça que l'API s'est substitué aux armoires à relais en raison de sa souplesse dans la mise en œuvre, mais aussi parce que dans les coûts de câblage et de maintenance devenaient trop élevés. **(4)**

### III.4 Structure d'un système automatisé :

Un API constitué essentiellement : **Figure. III .1**

- D'une unité centrale.
- D'un module d'entrée (ou interface d'entrées).
- D'un module de sortie (ou interface de sortie).
- D'un coupleur.
- D'une console de programmation ou autre périphérique.



**Figure III. 1** : Structure d'un système automatisé

#### ➤ L'unité centrale (UC) :

C'est le cœur de la machine, comporte le(s) processeur(s) (unité de traitement logique ou numérique et la mémoire(s)).

#### ➤ Le module des entrées (ou interface d'entrées) :

Il permet de raccorder à l'automate les différents capteurs.

#### ➤ Le module des sorties (ou interface de sortie) :

Il permet de raccorder à l'automate les différents pré-actionneurs.

### **Le coupleur:**

Ce sont des cartes électroniques qui assurent la communication entre les périphériques (Modules d'E/S ou autres) et l'unité centrale.

En général, les échanges entre l'UC et les modules d'E/S s'effectuent par l'intermédiaire d'un bus interne.

### **Les consoles :**

Il existe deux types de consoles :

Console d'exploitation : permet le paramétrage et les relevés d'informations (Modification des valeurs et visualisation). Console de programmation, réglage et exploitation. Cette dernière effectue dans la phase de programmation:

- L'écriture.
- La modification.
- L'effacement.
- Le transfert d'un programme dans la mémoire de l'automate ou dans une mémoire

REPROM. **(4)**

## **III .5 Les avantages et inconvénients des API :**

**Tableau III. 1 :** Les avantages et inconvénients

<b>Les avantages</b>	<b>Les inconvénients</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Il facilite la documentation des applications, donc leur maintenance.</li><li>- L'API est favorable aux traitements évalués, calculs numérique, régulation etc.</li><li>- La possibilité d'agir deux paramètres matériel et programme.</li><li>- Les API permettent d'ajuster la disponibilité du système aux besoins</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- l'API ne supprime pas tout le reliage, il reste le câblage du circuit de puissance</li><li>- sa vitesse peut s'avérer insuffisante.</li><li>- le déroulement cyclique des programme peut s'avérer un facteur de complexité et limite les possibilités d'organisation des taches</li></ul>

### III.6 Nature des informations traitées par l'automate :

Les informations peuvent être de type :

- **Tout ou rien(T.O.R)** : l'information ne peut prendre que deux états (vrais/faux, 1 ou 0...).C'est le type d'information délivrée par un détecteur, un bouton poussoir...
- **Analogique** : l'information est continue et peut prendre une valeur comprise dans une plage bien déterminée. C'est le type d'information délivrée par un capteur (pression température...).
- **Numérique** : l'information est continue dans des mots codés sous forme binaire ou bien hexadécimale, C'est le type d'information délivrée par un ordinateur. [5]

### III.7 Architecture des automates:

#### III.7.1 Aspect extérieur:

Les automates peuvent être de types compact ou modulaire *Figure. III .2.*

- **De type compact** : on distinguera les modules de programmation (LOGO de Siemens, ZELIO de Schneider, MILLENIUM de Grouzet...) des micros automates. Il intègre le processeur, l'alimentation, les entrées et les sorties. Selon les modèles et les fabricants, il pourra réaliser certaines fonctions supplémentaires (comptage rapide, E/S analogique...) et recevoir des extensions. Ces automates, de fonctionnement simple, sont généralement destinés à la commande de petits automatismes.
- **De 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 ou de puissance, capacité de traitement et flexibilité sont nécessaire.

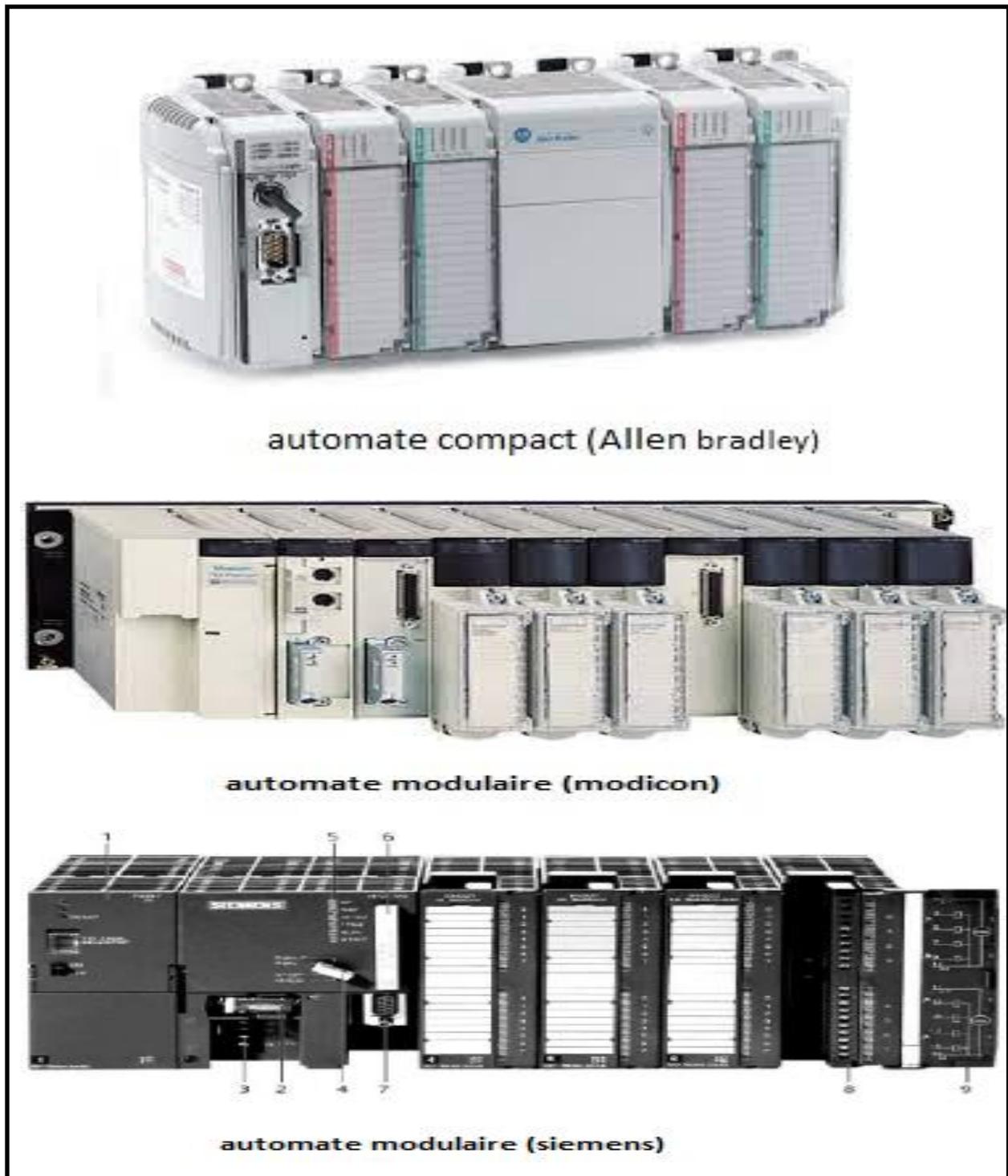


Figure III. 2 : Types des automates

- 1- Module d'alimentation
  - 2- Pile de sauvegarde
  - 3- Connexion au 24Vcc
  - 4- Commutateur de mode (à clé)
  - 5- LED de signalisation d'état et de défaut
  - 6- Carte mémoire
  - 7- Interface multipoint (MPI)
  - 8- Connecteur frontal
  - 9- Volet en face avant
- [5]

### III .7.2 Structure interne :

Cette partie comporte quatre parties principales :

- 1-une mémoire.
- 2-Un processeur.
- 3-Des interfaces d'Entrées/Sorties.
- 4-Une alimentation (240Vac-24Vcc).

Ces quatre parties sont reliées entre elles par des bus (ensemble câblé autorisant le passage de l'information entre ces quatre secteur de l'API).ces quatre parties réunies forment un ensemble compact appelé automate *Figure. III .3.*

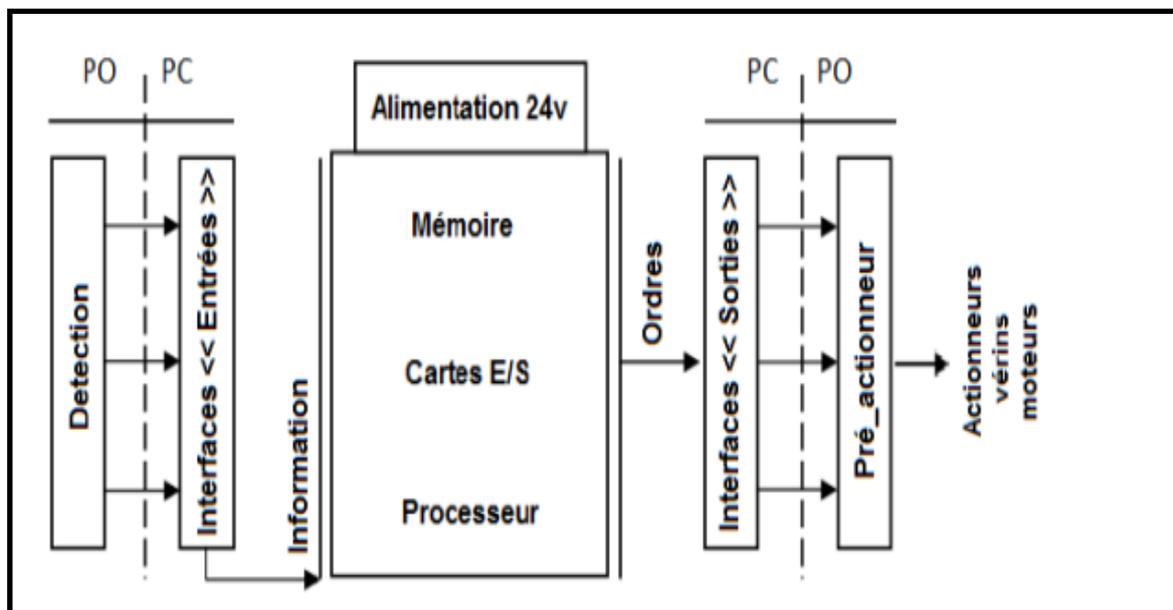


Figure III. 3 : Structure interne d'un API

### **II.7.2.1 Le processeur :**

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 fonctions.

### **II.7.2.2 Les interfaces :**

- L'interface d'entrée comporte des adresses d'entrée.
- L'interface de sortie comporte des adresse de sorties, une pour chaque actionneur.
- Le nombre de d'E/S varie suivant le type automates.
- Les cartes d'E/S ont une modularité de 8, 16 ou 32voies. Elles admettent ou délivrent des tensions continues 0

### **II.7.2.3 La mémoire :**

Elle est conçu pour recevoir, gérer, stocker des informations issues des différents secteurs du système qui sont le terminal de programmation (PC ou console) et le processeur qui lui gèrent et exécute le programme. Elle reçoit également des informations en provenance de capteurs.

### **II.7.2.4 L'alimentation :**

Tous les automates actuels utilisent un bloc d'alimentation alimente 240 V AC et délivrant une tension de 24V CC

## **III .7.3 Fonction réalisées :**

Les automates compacts permettent de commander des sorties en T.O.R et gèrent parfois des fonctions de comptage et de traitement analogique.

Les automates modulaires permettent de réaliser de nombreuses autres fonctions grâce à des modules intelligents que l'on dispose sur un ou plusieurs racks. Ces modules ont l'avantage de ne pas surcharger le travail de la CPU car ils disposent bien souvent de leur propre processeur. [5]

### **III.7.4. Les types de cartes :**

- **Carte d'entrées/sortie :**

Au nombre de 4, 8, 16 ou 32, elles peuvent aussi bien réaliser des fonctions d'entrées, de sorties ou les deux. Ce sont les plus utilisées et les tensions disponibles sont normalisées 24v 48v (continu) ou 110v, 230v (alternatif).

Les voies peuvent être indépendantes ou posséder des "communs". Les cartes d'entrées permettent de recueillir l'information des capteurs, boutons ... qui lui sont raccordés et de la matérialiser par un bit image de l'état du capteur.

Les cartes de sorties offrent deux types de technologies : les sorties à relais électromagnétiques (bobine plus contact) et les sorties statiques (à base de transistors ou de triacs).

- **Carte de comptage rapide :**

Elles permettent d'acquérir des informations de fréquences élevées incompatible avec le temps de traitement de l'automate.

Exemple : signal issu d'un codeur de position.

- **Carte de commande d'axe :**

Elles permettent d'assurer le positionnement avec précision d'élément mécanique selon un ou plusieurs axes. La carte permet par exemple de piloter un servomoteur et de recevoir les informations de positionnement par un codeur. L'asservissement de position pouvant être réalisé en boucle fermée.

- **Cartes d'entrées/sorties analogiques :**

Elles permettent de réaliser l'acquisition d'un signal analogique et sa conversion numérique(CAN) indispensable pour assurer un traitement par le microprocesseur. La fonction inverse (sortie analogique) est également réalisée.

Les grandeurs analogiques sont normalisées : 0-10V ou 4-20mA.

### III.8 La programmation des API :

La programmation des API peut s'effectuer de trois manières possibles : sur l'API lui-même à l'aide de touche, avec une console de programmation relié par un câble spécifique ou avec un PC et un logiciel approprié. [6]

### III.9 Fonctionnement des API :

L'automate programmable **reçoit** les informations relatives à l'état du système et puis **commande** les pré-actionneurs suivant le programme inscrit dans sa mémoire. Généralement les automates programmables industriels ont un fonctionnement cyclique (Figure 4.5). Le **microprocesseur** réalise toutes les fonctions logiques ET, OU, les fonctions de temporisation, de comptage, de calcul... Il est connecté aux autres éléments (mémoire et interface E/S) par des liaisons **parallèles** appelées ' **BUS** ' qui véhiculent les informations sous forme binaire.. Lorsque le fonctionnement est dit synchrone par rapport aux entrées et aux sorties, le cycle de traitement commence par la prise en compte des entrées qui sont figées en mémoire pour tout le cycle.

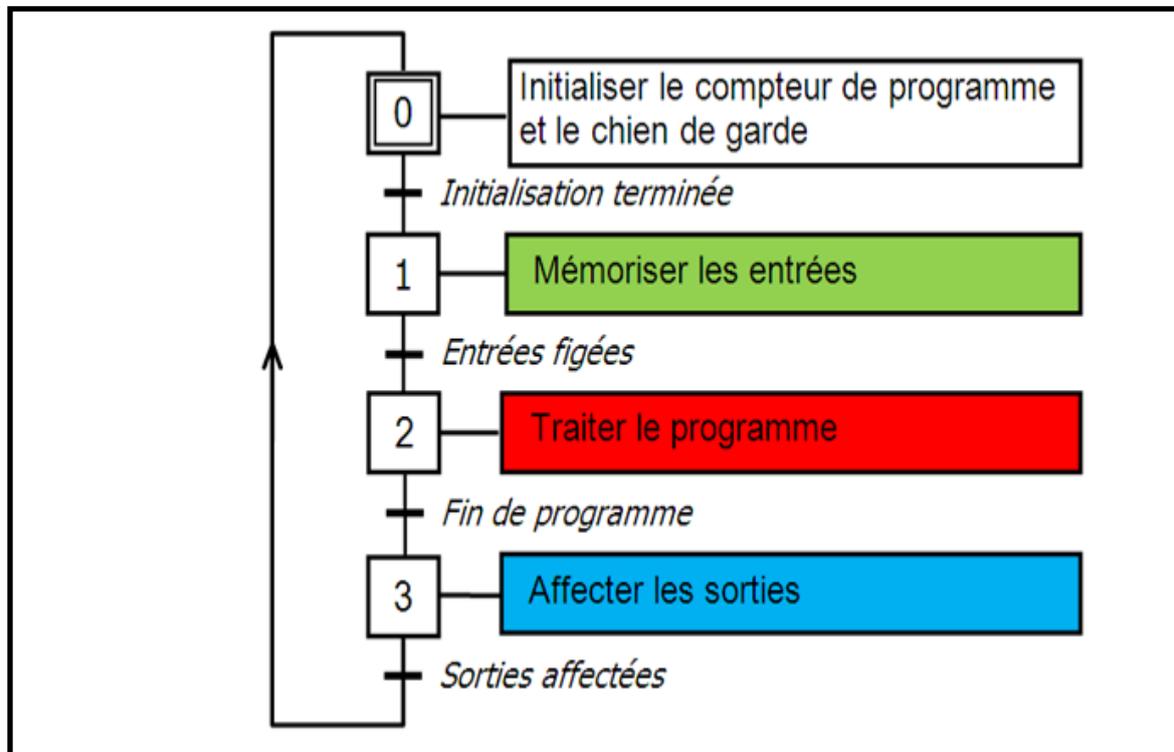


Figure III. 4 : Fonctionnement cyclique d'un API

Le processeur exécute alors le programme instruction par instruction en rangeant à chaque fois les résultats en mémoire. En fin de cycle les sorties sont affectées d'un état binaire, par mise en communication avec les mémoires correspondantes. Dans ce cas, le temps de réponse à une variation d'état d'une entrée peut être compris entre un ou deux temps de cycle.

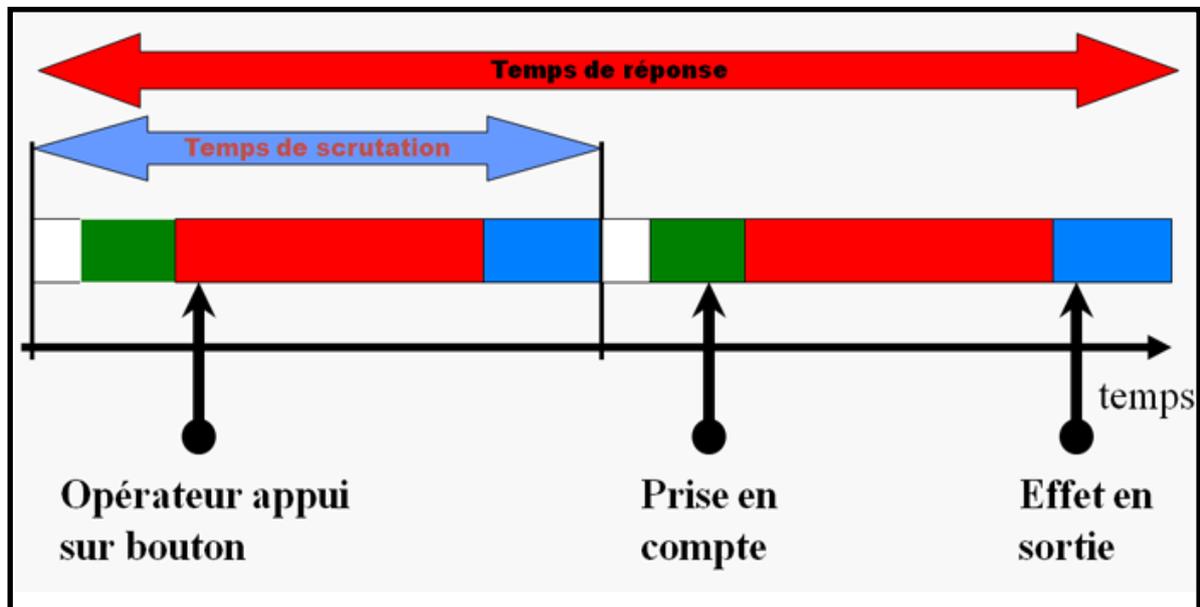


Figure III. 5 : Temps de scrutation vs Temps de réponse

Il existe d'autres modes de fonctionnement, moins courants :

- synchrone par rapport aux entrées seulement ;
- asynchrone. [6]

### III.10.Conclusion :

L'API est une prouesse technologique, facile à programmer et à enficher ; il est bien adapté aux conditions industrielles. Il remplace l'homme dans des opérations dangereuses et répétitives ou pénibles. Les systèmes automatisés permettent d'augmenter la précision donc une meilleure qualité et la productivité avec une main d'œuvre réduit.

L'API est un appareil électronique programmable adapté à l'environnement industriel qui réalise des fonctions d'automatisme pour assurer la commande de pré action et actionneurs à partir d'informatique.

# Chapitre IV

**Préparation pour la migration**

## IV.1 Introduction

Pour la migration mp337, on doit télécharger le projet mp377 à partir de st 300 (UHT) avec step7 Et ouvrez un projet avec Win cc spécial à HMI Siemens. Et pour la migration, nous envoie convertir du TAI PORTALv13 qui un projet de tp377 en tp1200 Nous allons donc vous expliquer quelques-unes des bases de ce programme.

## IV.2 Les logiciels utilisés

### IV.2.1 Logiciel STEP7

#### IV.2.1.a. Présentation IV de STEP7

STEP 7 est un logiciel de programmation des automates par l'utilisation d'unité de Commande PC sous système démarrage Windows. Il a pour fonction :

- Configuration et paramétrage du matériel et de la communication.
- Création et la gestion des projets.
- Gestion des mnémoniques.
- Création des programmes pour système cible S7.
- Chargement des programmes dans des systèmes cibles.
- Test de l'installation d'automatisation. [7]

#### IV.2.1.b. Les différents langages de programmation STEP 7

STEP7 se distingue par différents langages de programmation, qui peuvent également être combinés combiner ou mélangés mélanger dans le même programme (d'une autre manière). Le nombre de ces langues est trois:

1/Liste d'instructions / Code d'instructions (LIS).

2/langue Ladder langage / Ladder charte (CONT).

3/ Logigramme bloc fonction (LOG). [8]

**Tableau IV. 1:** Les types de langages sous step7.

Type de langage	Application	Exemple
Logigramme(LOG)	<p>Le langage de programmation LOG utilise les pavés logiques bien connus dans l'algèbre booléenne pour la représentation logique. Il permet en outre de représenter des fonctions complexes, telles que les fonctions mathématiques en les mettant directement en liaison avec ces pavés logiques.</p> <p>Le langage de programmation LOG fait partie du logiciel de base</p>	
Langue(CONT)	<p>. Dans le langage de programmation graphique CONT, la représentation est fondée sur des schémas à relais.</p> <p>Les éléments d'un tel schéma, comme par exemple les contacts à ouverture ou les contacts à fermeture sont reliés pour former des réseaux. Un ou plusieurs de ces réseaux forment la section d'instructions complète d'un bloc de code.</p> <p>Le langage de programmation CONT fait partie du logiciel de base STEP 7.</p>	

Liste (LIS)	C'est du type textuel, déclaration des paramètres porches de la machine	<pre> U      "Commutateur 1" U      "Commutateur 2" =      "Lampe verte" </pre>
-------------	--	---

Remarque : Il existe deux modes de programme:

\*linéaire: le programme écrit utilisé sous forme d'une liste ou dans un bloc et les instructions d'exécution est en séquence, l'un après l'autre, simplement jusqu'à la fin.

\*structurée structuré: le programme est compliqué, le programme principal est responsable de la gestion de l'autre sous-programme. [9]

### VI.2.1.c Création d'un nouveau projet :

Pour créer un nouveau projet sur STEP7, nous suivons les prochaines étapes classées:

- 1- Double-clique sur l'icône SIMATIC MANAGER sur le bureau, son icône comme indiqué dans la figure ci-dessous, après l'avoir installé.

. Nous regardons ce qui suit :

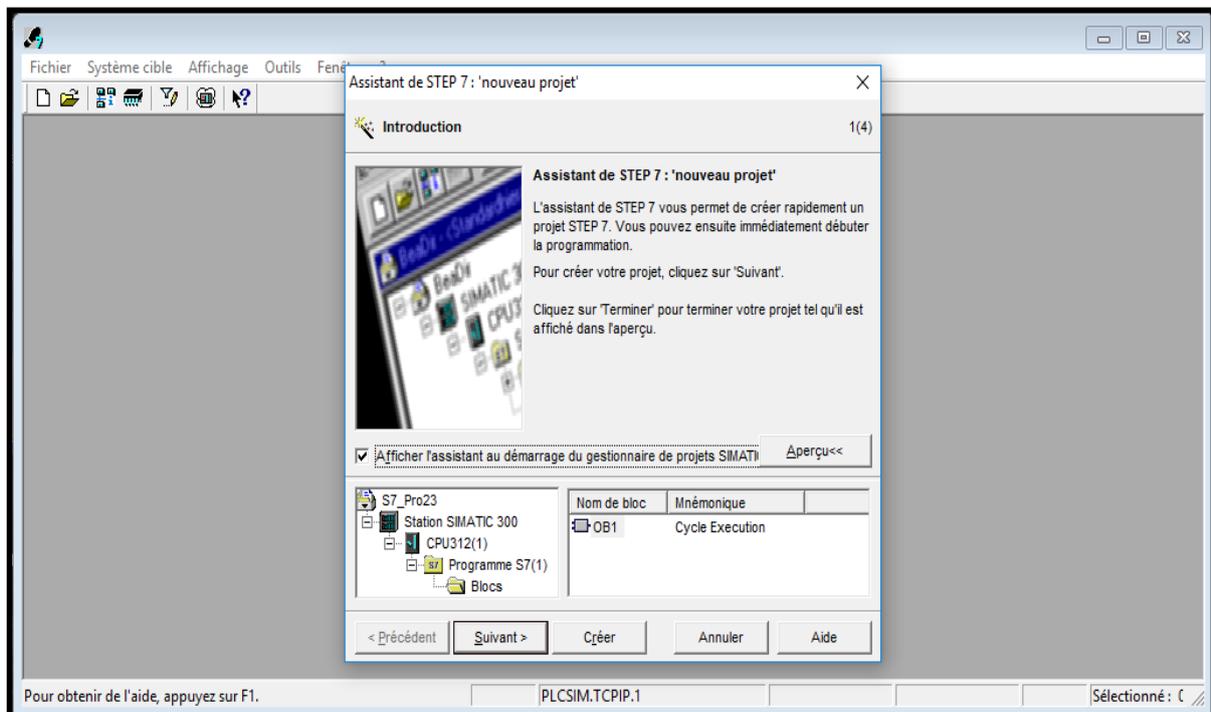
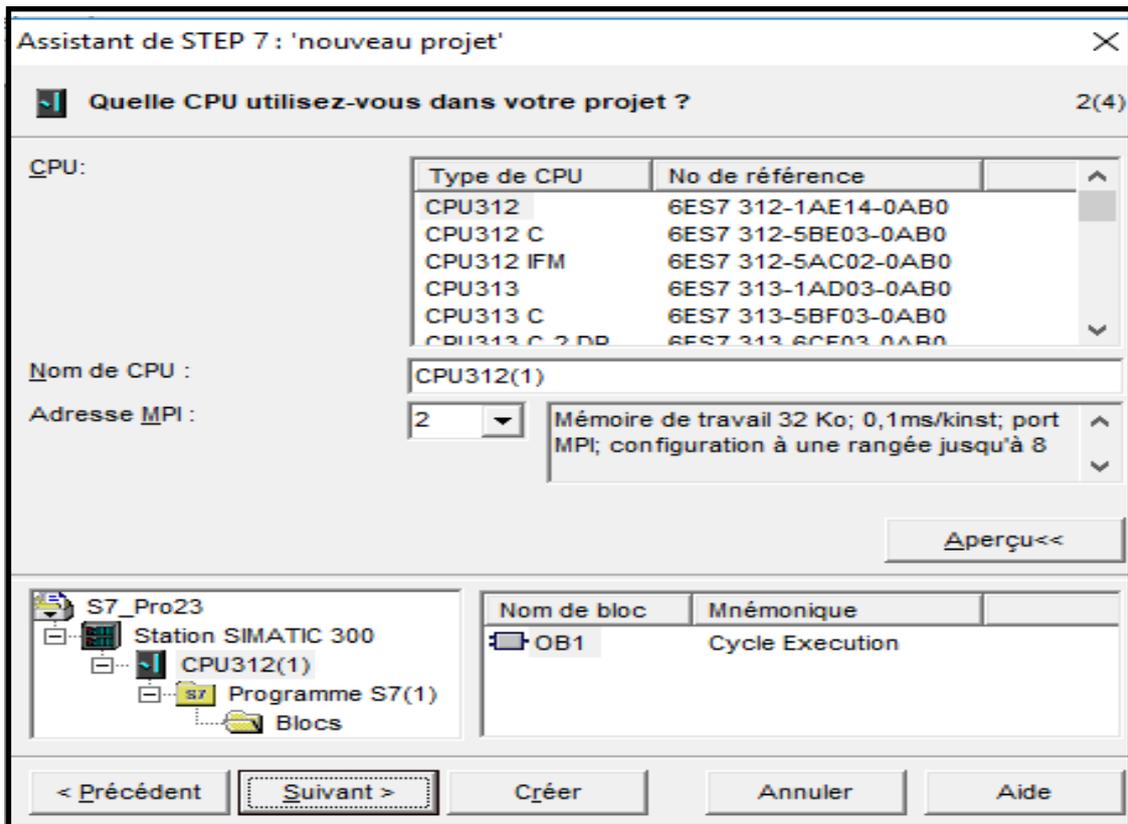


Figure IV. 1 : Assistant step7.

2- Une fois que nous avons cliqué sur "suivant ", une fenêtre apparaît qui nous permet de choisir le CPU avec lequel nous voulons travailler la voilà :



**Figure IV. 2 :** Le choix du type CPU.

3- Après avoir sélectionné la CPU appropriée, une autre fenêtre apparaît nous permettant de choisir le bloc, et de choisir le langage de programmation (LIST, LOG ou CONT).

Pour nous, nous avons choisi le bloc OB1 et le langage CONT comme langage de programmation.

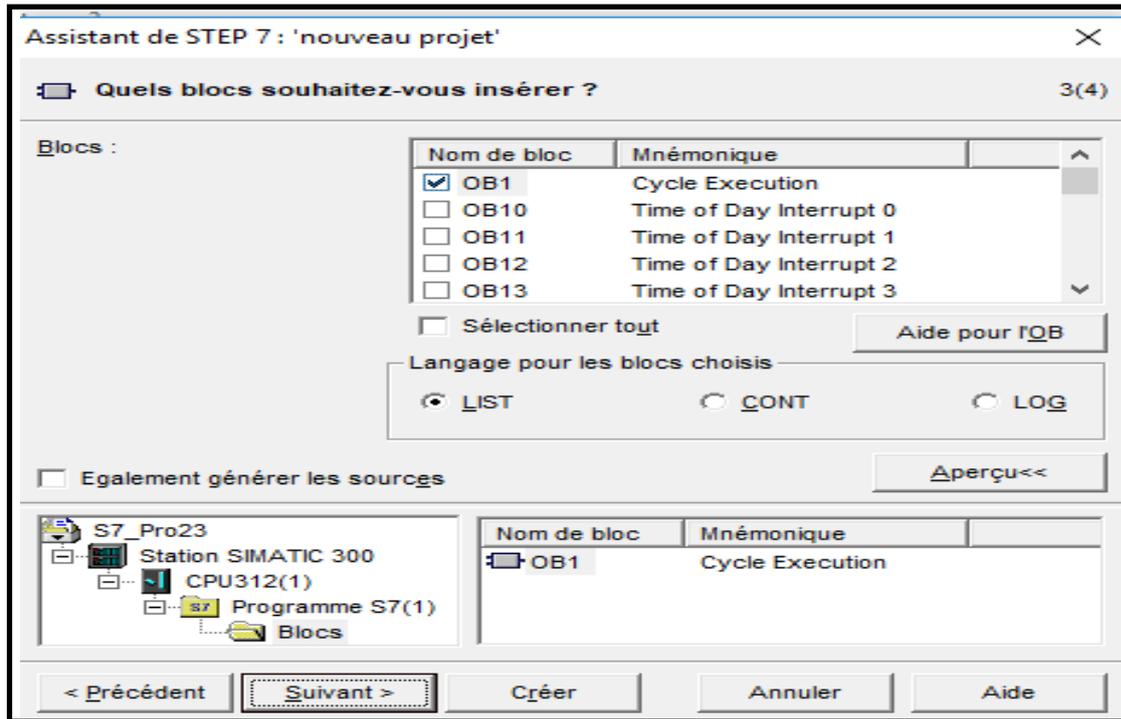


Figure IV. 3 : Choix du bloc et du langage de programmation Souhaité.

4-Nous cliquons à nouveau sur le " suivant "qui réapparaît, on nomme le projet puis on clique nous cliquons sur (Créer).

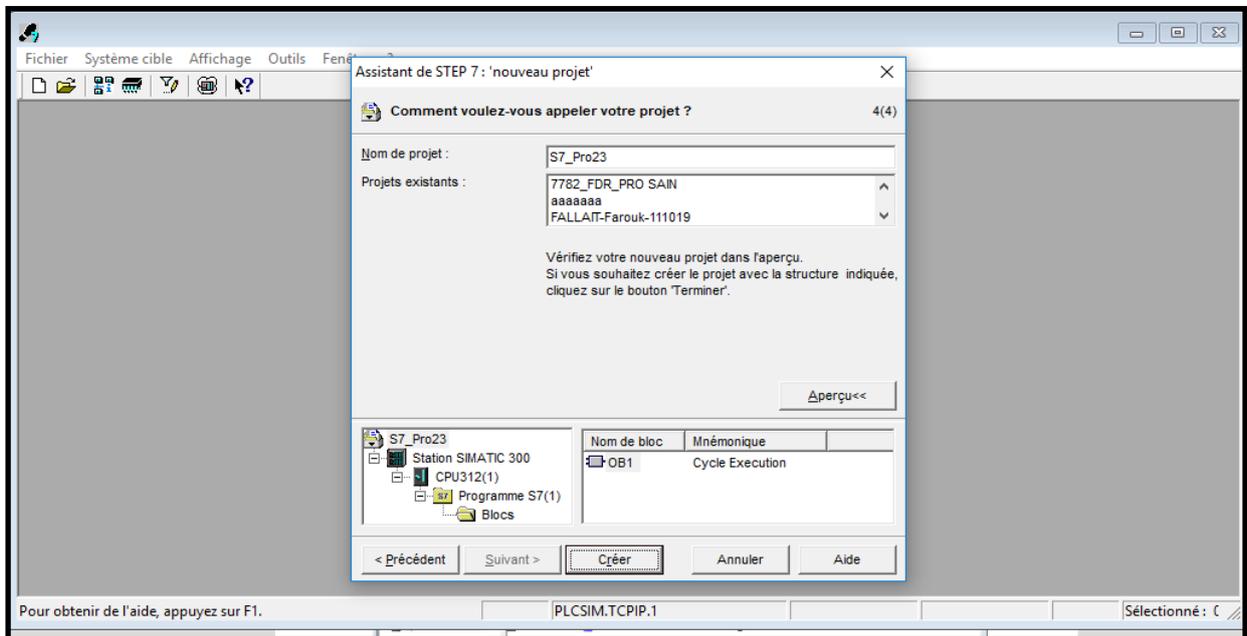


Figure IV. 4 : Appellation et création le projet.

5-On clique sur Créer, la fenêtre affichée apparaîtra comme suit:

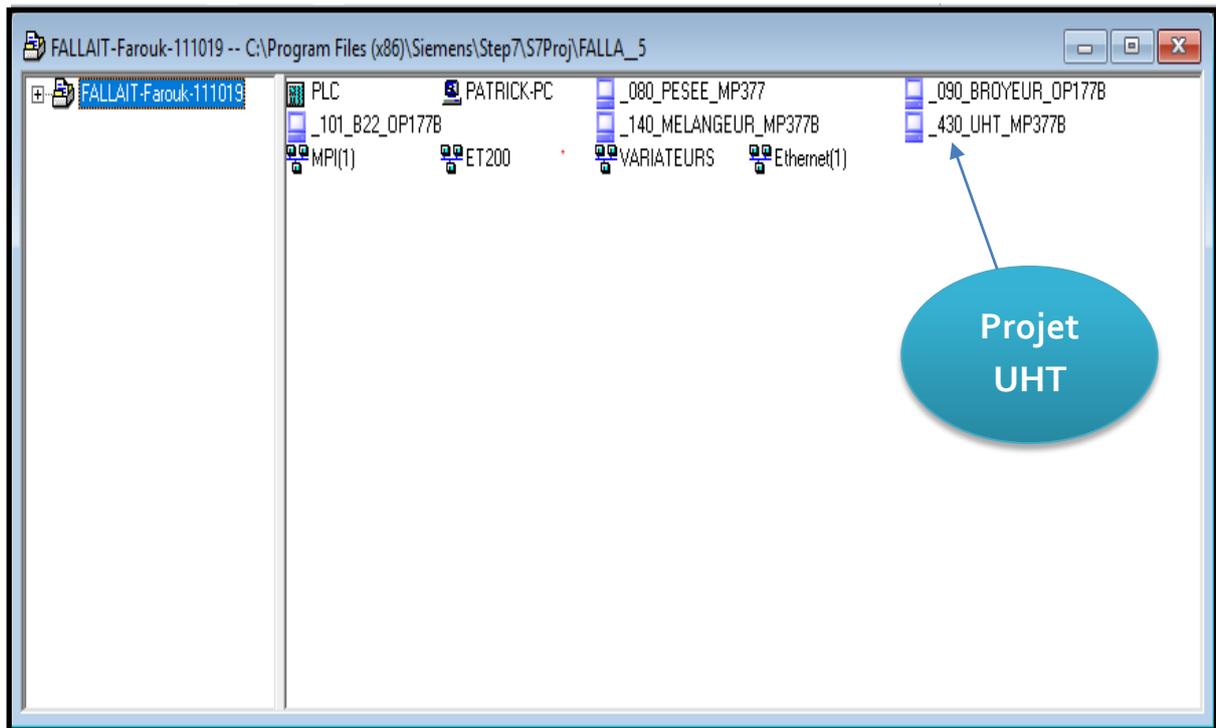


Figure IV. 5 : Nouvelle interface de projet [UHT] SIMATIC MANAGER.

**IV.2.1.d Configurations matérielles :**

Avant de commencer la programmation sur le STEP 7, il faut tout d'abord déclarer le matériel du projet (par exemple automate programmable gamme (S7 300).

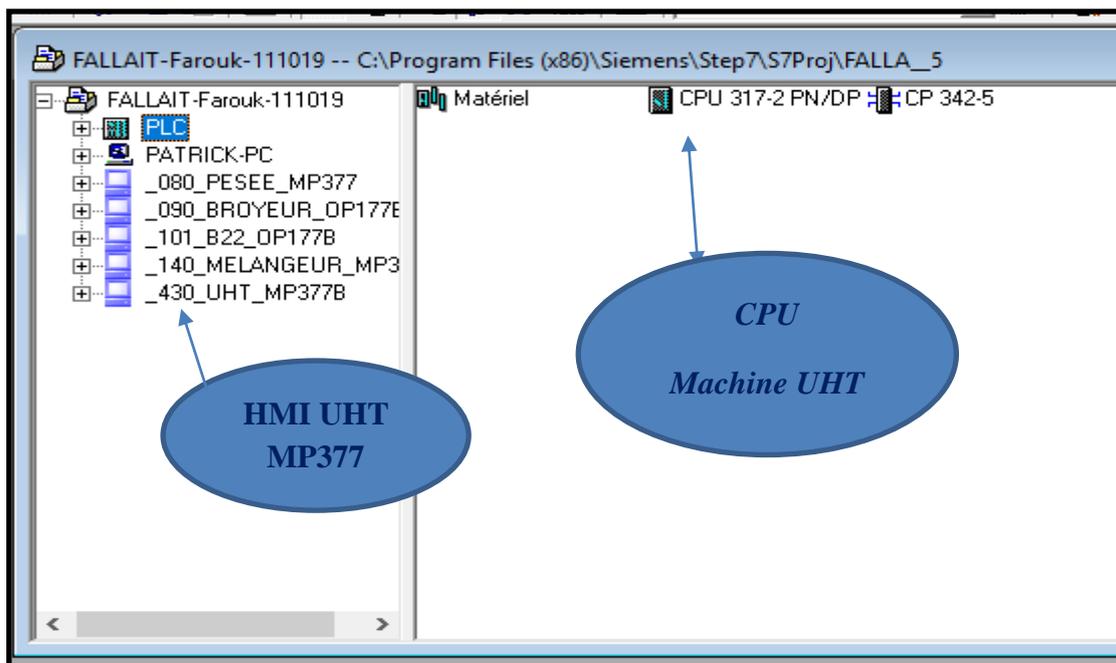


Figure IV. 6 : Station SIMATIC (s7 300).

### VI.2.1.e La table de variable :

Les variables d'un automate programmable industriel sont : Adresse symbolique et absolue, l'adresse absolue et l'adresse symbolique. la table de variable relie des adresses symboliques entre eux.

Elle indique tous les variables et les constants utilisés dans ce programme.

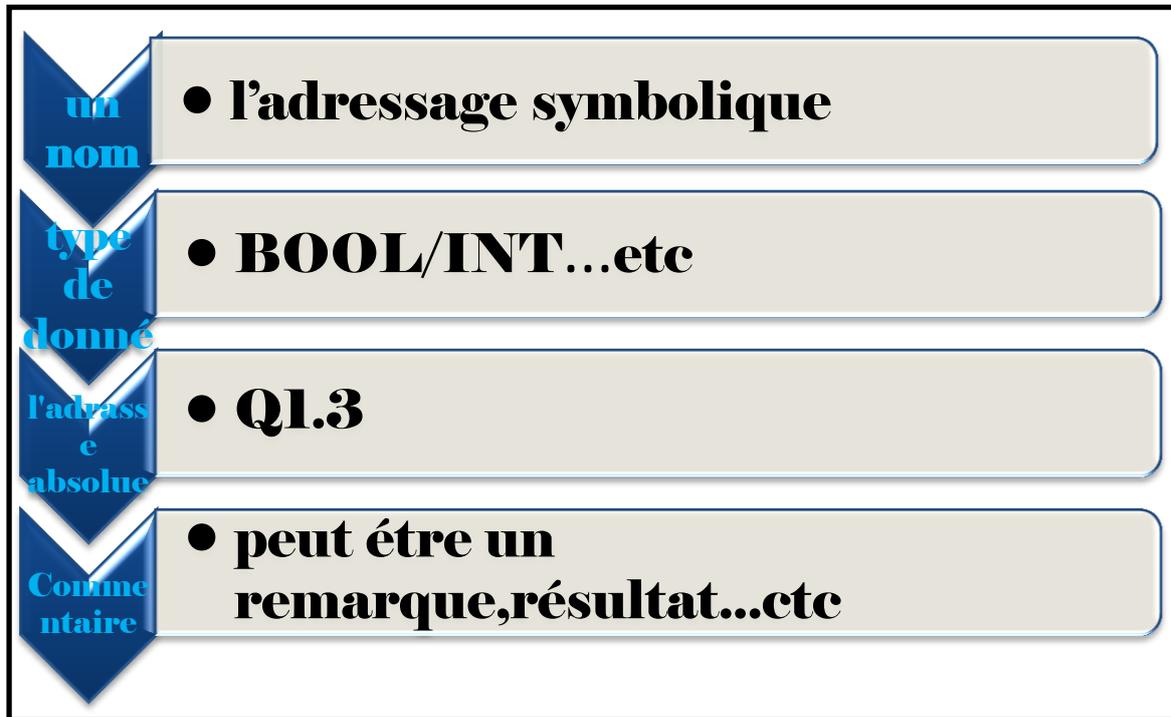


Figure IV. 7 : Constitution de table de variable step7.

### IV.2.1.f Les blocs de programmations et leurs fonctions :

La programmation organisée nous permet peut permettre d'écrire des programmes clairs et transparents. Le désir de préparer et d'éditer un programme complet en utilisant des modules qui nous avons absolument libre de le contrôler selon le désir, que ce soit par modification ou Remplacement. Passons à la programmation souhaitée et bien structurée pratique.

Les nombreux types de modules doivent être fournis est :

- OB= Bloc d'organisation.
- FB= Bloc fonctionnel.
- FC=Fonction
- SFB= Bloc fonctionnel système.

- SFC= Fonction système.
- DB=Bloc de données. [10]

#### IV.2.1.g Les Blocs step7 :

Il y a plusieurs types de blocs sont utilisés lors de l'automatisation des systèmes industriels. Ces blocs sont importants pour le stockage et mémorisés des programmes utilisés et de leurs données.

Le programme est organisé en différents blocs en fonction des exigences du processus.[11]

**Tableau IV. 2 :** Les différents blocs de step 7 et leur fonctionnement.

Les blocs	Fonctions
Bloc d'organisation(OB)	Constitue l'interface entre le programme utilisateur et le système d'exploitation.
Fonction(FC)	assure une fonctionnalité spécifique du programme. Les fonctions réglables.
Bloc fonctionnel (FB et SFB)	Selon le programme, les blocs fonctionnels avec les fonctions FB et SFB sont très similaires, mais leur catégorisation de la mémoire est spécifiée sous la forme de blocs de données d'instance. Pour la programmation de fonctions complexes, les plus appropriées sont les blocs fonctionnels.
Blocs de données(DB)	Représente les emplacements des données de programme. Blocs de données utilisateur DB, offrant un espace mémoire pour les variables de type de donnée.

Les types des blocs de données :

-Bloc de données d’instance globale

Bloc de données globales. [12]

**IV.2.1.h Plateforme de programme :**

Après avoir terminé terminer un projet sur le logiciel step 7, il prend cette forme:

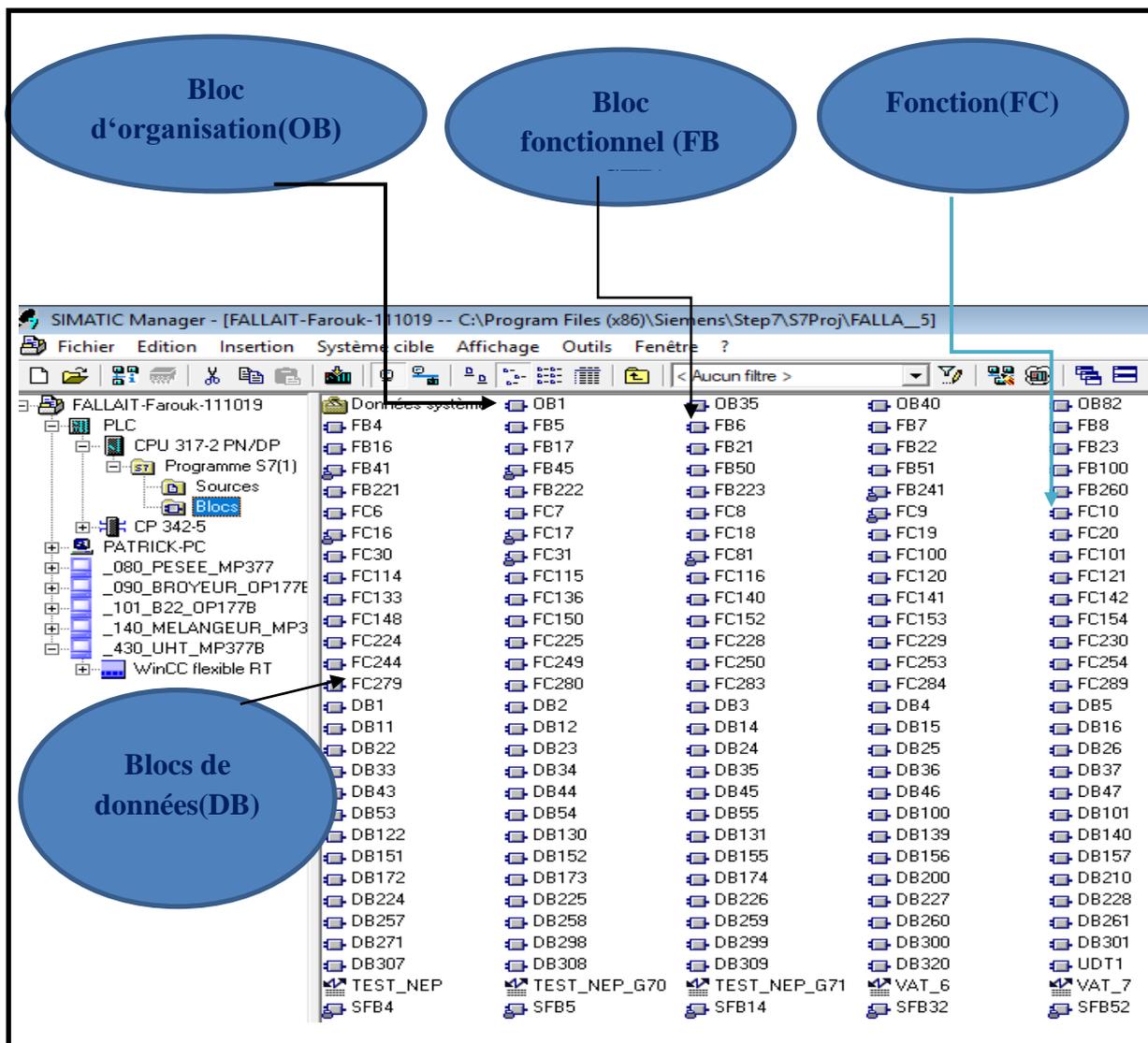


Figure IV. 8 : Vue Plateforme d’un programme qui se fait sur step7

## IV.2.2 Logiciel WINCC :

### IV.2.2.a Présentation WINCC flexible :

C'est le logiciel Simatic interface homme machine (IHM), c'est-à-dire- une interface entre L'homme –utilisateur- et le processus. Pur l'achèvement des concepts d'automatisation développé, par des outils d'ingénierie caractérisée par la simplicité et l'efficacité. Par rapport les machines "Win cc flexible" réunit ces avantages : Simplicité, Ouverture et Flexibilité.

### VI.2.2.b Les fonctions principales de logiciel WINCC durée :

Le logiciel Win CC durée fournit à l'utilisateur des tâches de gestion de processus, Notamment:

\*communiquer et traiter avec les automates.

\*voir des vues à l'écran.

\* Contrôler du processus.

\*enregistrer des données de durée actuelles, évènements de signalisation (alarmes) et des valeurs processus. [13]

### IV.2.2.c Création d'un projet

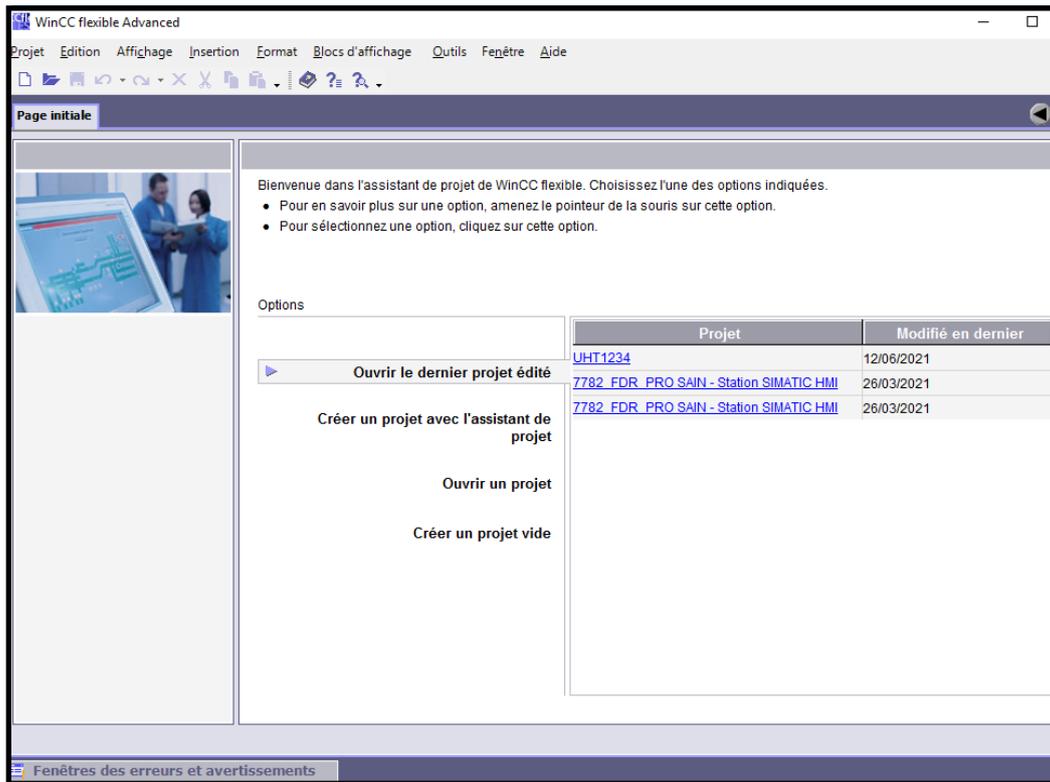
Pour créer un nouveau projet sur Win cc flexible, il faut faire :

-Premièrement, on clique deux fois sur l'icône SIMATIC WinCC flexible 2008 existant sur le bureau.



Figure IV. 9 : Simatic Wincc.

Deuxièmement, après l'ouverture, on voit cette fenêtre (figure IV.10)



**Figure IV. 10 :** Plateforme de logiciel WinCC flexible

Le programme offre des multiples possibilités pour gérer le projet, dont certaines directement depuis les pages principales et d'autres indirectes Les possibilités:

- 1- L'écran d'ouverture du programme.
- 2-Pour ouvrir des projets récemment créés
- 3-Pour créer un nouveau projet à l'aide de la plateforme de projet.
- 4-Pour ouvrir un projet sur votre ordinateur
- 5-Pour créer un projet vide.

Nous créons facilement un nouveau projet, on choisit l'HMI appropriée pour le travail.

L'interface comprend les parties montrées dans la figure ci-dessous :

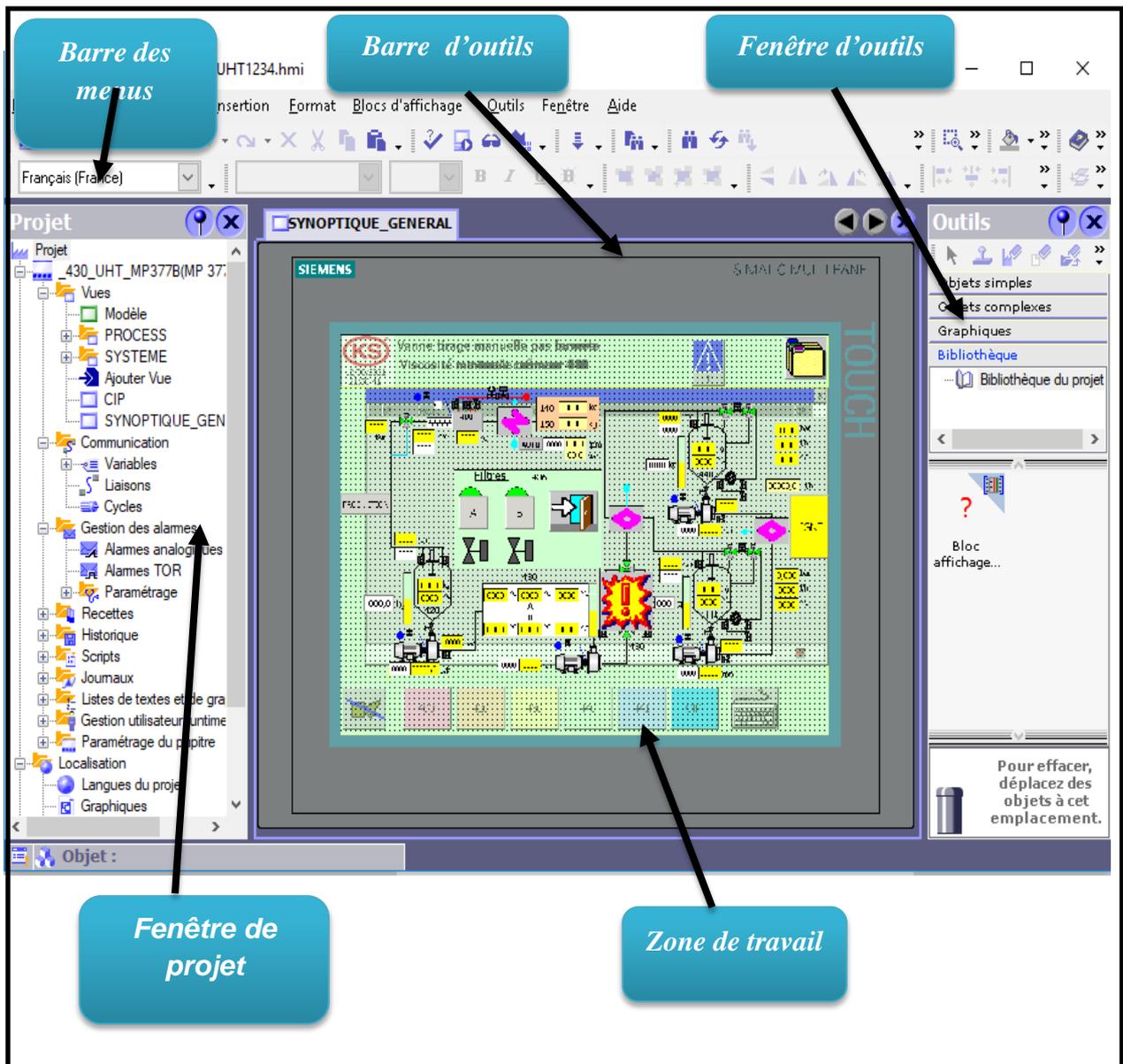


Figure IV. 11 : Les parties d'interface wincc.

### IV.2.3 Intégration d'un programme crée on WinCC dans le projet STEP7 :

L'intégration du projet wincc à l'étape 7 est une bonne solution, en passant au traitement du projet via l'interface homme-machine qui a été préparée par le logiciel wincc pour le système d'automatisation de la chaudière centrale Adrar.

Pour cela, on clique sur « projet, intégrer dans le projet Step 7 » puis on choisit le nom de projet "système chaudière PR " dans la barre d'outils de Wincc flexible tout simplement, il vise à mener à bien le processus de « supervision ».

**IV.2.3.a Définition de la supervision :**

La supervision est une technique industrielle de suivi et de pilotage informatique des procédés de fabrication à système automatisé .la supervision concerne l'acquisition de données (mesure, alarme, retour d'état de fonctionnement et de ces paramètres de commande des processus généralement confiée à des automates programmables.

La supervision est définie comme étant la surveillance et le contrôle de l'exécution d'une opération ou par un travail accompli par un homme ou par une machine .En présence de défaillance, la supervisons prendront toutes les démarches nécessaires pour le retour du système vers un mode de fonctionnement normal. [15]

**IV.2.3.b Les avantages de la supervision :**

La supervision a des nombreux avantages parmi elles :

- Contrôler la disponibilité des services /fonctions.
- Contrôler L'utilisation des ressources.
- Vérifier qu'elles sont suffisantes (dynamique).
- Détecter et localiser des défauts.
- Diagnostic des pannes.
- Prévenir les pannes/défauts/débordements (pannes latentes).
- Prévoir les évolutions.
- Suivi des variables.

**IV.2.3.c La constitution d'un système de supervision :**

Afin de réaliser la communication entre le PC et l'API, les professionnels de l'automatisation ont travaillé à développer et créer des protocoles d'échange à cet égard, afin d'assurer l'échange de données entre l'ordinateur personnel de supervision et un automate programmable.

Le facteur le plus important dans le choix d'un réseau de communication est principalement basé sur le nombre d'abonnés, la caractéristique des données et tout ce qui est lié aux exigences de l'environnement géographique. Comme il est impossible de communiquer directement entre les données des capteurs ou des moteurs de traitement de surveillance et le dispositif de supervision informatique, mais plutôt via l'interface de programmation d'application représentée dans ce que l'on appelle «l'interface homme machine-IHM-».

Le poste de supervision se constituer principalement de:

- poste opérateur remplacé par un PC, ce dernier qui permet l'acquisition des données, l'affichage des sommes des écrans et la conduit de l'unité.
- poste opérateur au lieu de poste ingénieur utilisé pour dédié à l'administration du système et au configurer de l'application.
- connexion entre les postes opérateur de l'automate PLC par un réseau d'acquisition distinct.

#### **IV.2.4 Logiciel TIA (Totally Integrated Automation) portal:**

La plateforme Totally Integrated Automation Portal est le nouvel environnement de travail Siemens qui permet de mettre en œuvre des solutions d'automatisation avec un système d'ingénierie intégré comprenant les logiciels SIMATIC STEP 7 V13 et SIMATIC WinCC[9].

##### **IV.2.4.a STEP 7 sur TIA portal :**

SIMATIC STEP 7 Basic (TIA Portal) est une version économique et allégée du logiciel pour contrôleur STEP 7 Professional Controller Software dans le TIA Portal, peuvent être utilisé à la fois pour l'ingénierie des microcontrôleurs SIMATIC S7-300 et la configuration des SIMATIC HMI Basic Panels, étant donné que WinCC Basic fait partie intégrante de l'ensemble des logiciels

##### **IV.2.4.b Vue du portal et vue du projet :**

Lorsque l'on lance TIA Portal, l'environnement de travail se décompose en deux types de vue [IV. 12] :

- La vue du portal : Elle est axée sur les tâches à exécuter et sa prise en main est très rapide.
- La vue du projet : Elle comporte une arborescence avec les différents éléments du projet. Les éditeurs requis s'ouvrent en fonction des tâches à réaliser.

Données, paramètres et éditeurs peuvent être visualisés dans une seule et même vue.

##### **IV.2.4.c Vue du portal :**

Chaque portail permet de traiter une catégorie de tâche (actions).

La fenêtre affiche la liste des actions pouvant être réalisées pour la tâche sélectionnée

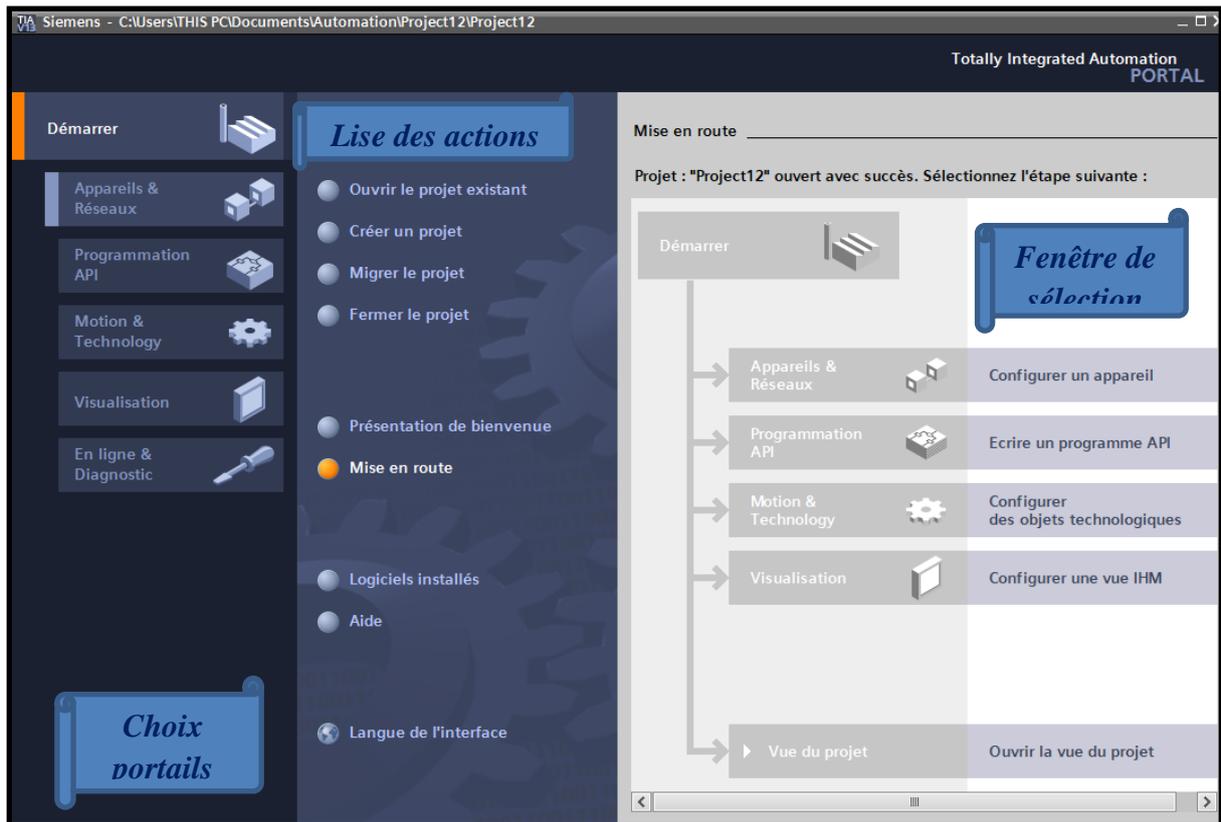


Figure IV. 13 : Vue du portail.

#### IV.2.4.d Ouverture des projets existants :

Lors de l'ouverture de projets déjà existants, le système vérifie automatiquement si le logiciel correspondant est installé pour tous les modules utilisés dans le projet. Si nous essayons d'ouvrir un projet contenant des modules qui ne sont pas pris en charge par l'installation actuelle de TIA Portal, une remarque signalant les composants logiciels manquants s'affiche à l'ouverture du projet. Si les composants logiciels ne sont pas obligatoirement nécessaires pour ouvrir le projet, vous pouvez cependant l'ouvrir.

#### IV.2.4.f Configuration et paramétrage du matériel :

Une fois notre projet créé, on peut configurer la station de travail. La première étape consiste à définir le matériel existant. Pour cela, on peut assurer la « vue du projet » et cliquer sur «ajouter un appareil » dans le navigateur du projet.

La liste des éléments que l'on peut ajouter apparaît (API, IHM, système PC). On commencera par faire le choix de notre CPU pour ensuite venir ajouter les modules complémentaires (alimentation, E/S TOR ou analogiques, module de communication.....Etc.), La figure ci-dessous représente la configuration et le paramétrage du matériel [IV. 14].

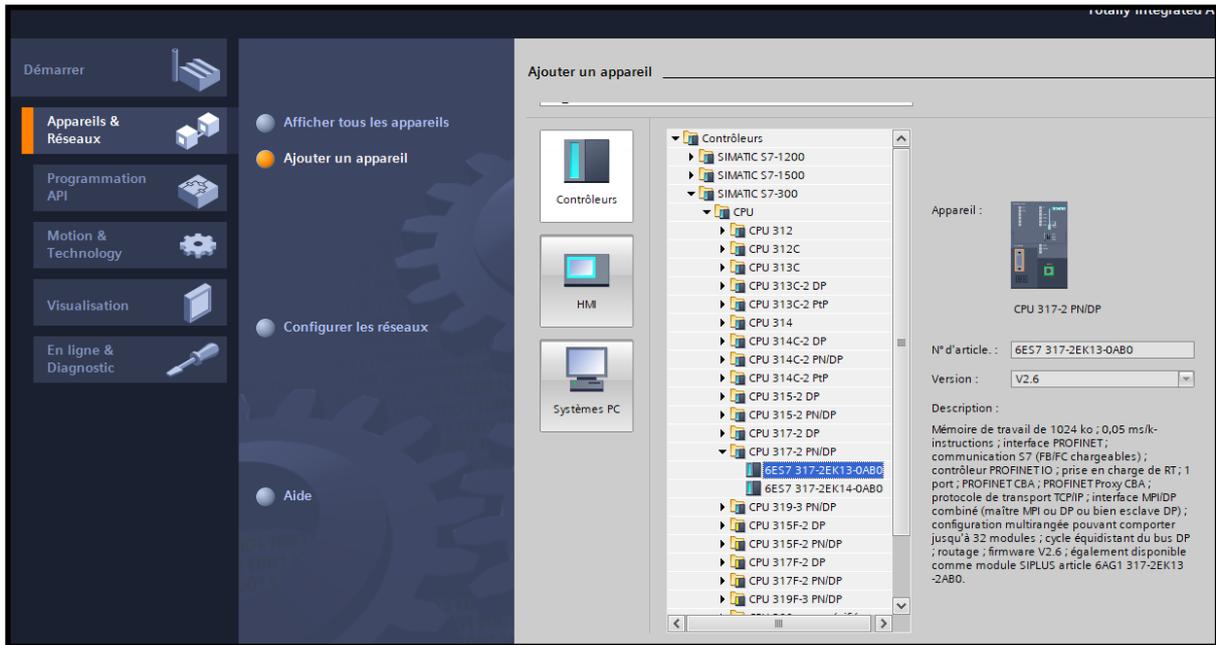


Figure IV. 15 : Configuration et paramétrage du matériel.

**VI.2.4.g Vue du projet :**

L'élément « Projet » contient l'ensemble des éléments et des données nécessaires pour mettre en œuvre la solution d'automatisation souhaitée.

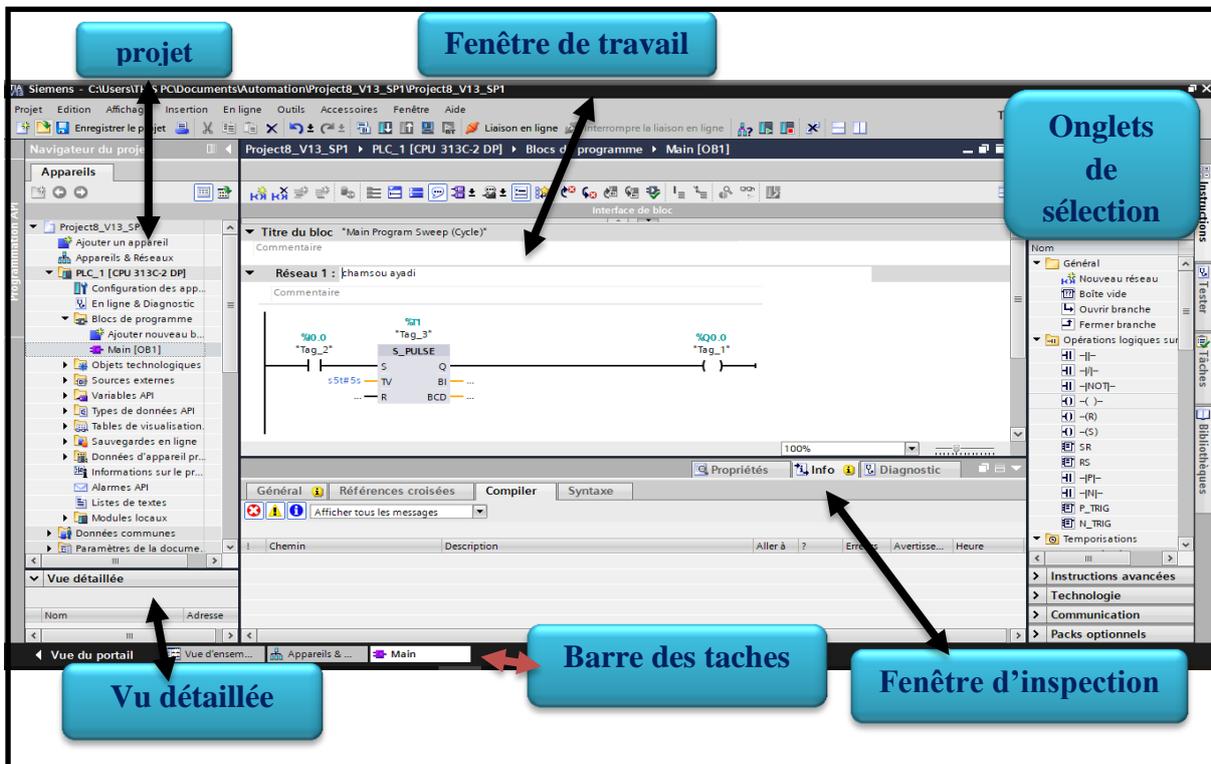


Figure IV. 16 : Vue du projet.

**La fenêtre de travail :** permet de visualiser les objets sélectionnés dans le projet pour être traités. Il peut s'agir des composants matériels, des blocs de programme, des tables des variables, des HMI,...

**La fenêtre d'inspection :** permet de visualiser des informations complémentaires sur un objet sélectionné ou sur les actions en cours d'exécution (propriété du matériel sélectionné, messages d'erreurs lors de la compilation des blocs de programme,...).

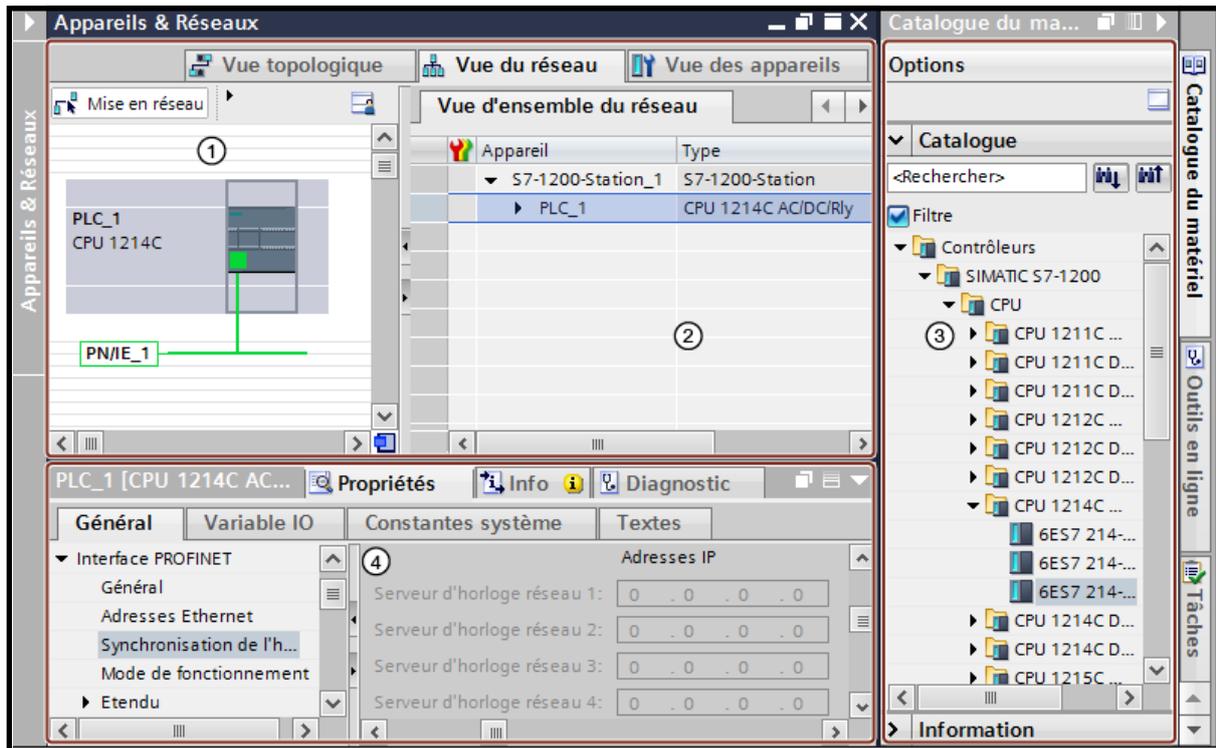
**Les onglets de sélection de tâches :** sont un contenu qui varie en fonction de l'objet sélectionné (configuration matérielle, bibliothèques des composants, bloc de programme, instructions de programmation). Cet environnement de travail contient énormément de données. Il est possible de masquer ou réduire certaines de ces fenêtres lorsque l'on ne les utilise pas.

#### **Fonctionnement de l'éditeur de matériels et de réseaux :**

Dans la navigation du projet, double-clique sur la commande "Appareils et réseaux" pour ouvrir l'éditeur de matériels et de réseaux. L'éditeur de matériels et de réseaux est l'environnement de développement intégré pour la configuration, le paramétrage et la mise en réseau des appareils et des modules. Il offre une prise en charge maximale lors de la réalisation du projet d'automatisation.

#### **Structure de l'éditeur de matériels et de réseaux :**

L'éditeur de matériels et de réseaux comprend les composants suivants :



**Figure IV. 17** : Présentation de l'éditeur de matériels et de réseaux.

**Tableau IV. 3** : Les vues de présentation de l'éditeur de matériels

①	<u>Vue des appareils</u> , <u>Vue de réseau</u> , <u>Vue topologique</u> : Zone graphique
②	<u>Vue des appareils</u> , <u>Vue de réseau</u> , <u>Vue topologique</u> : Zone tabellaire
③	<u>Catalogue du matériel</u>
④	<u>Fenêtre d'inspection</u>

L'éditeur de matériels et de réseaux vous propose trois vues différentes de votre projet. Nous pouvons à tout moment basculer entre ces trois vues, selon que nous voulons créer et éditer des appareils et des modules individuellement, des réseaux et des configurations d'appareils complets ou la structure topologique de notre projet.

Nous sélectionnons dans le catalogue du matériel les appareils et les modules requis pour notre système d'automatisation et les insérer dans la vue des appareils, des réseaux ou topologique.

La fenêtre d'inspection contient des informations sur l'objet en cours de sélection. Nous pouvons y modifier les paramètres de l'objet sélectionné.

### **Vue des appareils :**

La vue des appareils constitue l'une des trois zones de travail de l'éditeur de matériels et de réseaux. Nous pouvons y exécuter les tâches suivantes :

- Configurer et paramétrer les appareils
- Configurer et paramétrer les modules

### **Vue de réseau :**

Constitue l'une des trois zones de travail de l'éditeur de matériels et de réseaux. Nous pouvons y exécuter les tâches suivantes :

- Configurer et paramétrer les appareils
- Mettre les appareils en réseau

### **Vue topologique :**

Constitue l'une des trois zones de travail de l'éditeur de matériels et de réseaux. Nous pouvons y exécuter les tâches suivantes :

- Affichage de la topologie Ethernet
- Configuration de la topologie Ethernet
- Détermination et minimisation des différences entre la topologie prévue et réelle

### **IV.3.Adressage des E/S :**

Pour connaître l'adressage des entrées et sorties présentes dans la configuration Matérielle, il faut aller dans « appareil et réseau » dans le navigateur du projet. Dans la Fenêtre de travail, on doit s'assurer d'être dans l'onglet « Vue des appareils » et de Sélectionner l'appareil voulu [IV. 18].

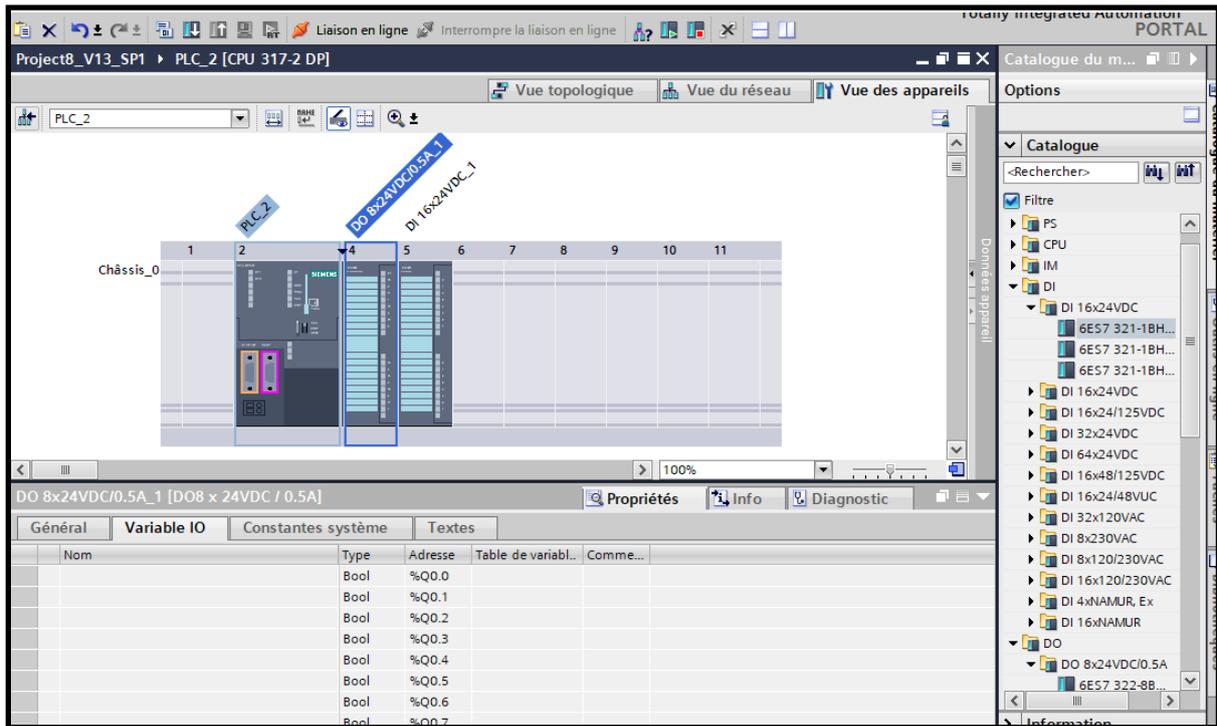


Figure IV. 19 : Adressage des E/S.

#### IV.4. Les variables API :

Adresses symbolique et absolue dans TIA Portal, toutes les variables globales (entrées, sorties, mémentos,..) possèdent une Adresse symbolique et une adresse absolue.

- 1) **L'adresse absolue** Représente l'identificateur d'opérande (I, Q, M,...) et son adresse.
- 2) **L'adresse symbolique** correspond au nom que l'utilisateur a donné à la variable.

Lors de la programmation, on peut choisir d'afficher les adresses absolues, symboliques ou encore les deux simultanément.

#### IV.5. Table des variables API :

C'est dans la table des variables API que l'on va pouvoir déclarer toutes les variables et les constantes utilisées dans le programme. Lorsque l'on définit une variable API, il faut définir

- Un nom : c'est l'adressage symbolique de la variable.
- Le type de donnée : BOOL, INT,...
- L'adresse absolue : par exemple Q1.5

On peut également insérer un commentaire qui nous renseigne sur cette variable.

Le commentaire peut être visible dans chaque réseau utilisant cette variable.t numéro de bit.

### **VI.6.Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons présenté le logiciel TIA PORTAL et les différentes étapes de la création d'un projet **TIA PORTAL V13** et **step7** et **wincc flexible 2008**. Nous avons aussi présenté la procédure à l'Interface Homme Machine. La création d'une Interface Homme Machine exige non seulement une bonne connaissance de la procédure et étape de la création de la supervision, mais aussi du langage avec le quel est programmé l'automate afin de faire une communication correcte des adresses des variables.

# Chapitre V

**Réalisation de la migration et mise en service**

## **V.1 Introduction :**

Les appareils de conduite et de supervision sont nécessaire partout où des personnes travaillent avec ou sur des machines et installations surtout dans le domaine d'industrie. La difficulté ne réside pas ici dans la capacité à trouver le bon appareil pour une tâche concrète. Nous devons choisir une solution qui est également flexible et pérenne, qui puisse être intégrée dans des réseaux de niveau supérieur et qui puisse également répondre aux exigences croissantes en termes de transparence et mise à disposition de données.

Les SIMATIC HMI Panels ont fait leurs preuves depuis des années dans toutes les branches et dans les applications les plus diverses. L'éventail de systèmes utilisés est aussi large que l'éventail d'applications et de technologies dans les installations respectives.

Avec les gammes de produits SIMATIC WinCC (TIA Portal), SIMATIC WinCC et SIMATIC WinCC Open Architecture, SIMATIC HMI couvre toute la gamme de logiciels d'ingénierie et de visualisation d'interfaces homme-machine. SIMATIC WinCC (TIA Portal), le successeur de SIMATIC WinCC flexible, permet de configurer quasiment toute la gamme de pupitres opérateurs SIMATIC. Pour cela nous avons effectué une migration de MP377 vers le TP1200 dans le SIMATIC (TIA portal). Dans la suite nous allons voir la structure et les caractéristiques des deux pupitres opérateurs, le multi panel MP377 et le TP1200 confort.

## **V.2 Etude général sur HMI MP377 et TP1200confort :**

### **V.2.1 Le pupitre opérateur dans le processus de travail :**

Le pupitre opérateur est un élément du processus de travail. Pour l'intégration du pupitre opérateur dans le processus de travail, on distingue les deux phases suivantes :

- Configuration
- Conduite du processus

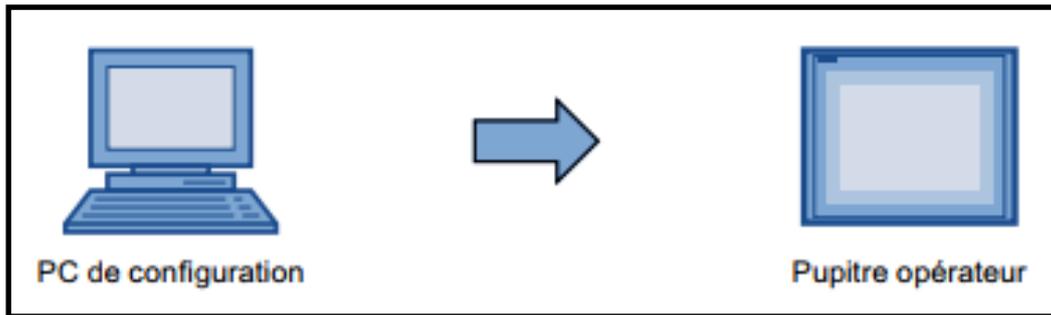
#### **Configuration :**

On désigne par configuration la visualisation des processus de travail. La configuration englobe :

- Création des données du projet.
- Enregistrement des données du projet .
- Test des données du projet.
- Simulation des données du projet.

La configuration s'effectue indépendamment du pupitre opérateur. Le résultat est un projet.

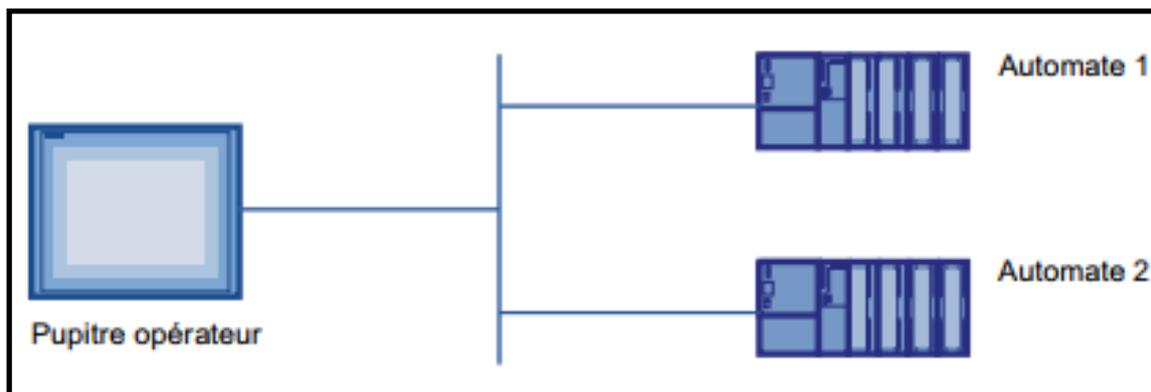
Une fois généré, le projet peut être transféré sur le pupitre opérateur la réalisation de la commande du processus de travail.



**Figure V. 1 :** Configuration de pupitre opérateur

### **Conduite du process :**

On désigne par conduite du process la communication réciproque entre le pupitre opérateur et l'automate. La base du contrôle-commande est ainsi définie.



**Figure V. 2 :** Conduite du process

Sur le pupitre opérateur, vous avez la possibilité d'intervenir par commande sur le processus de travail. L'automate, à son tour, fournit des résultats du processus de travail qui s'affichent sur le pupitre opérateur.

### **V.2.2 Présentation générale du MP377 :**

Les Multi Panel MP 377 sont issus du développement innovant de la série 370. En plus des dimensions d'écran 12" et 15" bien connues, la gamme a été étendue par un Multi Panel à écran tactile 19". Les pupitres opérateur se distinguent par la prise en compte d'exigences croissantes en matière d'innovations techniques, en particulier en ce qui concerne l'écran, la performance et les applications étendues.

Ce pupitre operateur comporte :

- 1 Interface PROFIBUS
- 2 interfaces Ethernet pour la connexion à PROFINET
- 2 interfaces USB 2.0
- 1 logement pour carte mémoire SD ou MultiMediaCard
- 1 logement pour carte CompactFlash
- 1 écran TFT avec jusqu'à 64 k couleurs

Les fonctions MP 377 en tant que "plateforme multifonctionnelle" ont été étendues grâce aux options logicielles supplémentaires suivantes :

- WinCC flexible/Sm@rtService
- WinCC flexible/Sm@rtAccess
- WinCC flexible /OPC-Server
- WinCC flexible /ProAgent
- WinCC flexible /Audit
- WinAC MP 2007

### V.2.3 Structure du pupitre opérateur MP 377 12" Touch :

Vue de face et vue de côté :

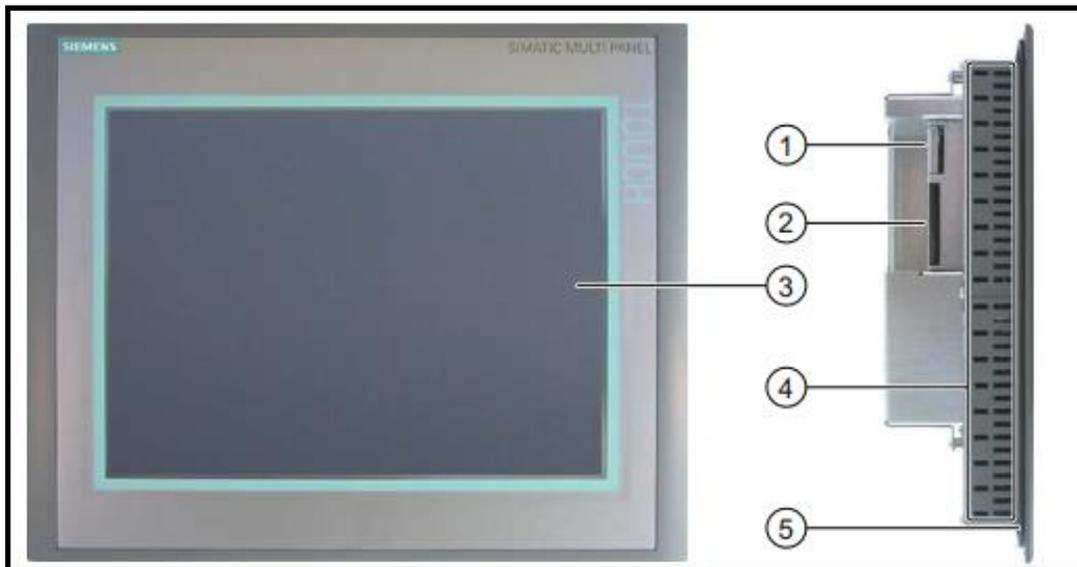
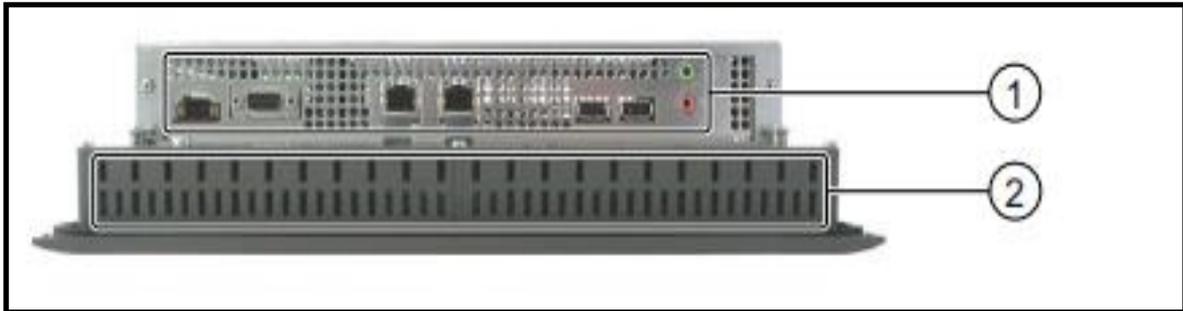


Figure V. 3 : Vue de face et de cote du MP377

- ① Logement pour carte mémoire SD ou MultiMediaCard
- ② Logement pour carte mémoire CF
- ③ Ecran tactile
- ④ Encoches pour crochets de fixation
- ⑤ Joint de montage

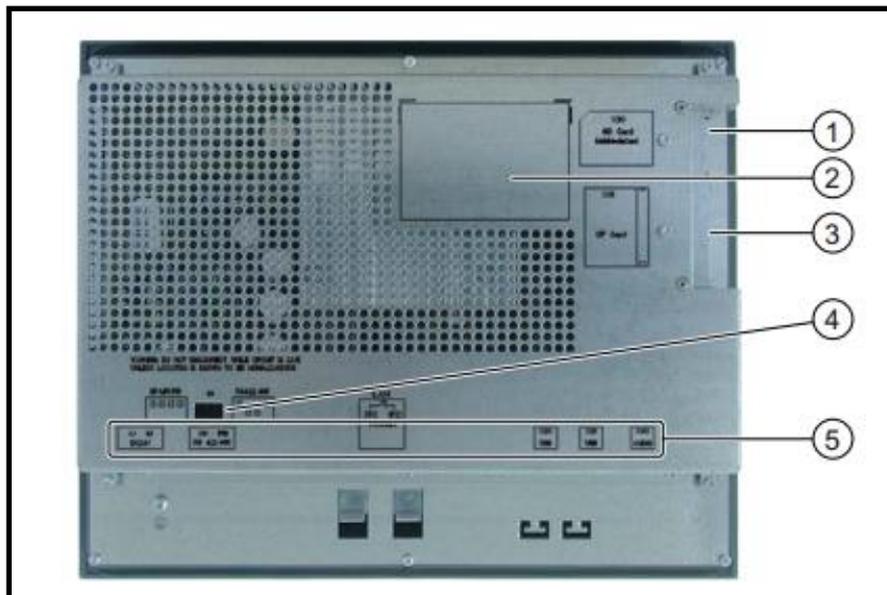
**Vue de dessous :**



**Figure V. 4 :** Vue de dessous de MP377

- ① Interfaces
- ② Encoches pour crochets de fixation

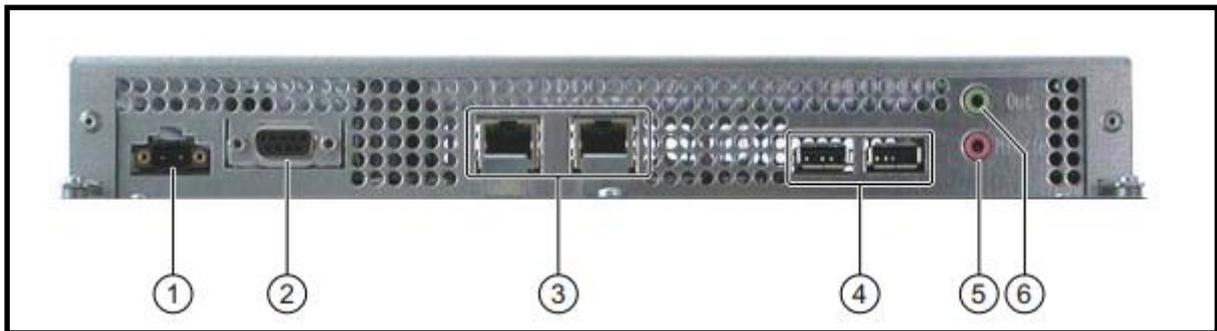
**Vue arrière :**



**Figure V. 5 :** Vue d'arrière du MP377

- ① Logement pour carte mémoire SD ou MultiMediaCard
- ② Plaque signalétique
- ③ Logement pour carte mémoire CF
- ④ Commutateur multiple
- ⑤ Désignation de l'interface

### Interface :

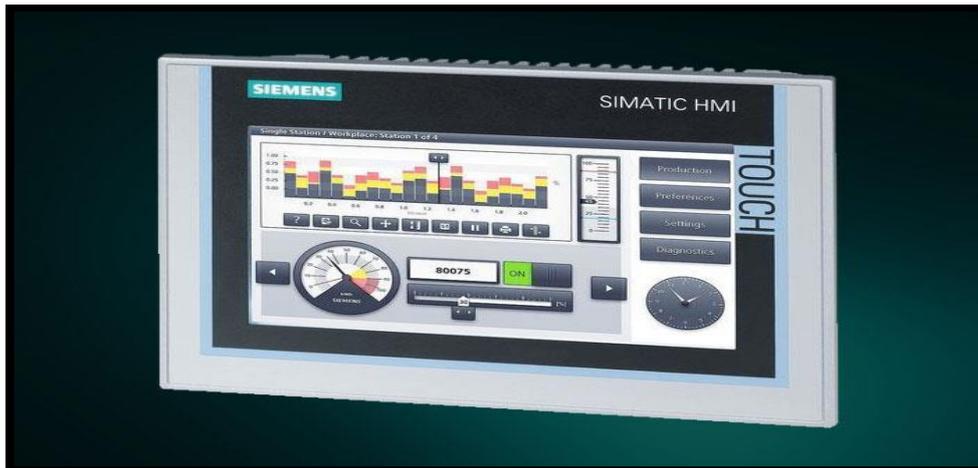


**Figure V. 6 :** Les interfaces du MP377

- ① Connecteur pour l'alimentation
- ② Interface RS-422/RS-485 X10 / IF1b
- ③ PROFINET, 2 interfaces X1 P1 et X1 P2
- ④ USB, interfaces X20 et X21
- ⑤ Line In et Micro
- ⑥ Line Out

#### V.2.4 Présentation de l'afficheur HMI TP1200 :

Panneau confort Siemens SIMATIC HMI TP1200 avec écran tactile LCD TFT TFT 12 touche. Il utilise un processeur de type X86. Cette HMI innovante est capable de coordonner et d'arrêter de manière centralisée leurs écrans via PROFI pendant les temps d'arrêt, pour réduire la consommation d'énergie, par rapport aux panneaux SIMATIC précédents.



**Figure V. 7 :** Afficheur HMI TP1200 confort

Ce pupitre comporte :

**Tableau V. 1 :** Fonctions de l'afficheur TP1200 confort -1

Technologie de l'écran	TFT
Diagonale d'écran	12,1 in
Largeur d'écran	261,1 mm
Hauteur d'écran	163,2 mm
Nombre de couleurs	16 777 216
Résolution (en pixels)	
Résolution d'image horizontale	1 280 Pixel
Résolution d'image verticale	800 Pixel
Rétroéclairage	
• MTBF du rétroéclairage (à 25 °C)	80 000 h
• Rétroéclairage à intensité variable	Oui; 0-100 %

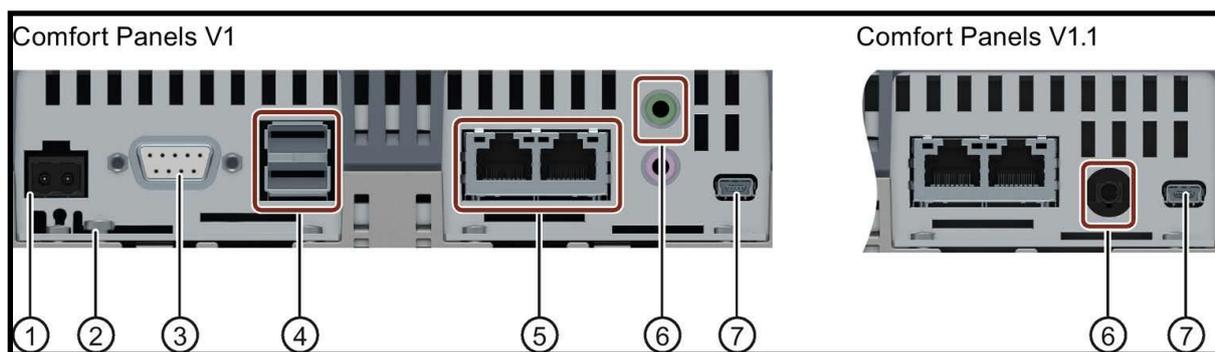
**Tableau V. 2 :** Fonctions de l'afficheur TP1200 confort -2

Nombre d'interfaces Industrial Ethernet	1; 2 ports (commutateur)
Nombre d'interfaces RS 485	1; RS 422 / 485 combinés
Nombre d'interfaces RS 422	0; conjointement à RS 485
Nombre d'interfaces RS 232	0
Nombre d'interfaces USB	2; USB 2.0
USB mini B	1; 5 points
Nombre d'interfaces 20 mA (TTY)	0
Nombre d'interfaces parallèles	0
Nombre d'interfaces diverses	0
Nombre de logements pour carte SD	2
avec interfaces logicielles	Non
Industrial Ethernet	
LED d'état Industrial Ethernet	2
Nombre de ports du commutateur intégré	2

**Tableau V. 3 : Fonctions de l’afficheur TP1200 confort -3**

<b>PROFINET</b>	Oui
Supporte le protocole pour PROFINET IO	Oui
IRT	Oui; à partir de WinCC V12
PROFIBUS	Oui
MPI	Oui
<b>Protocoles (Ethernet)</b>	
• TCP/IP	Oui
• DHCP	Oui
• SNMP	Oui
• DCP	Oui
• LLDP	Oui
<b>Propriétés WEB</b>	
• http	Oui
• HTTPS	Oui
• HTML	Oui
• XML	Oui
• CSS	Oui
• Active X	Oui
• JavaScript	Oui
• Java VM	Non
<b>Logiciel de configuration</b>	
• WinCC Comfort (portail TIA)	Oui; à partir V11
• WinCC Advanced (portail TIA)	Oui; à partir V11
• WinCC Professional (portail TIA)	Oui; à partir V11

**Interfaces :**



**Figure V. 8 : Interface du pupitre operateur**

**Tableau V. 4** : Composant de l'interface de pupitre opérateur

①	X80 connecteur d'alimentation
②	Borne d'équipotentialité (mise à la terre)
③	X2 PROFIBUS (SUB-D RS422/485)
④	X61/X62 USB de type A
⑤	X1 PROFINET (LAN), 10/100 Mbits
⑥	X90 Audio Line OUT
⑦	X60 USB de type mini B

**Résultat :**

Dans notre projet de migration nous avons choisis le pupitre TP1200 a la place d MP377 pour raisons technologique et économique. Le TP1200 est un panel de nouvelle génération, disponible et ne coute pas cher par rapport au MP377 qui est de l'ancienne génération, et un pupitre obsolète de l'ancienne génération et qui coute cher.

**V.3 MIGRATION HMI MP377 A TP1200COMFORT :**

WinCC flexible prend en charge certains pupitres opérateur dont la production ne sera pas poursuivie à l'avenir. Ces pupitres opérateur ne sont plus pris en charge par WinCC. Lors de la migration d'un projet WinCC flexible, un pupitre opérateur non pris en charge est remplacé par un pupitre de génération suivante compatible.

Pendant la migration, seul le type de pupitre opérateur est modifié. Les données spécifiques au pupitre opérateur ne sont pas modifiées lors de la migration .

Un changement de pupitre opérateur peut entraîner des incohérences dans le projet. Ainsi, des erreurs peuvent apparaître à la compilation du projet après le changement de pupitre alors que le projet était compilable avant la migration , par exemple parce que le pupitre opérateur de remplacement prend en charge d'autres supports de mémoire que le pupitre opérateur remplacé.

**V.3.1 Migration d'un projet Win CC flexible intégré dans STEP 7 :**

Si nous avons un projet STEP 7 dans lequel est intégré un projet créé avec Win CC flexible 2008 SP2, nous pouvons alors migrer cette configuration directement vers Win CC (TIA Portal).

Cette entrée présente une option permettant de migrer uniquement le projet Win CC flexible vers Win CC (portail TIA).

### V.3.1.1 Versions de Win CC (portail TIA) :

La version de Win CC (TIA Portal) dont nous avons besoin dépend du panneau de commande utilisé. La figure suivante donne un aperçu :

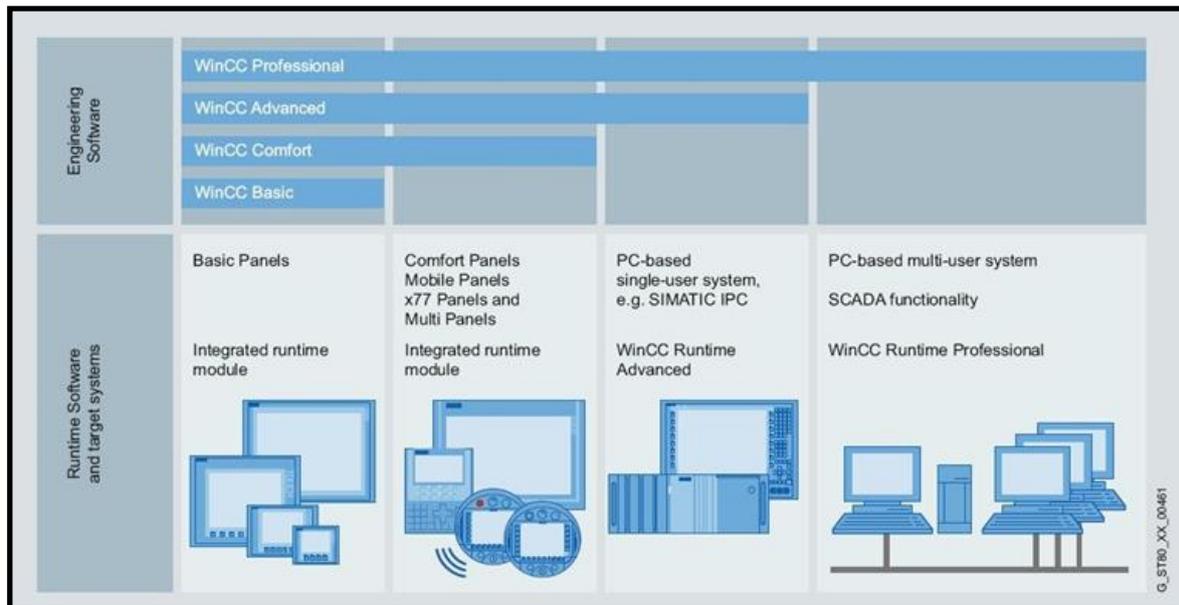


Figure V. 9 : Versions de Win CC (portail TIA).

### V.3.1.2 Copie d'un projet IHM intégré à partir de STEP 7 :

**Vue du projet IHM intégré :** L'écran ci-contre montre la vue d'un projet STEP 7 dans lequel une MP377 Touche est intégré

### V.3.1.3 Ouvrir le projet Win CC flexible :

Nous cliquons avec le bouton droit de la souris sur la station flexible WinCC et sélectionnez "Ouvrir un objet" dans le menu contextuel qui s'affiche.

Le projet Win CC flexible s'ouvre.

### V.3.1.4 Copier un projet de STEP 7

Sélectionner la commande de menu " Projet > Copier de STEP 7... ".

La boîte de dialogue "Enregistrer le projet sous" s'ouvre.

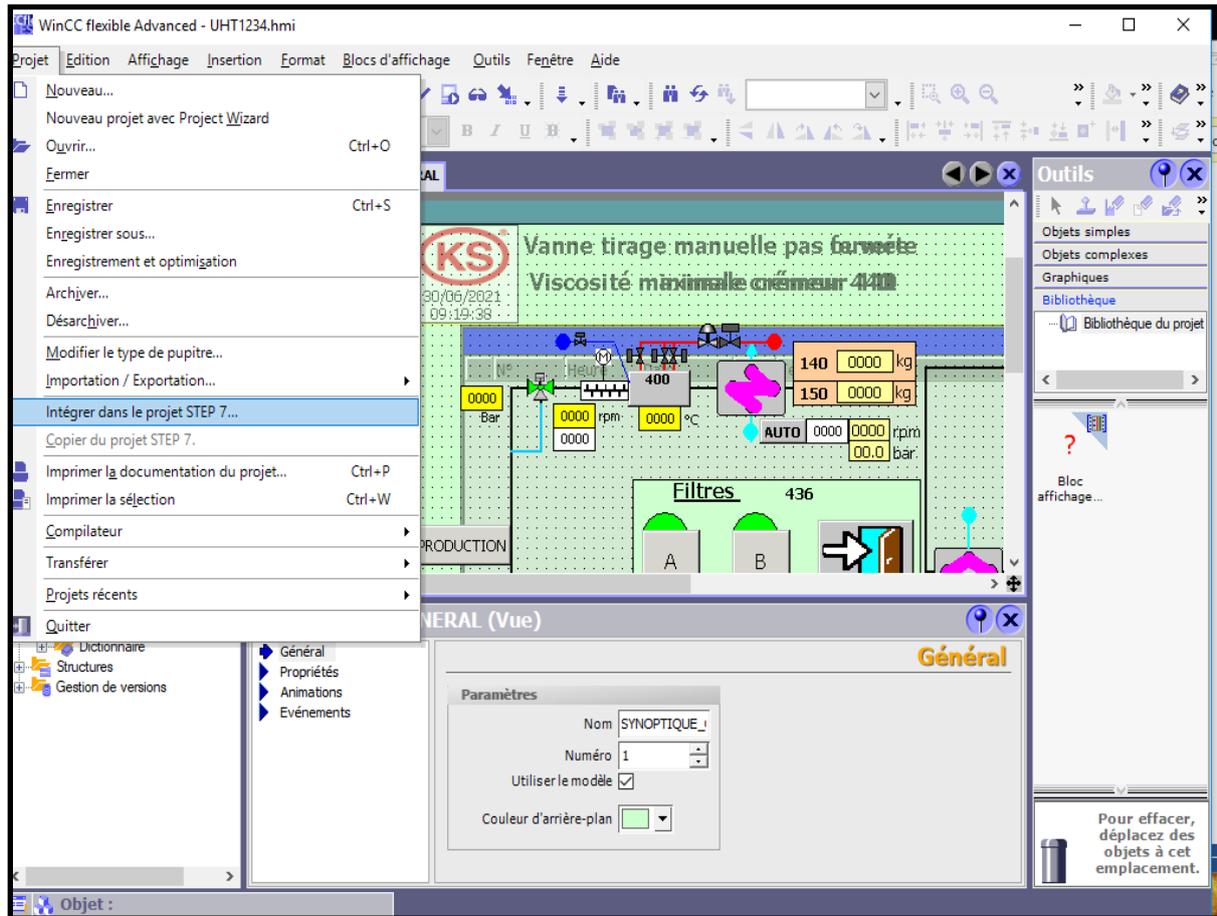


Figure V. 10 : Vue wincc flexible, intégrer dans le projet step7.

### V.3.1.5 Menu contextuel "Enregistrer le projet sous" :

Par défaut, le menu contextuel "Enregistrer le projet sous" affiche la vue du dossier du projet STEP 7 à partir duquel vous souhaitez copier le projet IHM.

Nous pouvons enregistrer le projet IHM directement dans la structure de dossiers du projet STEP 7 actuel. Toutefois, il est recommandé de créer un dossier distinct dans lequel nous allons enregistrer le projet IHM.

Nous pouvons sélectionner un chemin et un dossier dans la liste déroulante (1).

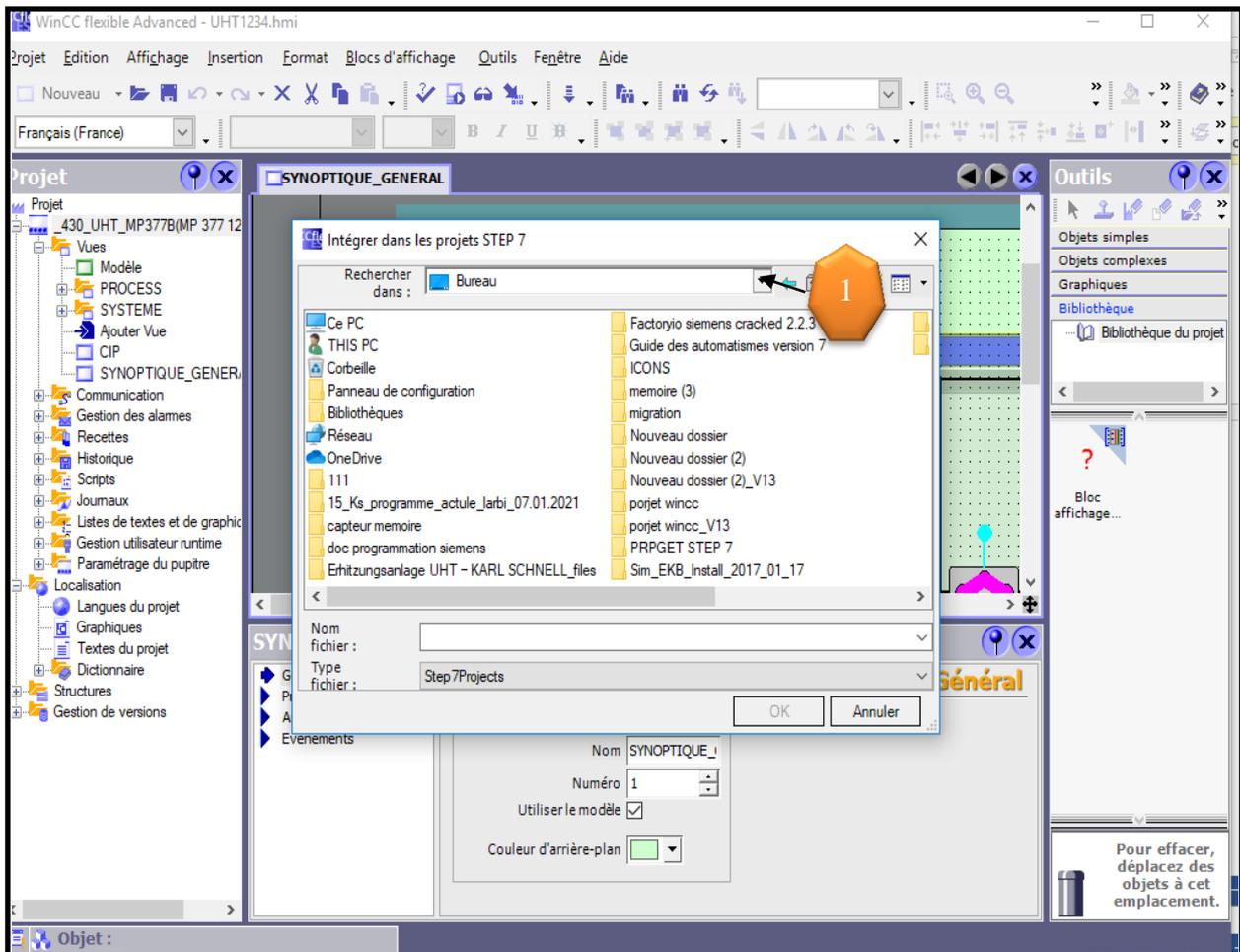


Figure V. 11 : Intégrer les projets step7

**Nom du fichier :** nous pouvons soit appliquer le nom de fichier prédéfini, soit donner un nouveau nom au projet.

Après avoir effectué les réglages appropriés, vous enregistrez la configuration en cliquant sur le bouton "**Enregistrer**".

Le projet IHM est sauvegardé et la procédure de "Copie de STEP 7" est terminée.

Nous pouvons fermer Win CC flexible et STEP 7 à nouveau.

### V.3.3 Informations complémentaires :

Après avoir exécuté le "Copie de STEP 7...", la configuration de l'IHM se trouve toujours dans le projet STEP 7. Seule une "copie" de la configuration de l'IHM est effectuée. Fait. Pour cette raison, il est préférable de sauvegarder le projet IHM copié dans un dossier séparé. Pour le supprimer du projet STEP 7, nous devons supprimer le projet IHM du gestionnaire STEP 7.

### V.3.4 Migration d'un projet IHM vers Win CC Confort :

#### V.3.4.1 Vue du portail, migration du projet :

Lorsque le "Win CC (TIA Portal)" est ouvert, la "Vue du portail" s'affiche tout d'abord.

Ici, nous choisissons l'élément "**Migrer le projet**".

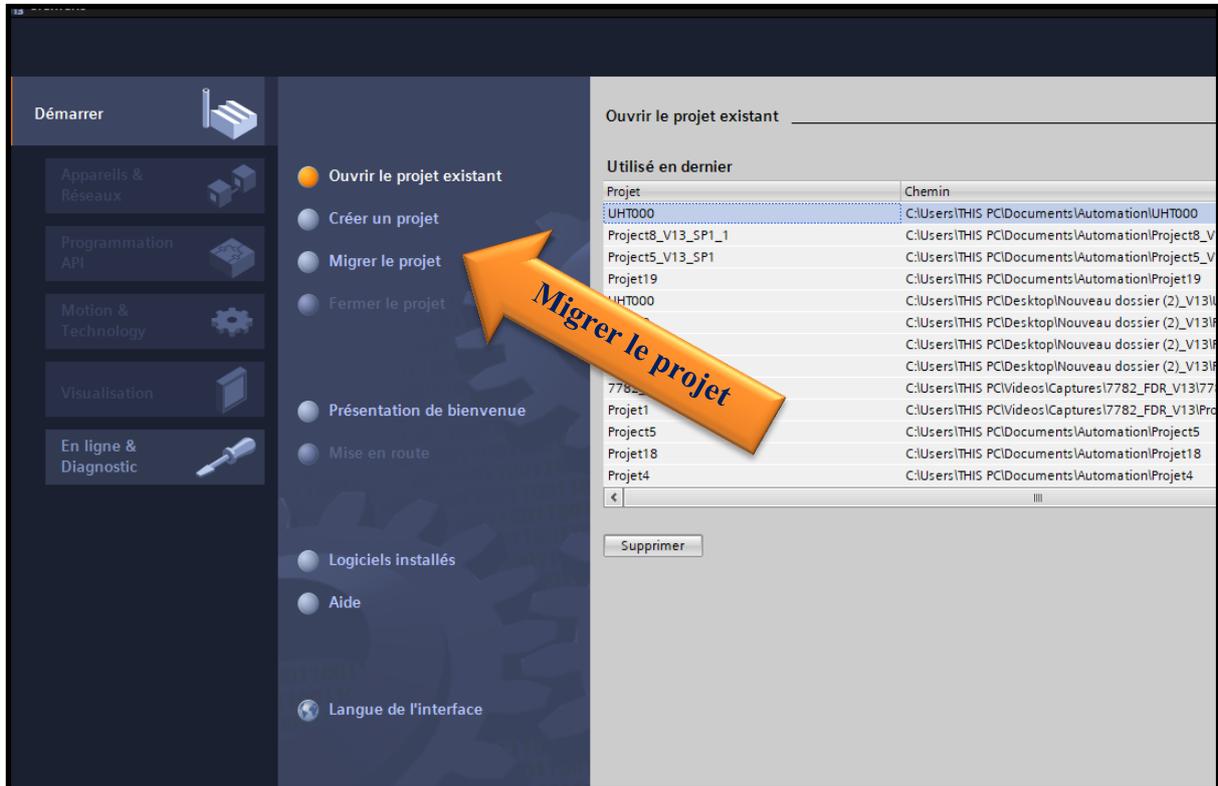


Figure V. 12 : Vue du portail.

#### V.3.4.2 Migrer le projet, spécifier le chemin source

Après avoir sélectionné l'élément "Migrer projet", nous pouvons spécifier le "**Source path**" dans lequel se trouve le projet IHM à migrer.

Marquez le projet IHM et cliquez sur le bouton "**Ouvrir**".

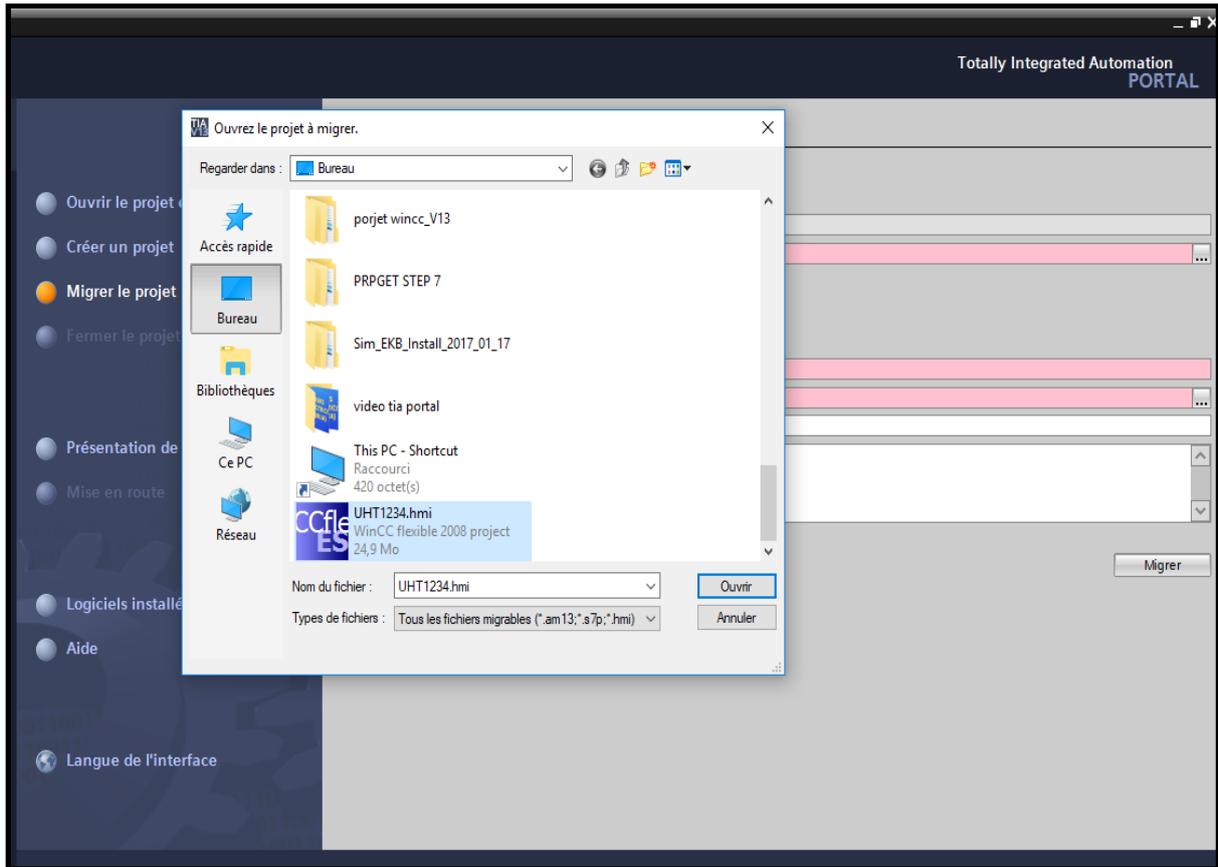


Figure V. 13 : Vue de portail création d'un projet.

#### V.3.4.3 Migrer le projet, spécifier la cible :

Après avoir spécifié le "chemin source", nous sélectionnons le "**chemin cible**". Nous pouvons accepter ou modifier le "**Nom du projet**".

Cliquez ensuite sur le bouton "**Migrer**" (1). La migration est lancée.

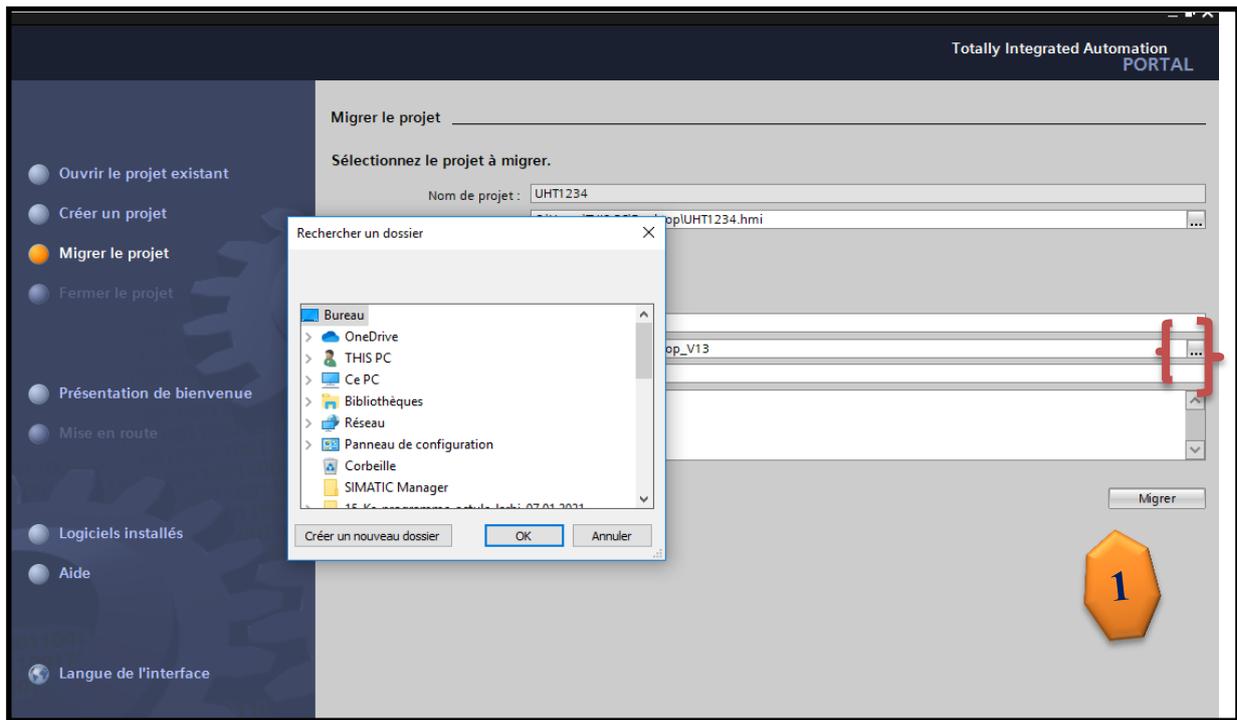


Figure V. 14 : Vue migrer le projet.

Nous ne pouvons pas migrer le projet IHM directement dans un projet WinCC (TIA Portal).

#### V.3.4.4 Message final :

Un message nous informons de la fin de la migration. Pendant la procédure, la progression de la migration est affichée en conséquence.

Cliquer sur le bouton "OK" pour accuser réception du message.

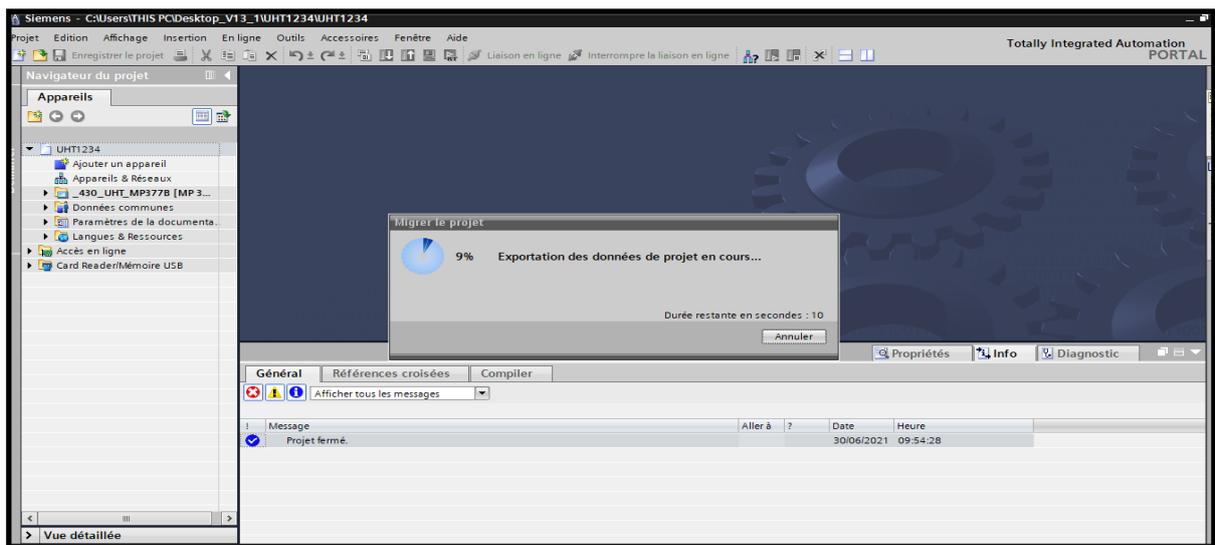


Figure V. 15 : Vue exportation des données de projet.1

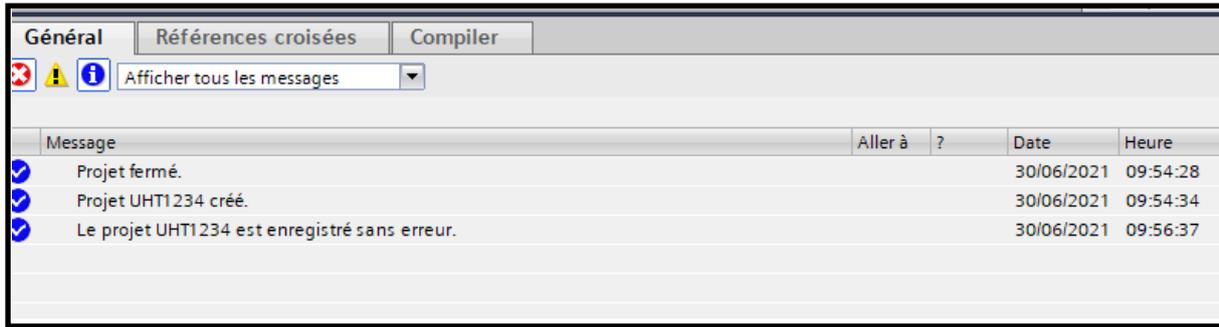


Figure V. 16 : Vue exportation des données de projet .2

### V.3.4.5 Vue du projet IHM migré :

L'écran adjacent montre le projet IHM migré dans la navigation du projet.

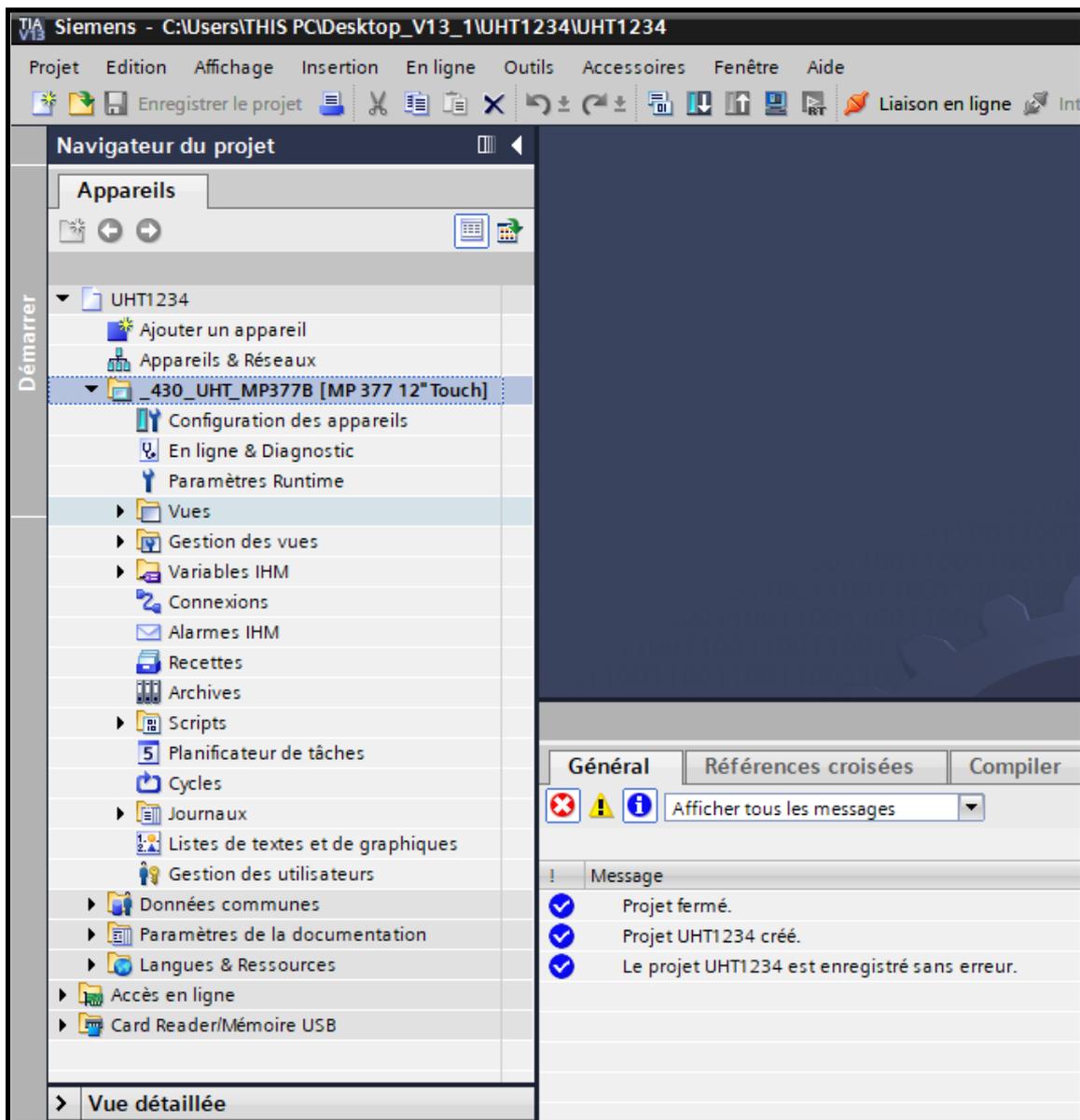


Figure V. 17 : Vue appareils et réseaux.

### V.3.5.1 Mesures préparatoires, réglages

Aller à «**Options > Paramètres > Visualisation > Redimensionner l'écran**» pour spécifier les propriétés des écrans.

Dans cet exemple, en raison du passage au format écran large, nous sélectionnons le paramètre

- Adapter la hauteur au nouveau dispositif
- Position centrée

Des informations sur les différents éléments sont disponibles dans l'aide en ligne.

Mot clé : "Redimensionner les objets".

En outre, des exemples de l'effet des réglages sont présentés dans le manuel "Guide de migration pour les panneaux de confort", dans la section intitulée "Changer l'écran de 4:3 écran large". Versions de Win CC (portail TIA).

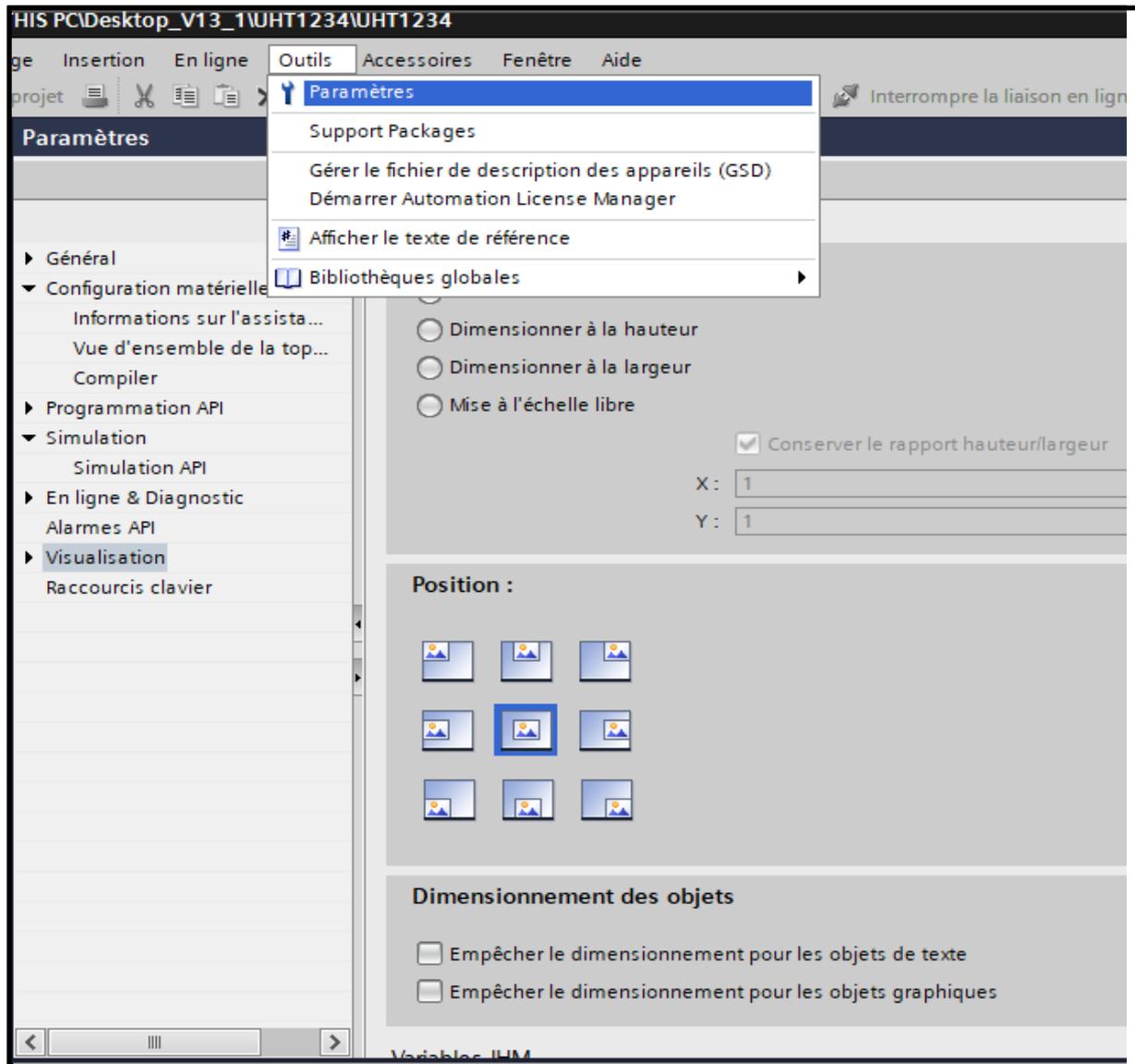


Figure V. 18 : Vue visualisation .

### V.3.5.2 Modifier le type d'appareil :

- Dans la navigation du projet, nous double-cliquons pour ouvrir la configuration de l'appareil du panneau opérateur IHM (1).
- Cliquez sur l'un des trois boutons (2).
- Vue topologique
- Vue du réseau
- Vue du dispositif
- Marquez l'objet IHM (3).

- Sélectionnez l'onglet "Propriétés" (4).
- Sous "Général" se trouve le bouton "Modifier le type d'appareil" (5).

Cliquez sur le bouton "Modifier le type de périphérique". La boîte de dialogue "Modifier le périphérique" s'ouvre.

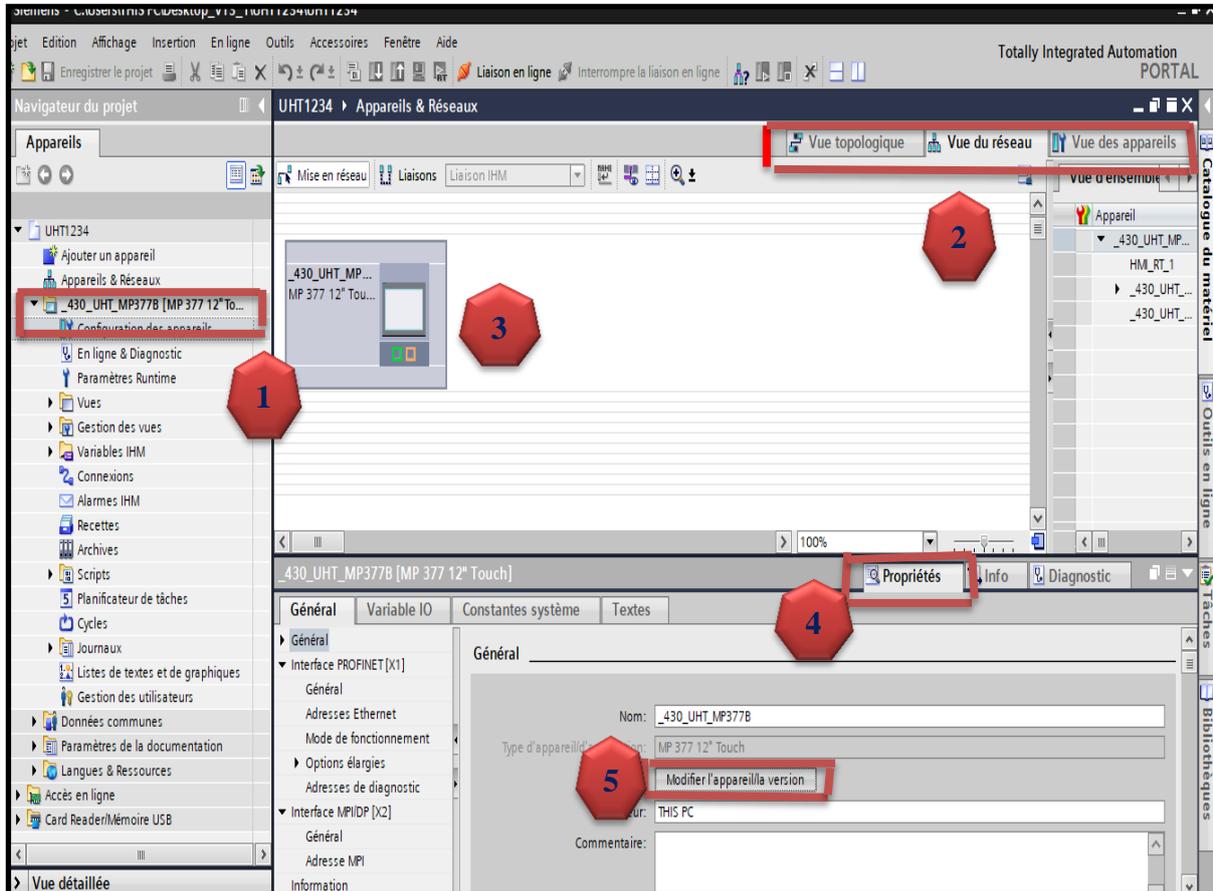


Figure V. 19 : Vue Modifier le type de périphérique.

### V.3.5.3 Dialogue de modification du dispositif :

- Dispositif actuel : (1)

Dans cette zone, nous trouverons une description du panneau opérateur actuel.

- Nouveau dispositif : (2)

Dans la liste déroulante, nous sélectionnons un panneau opérateur IHM ou un système PC.

- Informations sur la compatibilité (3)

Ce champ affiche les informations de compatibilité du panneau opérateur nouvellement sélectionné.

Une fois que nous avons sélectionné le panneau opérateur IHM, on clique sur le bouton "OK" pour confirmer notre sélection. La procédure de modification démarre.

Dans cet exemple, le TP1200 Comfort a été sélectionné.

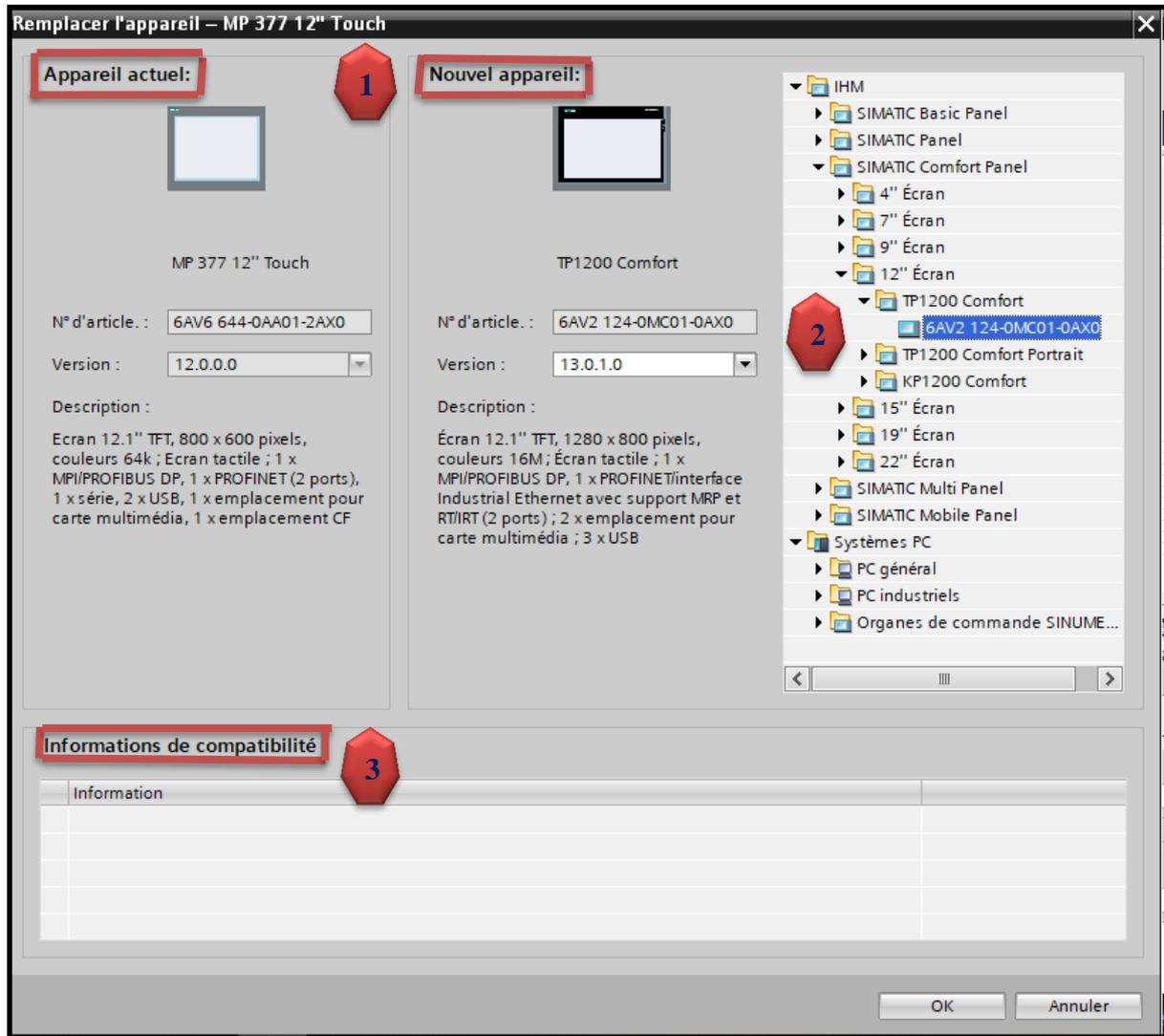


Figure V. 20 : Vue remplacer l'appareil

#### V.3.5.4 Changement de nom :

Nous changeons le nom du panneau opérateur de l'IHM pour éviter les confusions.

Pour cela, dans la navigation du projet, nous cliquons avec le bouton droit de la souris sur le nom du panneau opérateur IHM. Un menu contextuel s'ouvre. Nous choisissons ici l'élément "Renommer".

La procédure de changement de dispositif est ainsi terminée.

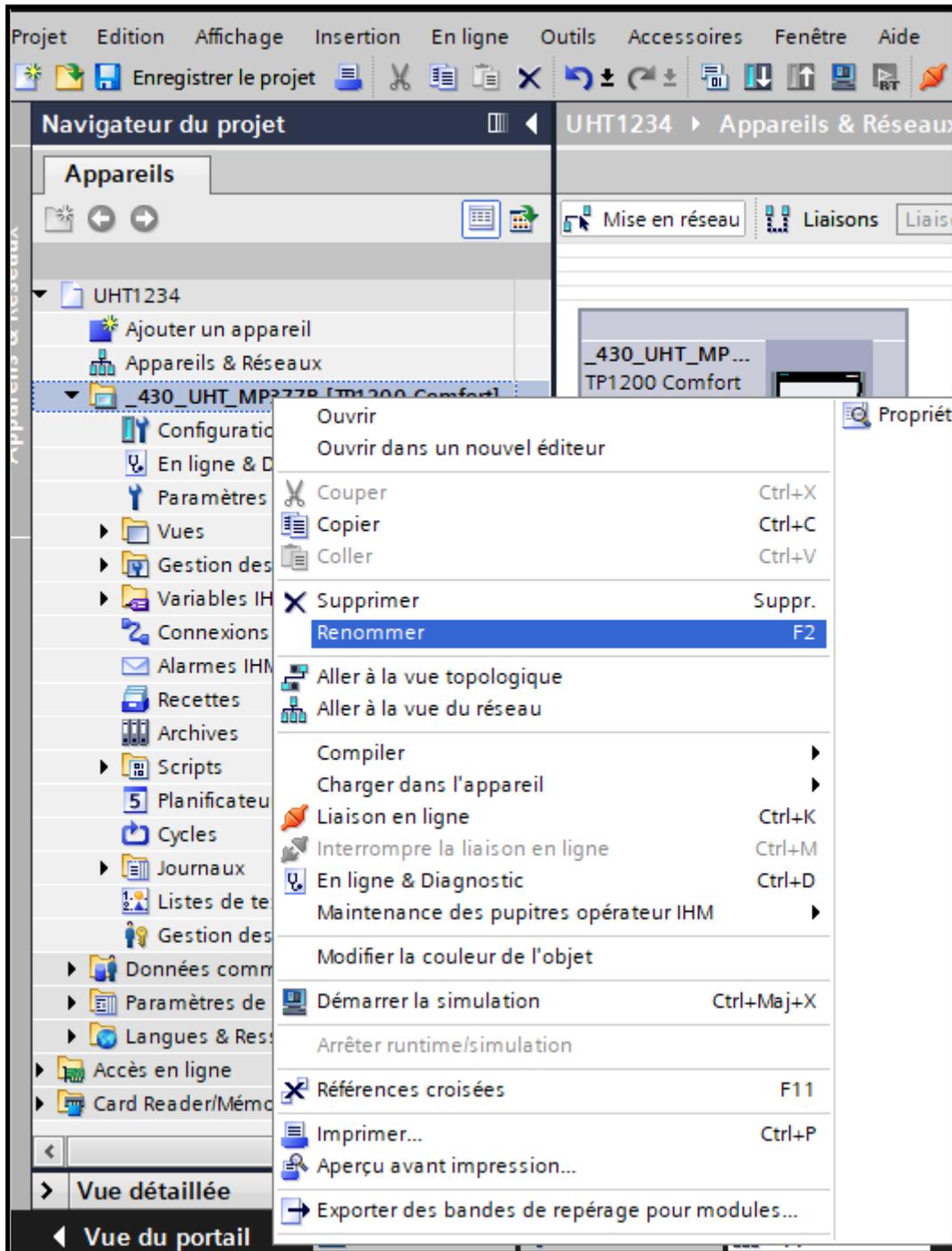


Figure V. 21 : Vue renommer l'appareil TP1200

**Grouper des objets :**

Nous pouvons assembler plusieurs objets dans un groupe et les éditer conjointement.

**Conditions :**

Une vue comportant plusieurs objets est ouverte.

**Marche à suivre :**

Sélectionner tous les objets que vous voulez grouper.

Choisir dans le menu "Format" ou dans le menu contextuel la commande "Grouper".

**Résultat :**

Les objets sélectionnés sont rassemblés en un groupe. Le cadre de la sélection multiple devient le rectangle circonscrit à l'objet du groupe. Seules les poignées du groupe sont encore marquées.

**Remarque :**

Pour créer une hiérarchie de groupes, groupez les groupes individuels comme des objets. Lorsque nous dissociions cette hiérarchie de groupes, procéder dans le sens inverse à celui appliqué pour créer le groupe.

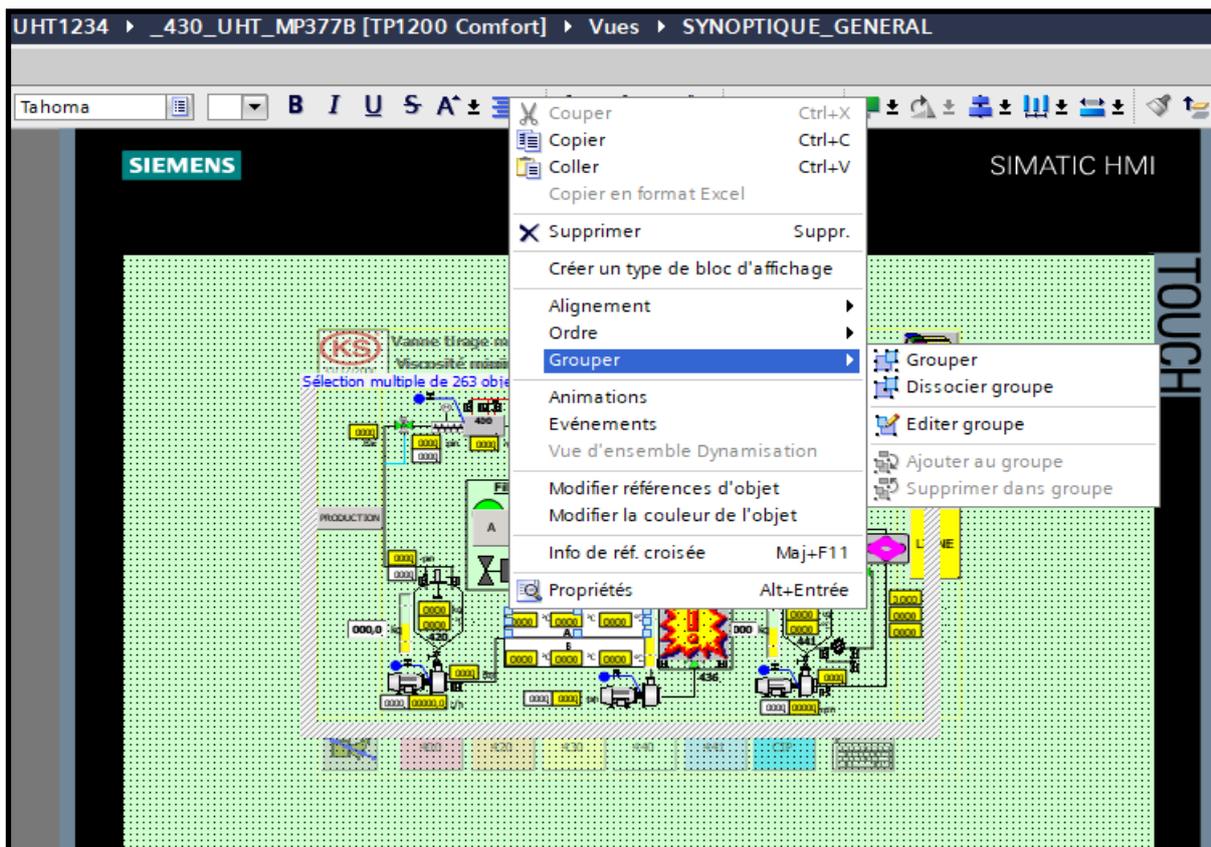


Figure V. 22 : Grouper des objets

### V.3.5.5 Vue modèles :

Dans WinCC, outre les "Vues", nous pouvons également configurer des "Modèles" ainsi qu'une "Vue globale".

Définissons dans un modèle les fonctions et objets qui s'appliqueront alors à toutes les vues basées sur ce modèle : Vous pouvez créer plusieurs modèles dans WinCC.

Quel que soit le modèle utilisé, nous définissons dans l'éditeur "Vue globale" des éléments pour toutes les vues d'un pupitre opérateur. Les objets "Fenêtre des alarmes" et "Indicateur d'alarme" sont disponibles en tant qu'objets globaux. Pour les pupitres opérateur à touches de fonction, programmez ces dernières dans l'éditeur "Vue globale".

Pour les Comfort Panel, nous avons également la possibilité de configurer une "Fenêtre de diagnostic système" dans la Vue globale.

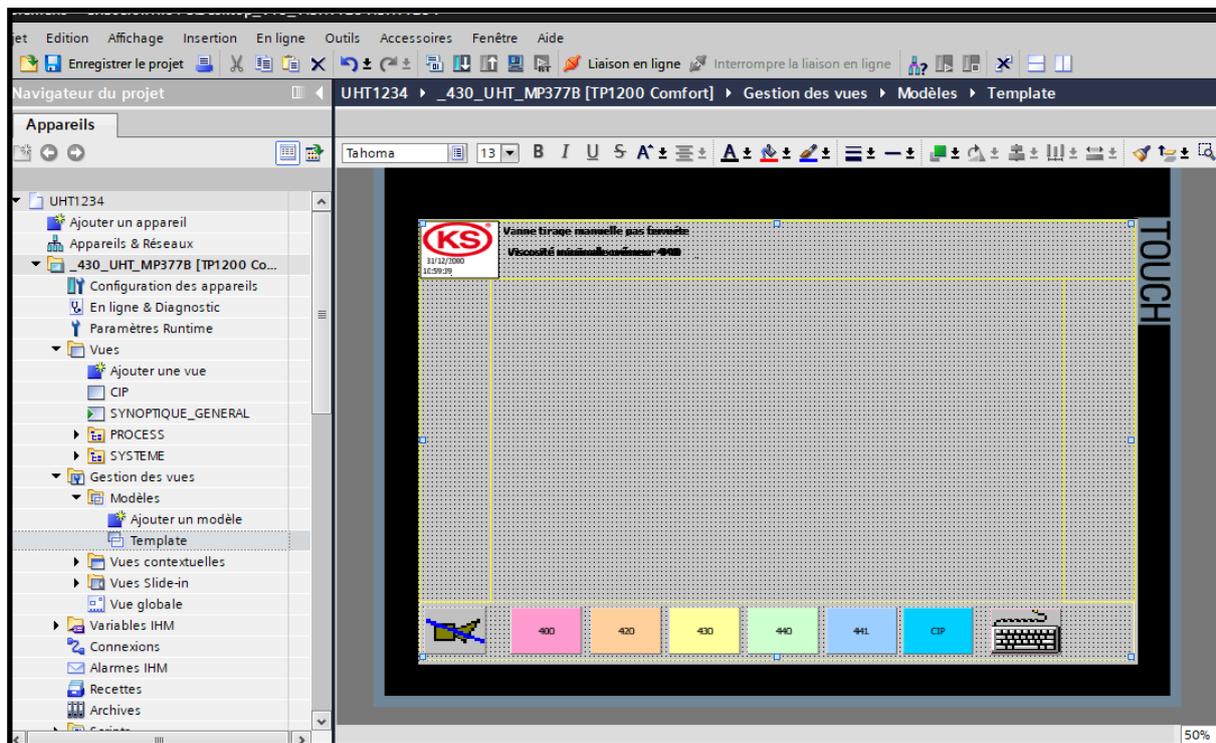


Figure V. 23 : Vue modèles

### V.3.5.6 Définir les propriétés du groupe :

Nous éditons un groupe comme tout autre objet. La fenêtre des propriétés affiche toutes les propriétés des objets sélectionnés.

La modification d'une propriété commune du groupe s'applique à tous les objets du groupe qui possèdent cette propriété.

Nous modifions la taille et la position du groupe, les règles suivantes s'appliquent :

Nous modifions la position d'un groupe, la position des objets qu'il contient est modifiée en conséquence. Dans le groupe, la position des objets ne change pas.

Nous modifions la taille d'un groupe, la hauteur et la largeur des objets qu'il contient est modifiée en proportion.

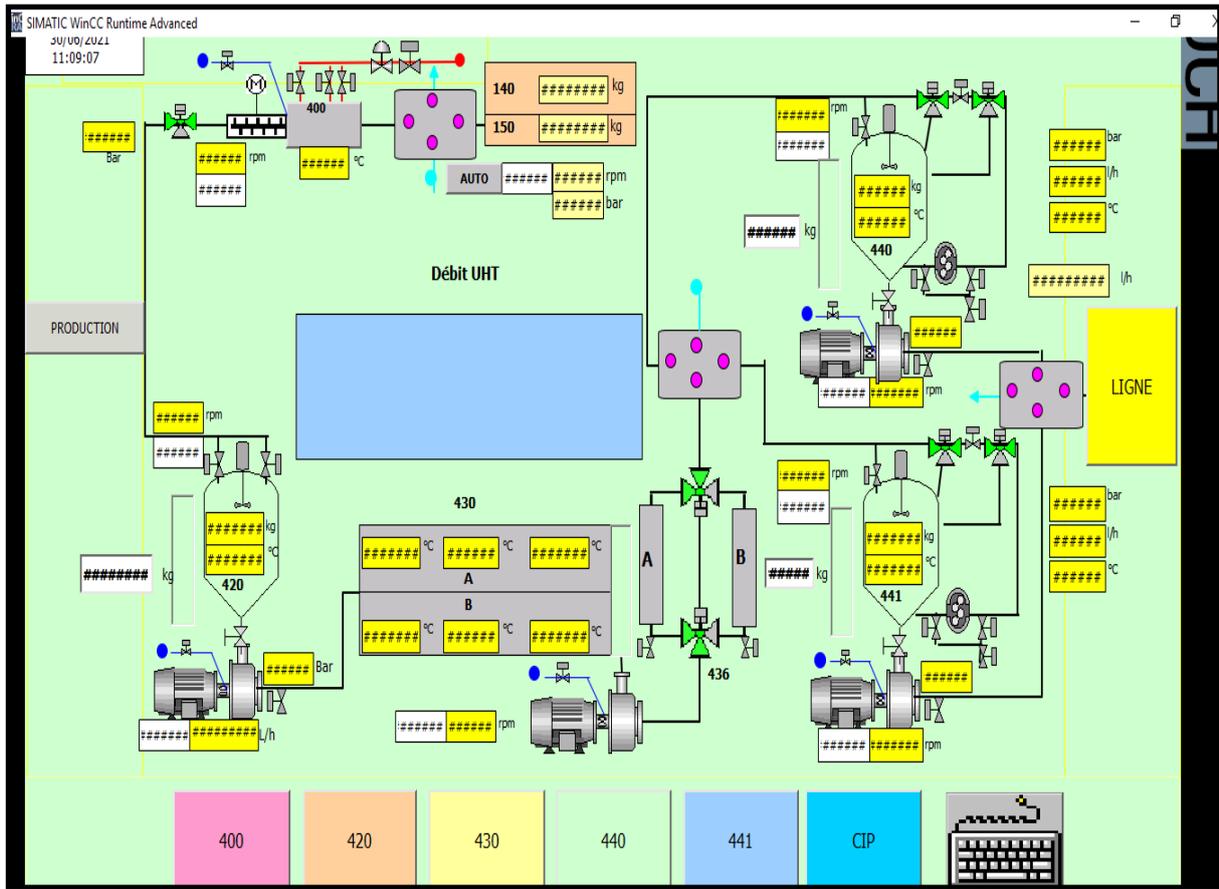


Figure V. 24 : Vue synoptique général

## V.4 Communication HMI et chargement de programme :

### V.4.1 Mise d'ESSAI :

#### V.4.1.1 Communication HMI avec PC :

##### Connectes de la borne secteur :

Connecter la borne d'alimentation aux câbles d'alimentation comme indiqué sur la figure et assurer que les lignes sont correctement connectées aux bonnes bornes. Retour à étiquette des broches de contact à l'arrière de l'IHM.

**Protection contre l'inversion de polarité :**

Le pupitre opérateur est équipé d'un circuit de protection contre l'inversion de polarité.



**Figure V. 25 :** Sélecteur HMI TP1200comfort 24v, DC

**Branchement de l'alimentation :**

Isolation électrique sûre uniquement des blocs d'alimentation 24 VDC avec une isolation électrique sûre conformément à CEI 60364-4-41 ou HD 384.04.41 (VDE 0100, partie 410), par ex. à la norme PE.

La tension d'alimentation doit se situer dans la plage de tension spécifiée. Sinon, dysfonctionnement au le pupitre opérateur ne peut pas être exclu.

S'applique aux configurations d'installation non isolées :

Connecter la connexion GND 24 V de la sortie d'alimentation 24 V à l'équipotentielle liaison pour un potentiel de référence uniforme. Nous devons toujours sélectionner un point central de résiliation.



**Figure V. 26 :** Convertisseur WINDMULLER AC /DC ,1220W,24V ,5A

#### V.4.1 Vue d'ensemble

La figure suivante représente le Loader. La ligne de titre contient les indications sur la version du Loader. Cette indication est représentée dans la figure ci-après.

Les boutons du Loader possèdent les fonctions suivantes :

- Avec le bouton "Transfer", nous commutons le pupitre opérateur en mode de "Transfer".

Le mode de transfert ne peut être activé que si au moins une voie de données est validée pour le transfert.

- Avec le bouton "Start", nous démarrons le projet se trouvant sur le pupitre opérateur.

Si nous n'exécutons aucune commande, le projet se trouvant sur le pupitre opérateur démarre automatiquement après une temporisation.

- Avec le bouton "Control Panel", nous démarrons le panneau de commande du pupitre opérateur.

Dans le panneau de commande, vous effectuez les différents paramétrages, tels que celui des paramètres de transfert.

Le pupitre opérateur passe automatiquement en mode "Transfert" lors de la première mise en service sous les conditions suivantes :

- Aucun projet n'est chargé sur l'appareil.
- Au moins un canal de données a été configuré.

Au cours de ce processus, la boîte de dialogue suivante apparaît :

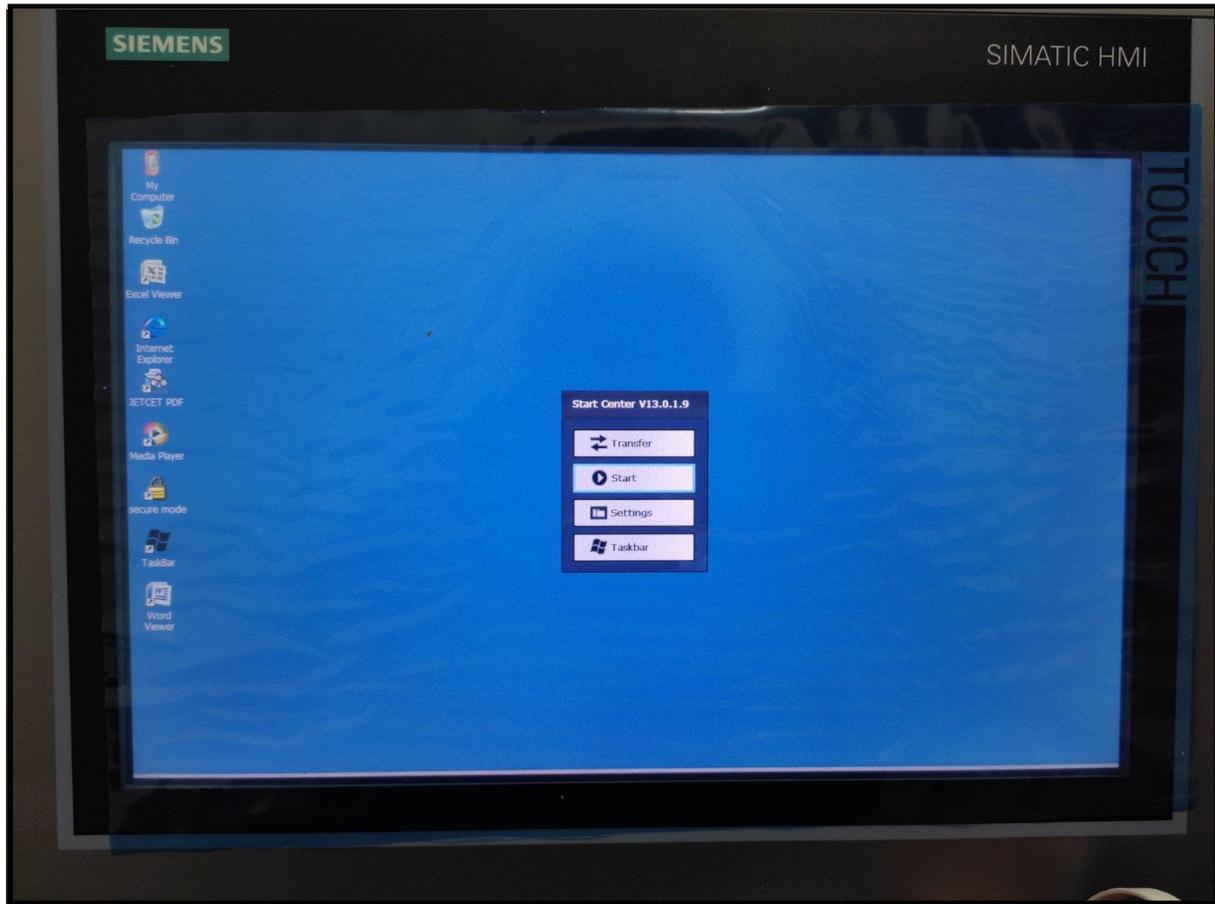


Figure V. 27 : Vue représente le Loader.

#### V.4.1.2 Transférer un projet

Pour transférer le projet migré du PC de configuration vers le pupitre opérateur Confort, nous connectons le pupitre opérateur Confort à l'une des interfaces suivantes sur le PC de configuration :

- Ethernet
- USB
- PROFIBUS/MPI

Une fois le transfert réussi, nous pouvons insérer la carte mémoire système dans le pupitre opérateur Confort et activer la sauvegarde automatique dans le cadre du concept de service.

En cas de panne, il suffit généralement de redémarrer l'appareil ou de mettre à jour le système d'exploitation. La réinitialisation aux paramètres d'usine ("bootstrapping") n'est nécessaire qu'en cas d'erreurs graves, par exemple en cas de système de fichiers corrompu.

**REMARQUE :**

Tenons compte des informations concernant la connexion d'un pupitre opérateur à un PC de configuration dans le mode d'emploi du pupitre opérateur Confort.

Le transfert de projet est affiché sur la base d'une connexion Ethernet.

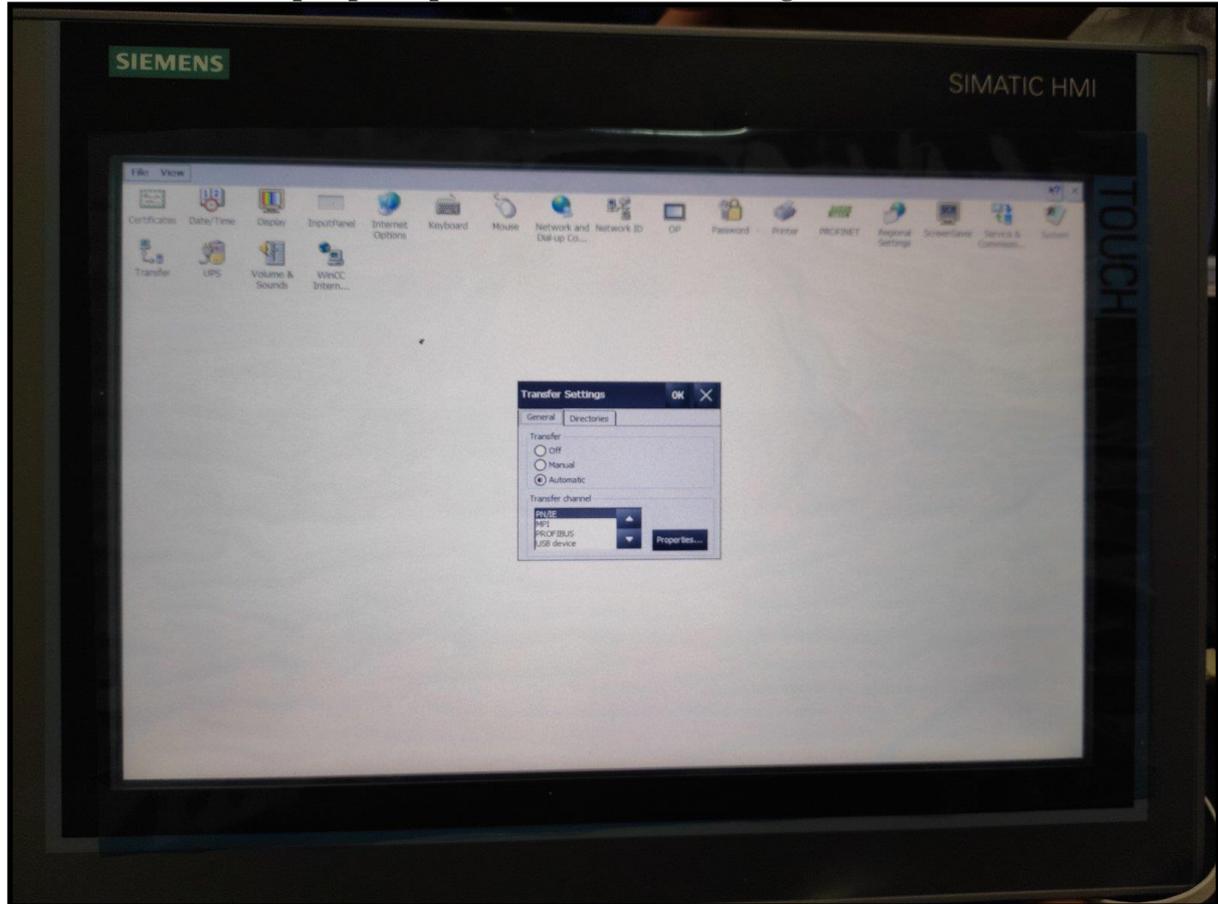
**Conditions :**

Un projet avec un pupitre opérateur Confort configuré est ouvert dans WinCC.

Procéder comme suit:

**Commutation Ethernet :**

Ethernet est un protocole de réseau local à commutation de paquets. C'est une norme internationale basée sur le principe de membres (pairs) sur le réseau, envoyant des messages dans ce qui était essentiellement un système radio, captif à l'intérieur d'un fil ou d'un canal commun, parfois appelé l'éther. Chaque pair est identifiée par une clé globalement unique, appelée adresse MAC, pour s'assurer que tous les postes sur un réseau Ethernet aient des adresses distinctes

**V.4.1.3 Connecter le périphérique IHM et le PC de configuration via un câble Ethernet :**

**Figure V. 28:** Vue paramètres de transfert (HMI TP1200)

**Procédure :**

Procédez comme suit:

1. Nous Ouvrons l'entrée "ERTEC400". La boîte de dialogue "Paramètres 'ERTEC400 Ethernet Driver'" s'ouvre.
2. Nous avons besoin d'une émission automatique d'adresses, sélectionné "Obtenir une adresse IP via DHCP" bouton radio.
3. Nous avons besoin d'une émission manuelle d'adresses, sélectionner le bouton radio "Spécifier une adresse IP".
4. Nous avons sélectionné l'émission manuelle d'adresses, saisissons les adresses correspondantes dans Les zones de texte « Adresse IP », « Masque de sous-réseau » et si nécessaire dans « Passerelle par défaut ».
5. Si un serveur de noms est utilisé dans le réseau, passons à l'onglet "Serveurs de noms".

6 .Saisissons les adresses respectives dans les zones de texte.

7. Confirmons nos entrées.

La boîte de dialogue se ferme.

8. Fermer l'écran "Connexions réseau et accès à distance".

Le Panneau de configuration s'affiche à nouveau.

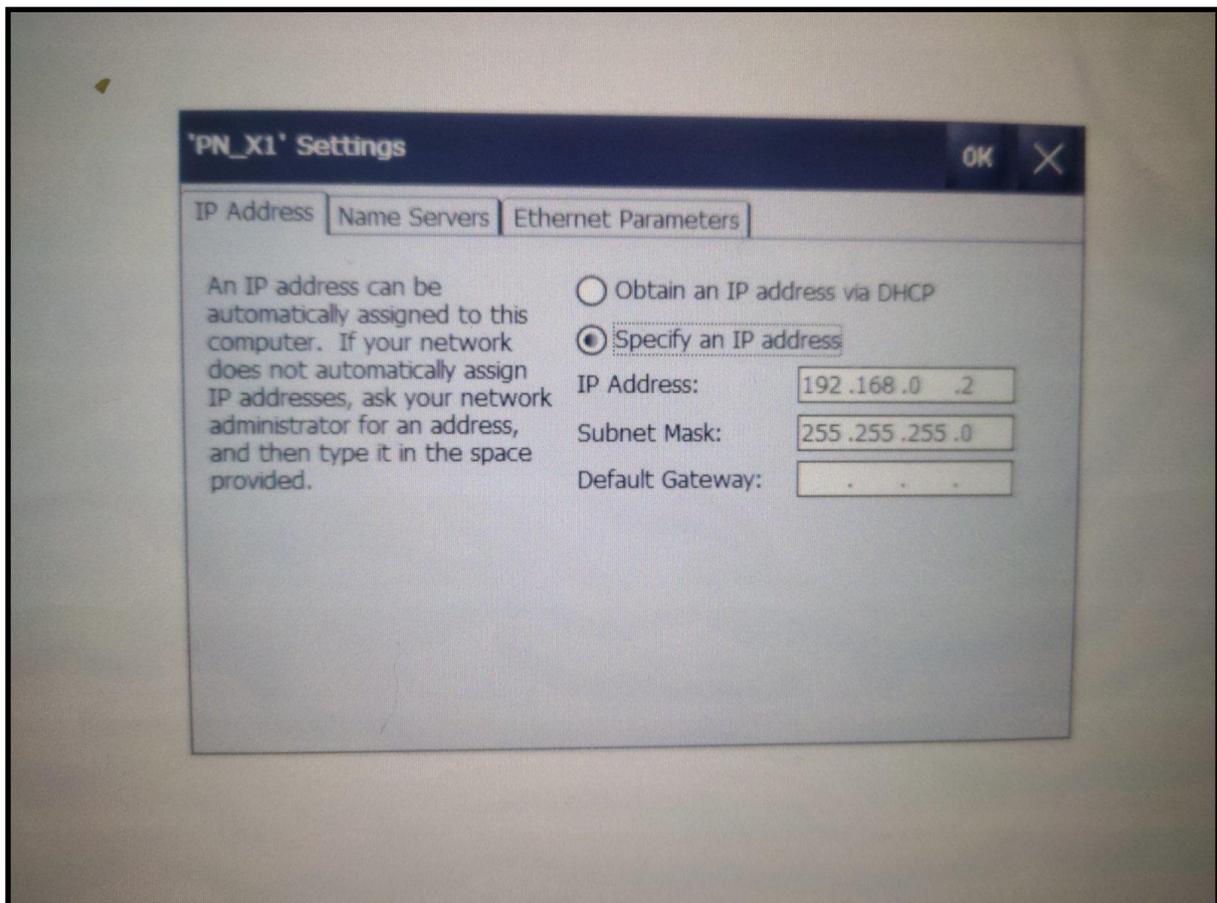


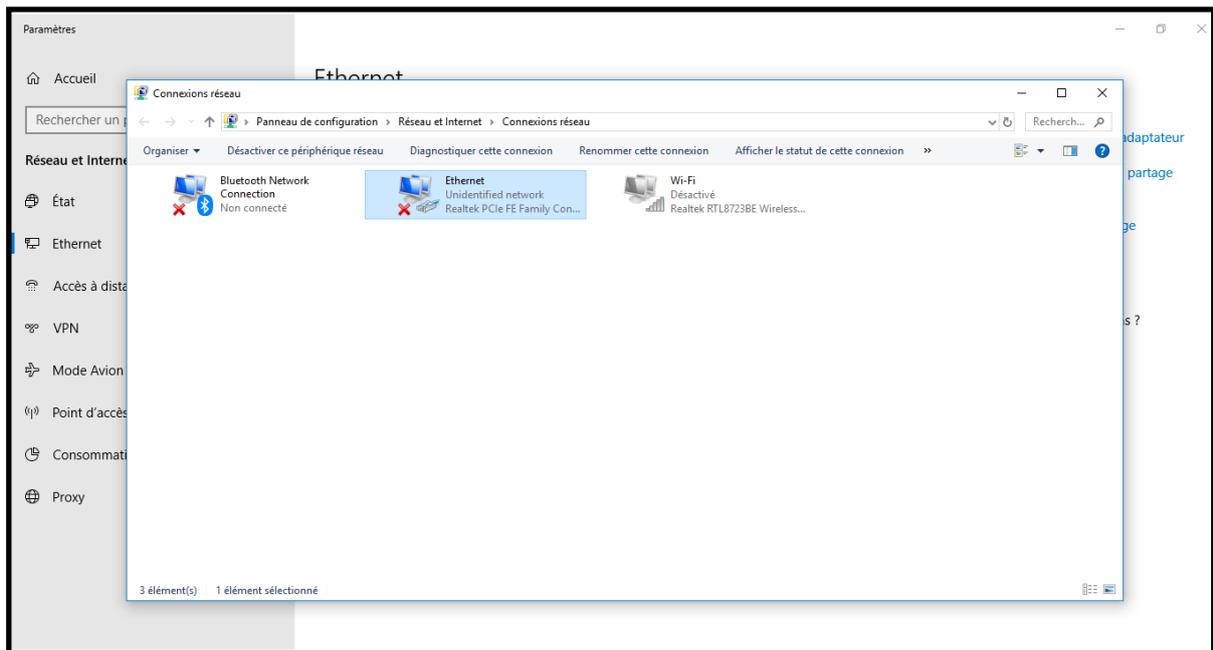
Figure V. 29 : Vue Adresse IP HMI TP1200 confort.

#### V.4.1.4 Configuration de l'écran :

##### Communication pc Ethernet :

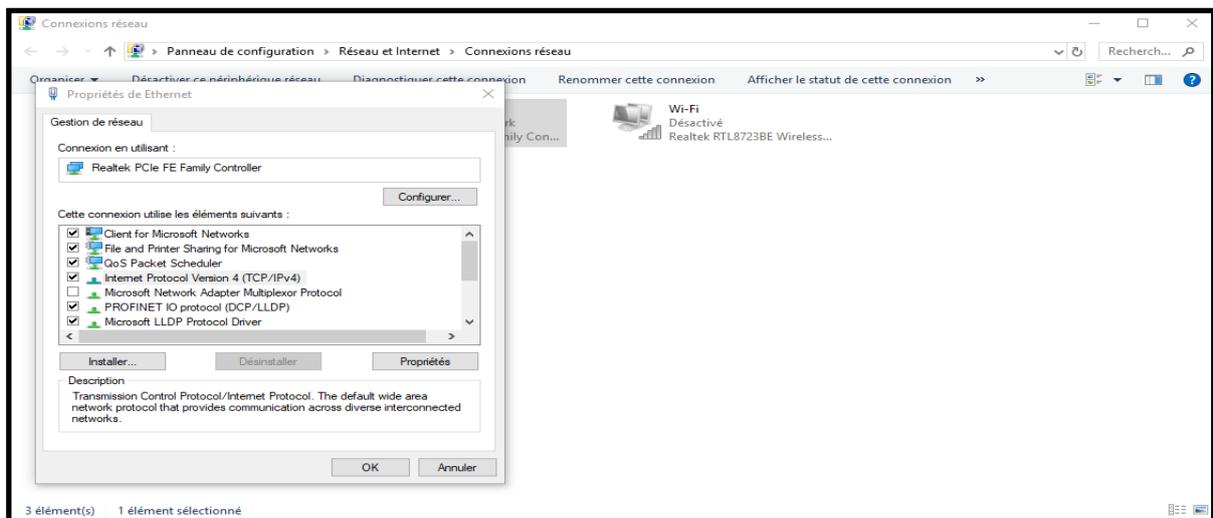
1. Ouvrir les Paramètres de Windows depuis le menu Démarrer
2. Cliquer sur Réseau et Internet.
3. Dans le menu de gauche, cliquer sur Ethernet.

Cliquer sur le nom de la carte réseau (Ethernet, Réseau, nom du domaine...)



**Figure V. 30 :** Vue connexions réseau

Double cliquer sur TCP/IPv4 afin d'ouvrir les paramètres IP.



**Figure V. 31 :** Vue gestion de réseau

Enfin on arrive sur les paramètres TCP/IP, nous devons configurer :

L'adresse IP de l'interface réseau ,192.168.0.20

Le masque de sous-réseau, 255.255.255.0

La passerelle par défaut : . . .

Il faut que l'adresse IP de l'automate et le pupitre soient sur le même sous réseau pour réussir la communication.

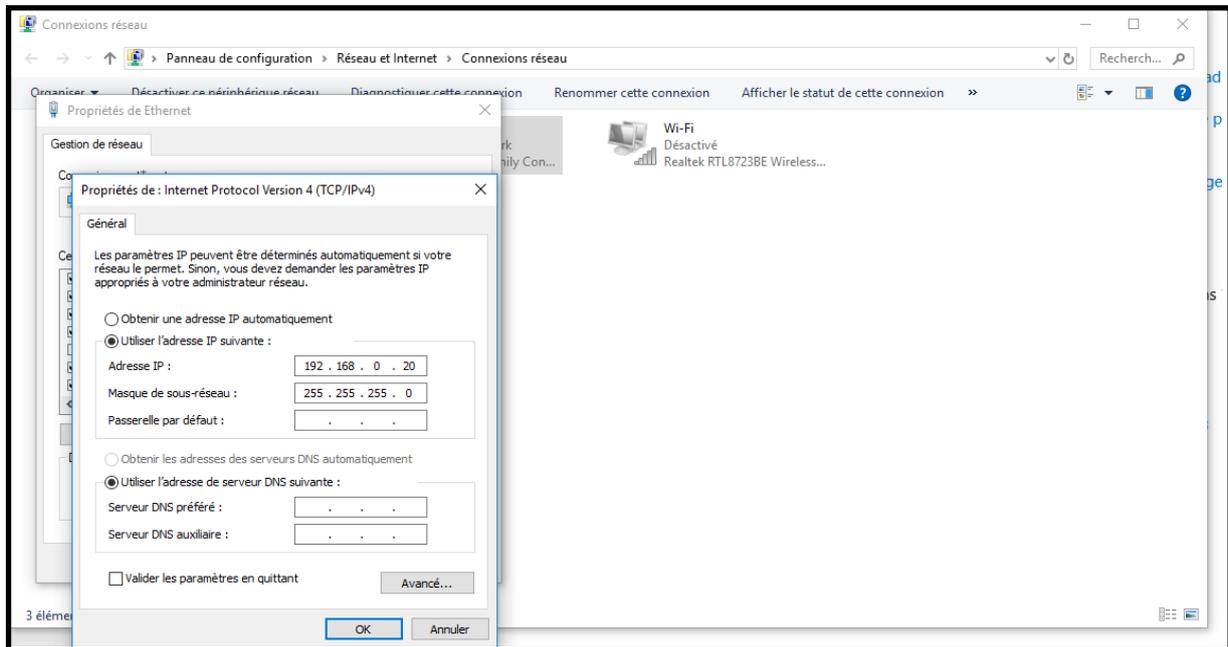


Figure V. 32 : Vue propriétés d'internet Protocol

3. Pour définir le mode de transfert, cliquons sur « Transférer » dans le chargeur.

4. Sélectionner la commande de menu "En ligne > Téléchargement avancé dans l'appareil" dans WinCC. La boîte de dialogue "Téléchargement avancé" s'ouvre.

#### V.4.1.5 Transférez le projet sur le pupitre opérateur :

1. Configurer le canal de données dans le Control Panel du pupitre opérateur.

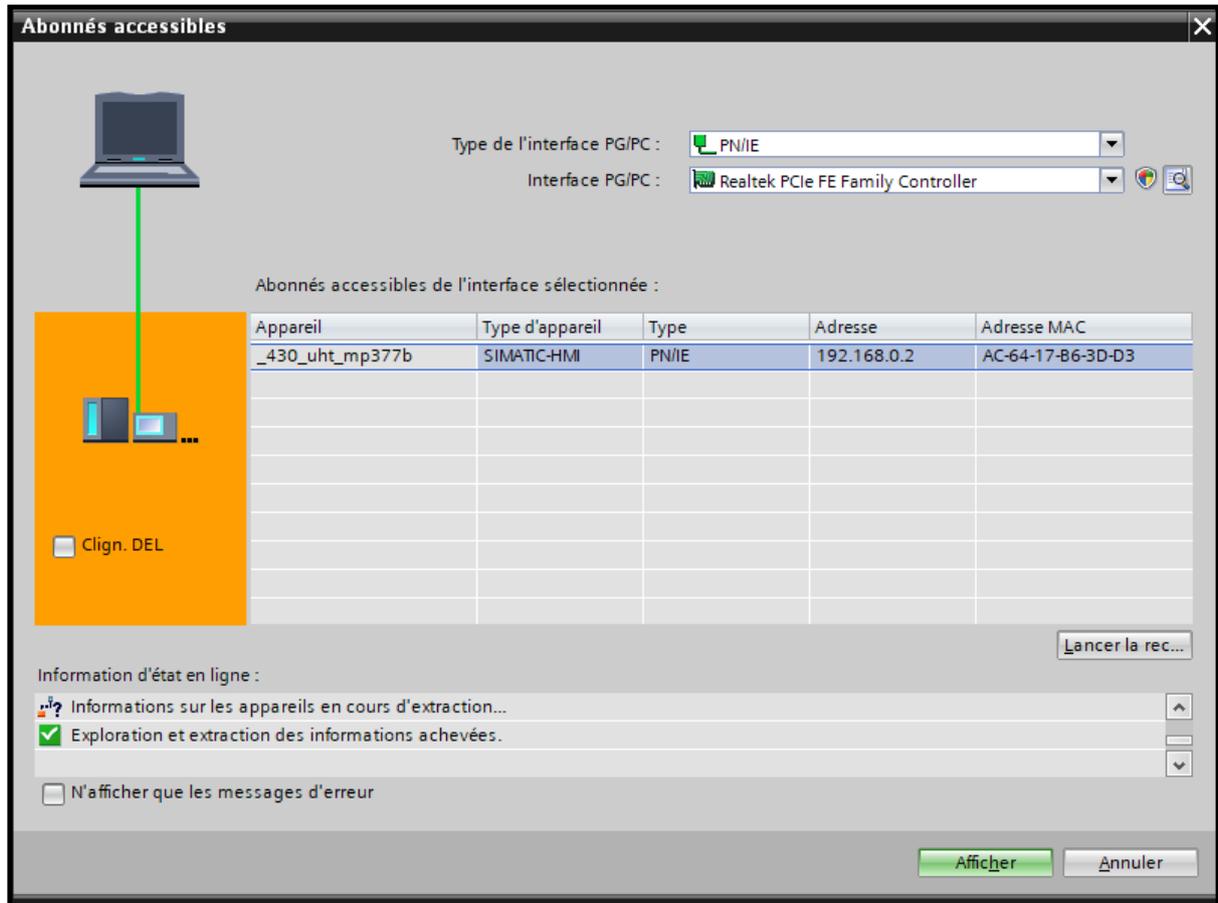
2. Pour définir le mode de transfert, cliquez sur « Transférer » dans le chargeur.

3. Sélectionner la commande de menu "En ligne > Téléchargement avancé dans l'appareil" dans WinCC. La boîte de dialogue "Téléchargement avancé" s'ouvre.

4. Transférer le projet sur le pupitre opérateur.

La boîte de dialogue "Charger l'aperçu" s'ouvre. Le projet est compilé en même temps. Le résultat apparaît dans la boîte de dialogue "Charger l'aperçu".

5. Si nécessaire, modifions les paramètres par défaut affichés, puis cliquer sur "Charger".



**Figure V. 33 :** Vue abonnées accessibles

La boîte de dialogue "Charger l'aperçu" s'ouvre. Le projet est compilé en même temps. Le résultat apparaît dans la boîte de dialogue "Charger l'aperçu".

6. Si nécessaire, modifions les paramètres par défaut affichés, puis cliquons sur "Charger".

### Résultat :

Le projet est transféré sur le pupitre opérateur sélectionné. Après un transfert réussi, le projet est exécutable sur le pupitre opérateur.

Des informations supplémentaires sur le sujet du transfert de projet sont disponibles sur :

- Notice d'utilisation du pupitre opérateur
- WinCC Information System sous "Visualisation des processus > Compiler et télécharger".

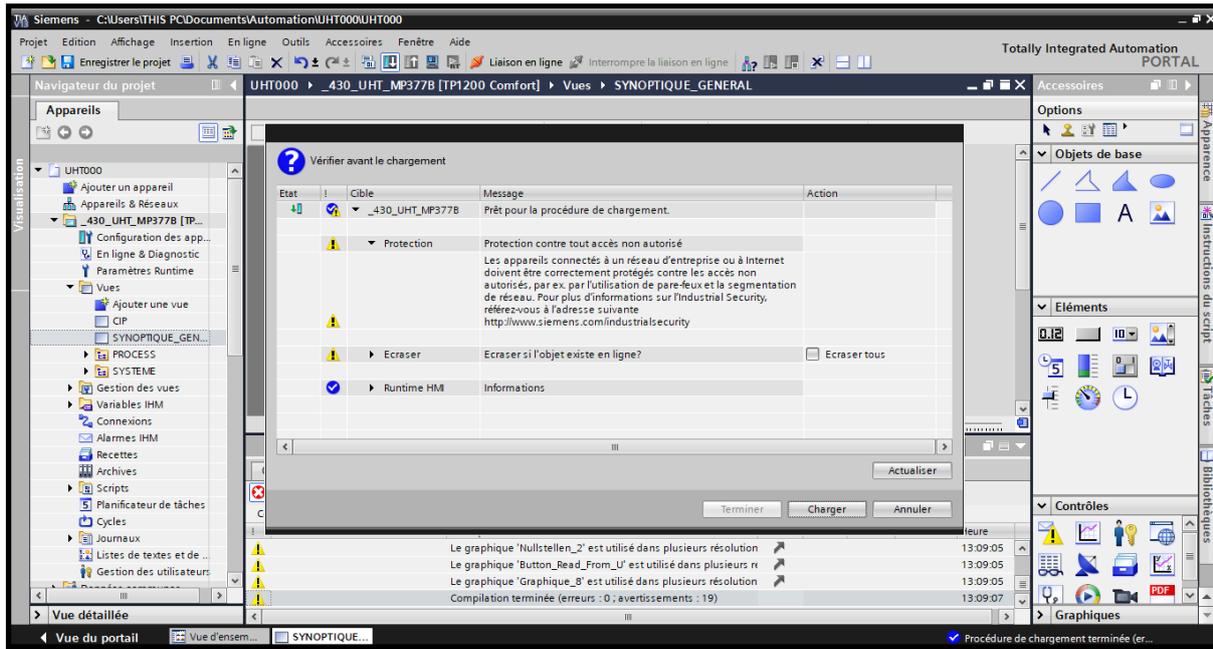


Figure V. 34: Vue vérifier avant le chargement

Ecraser si l’objet existe dans HMI pour charge nouveau programme on clique sur écraser tous.

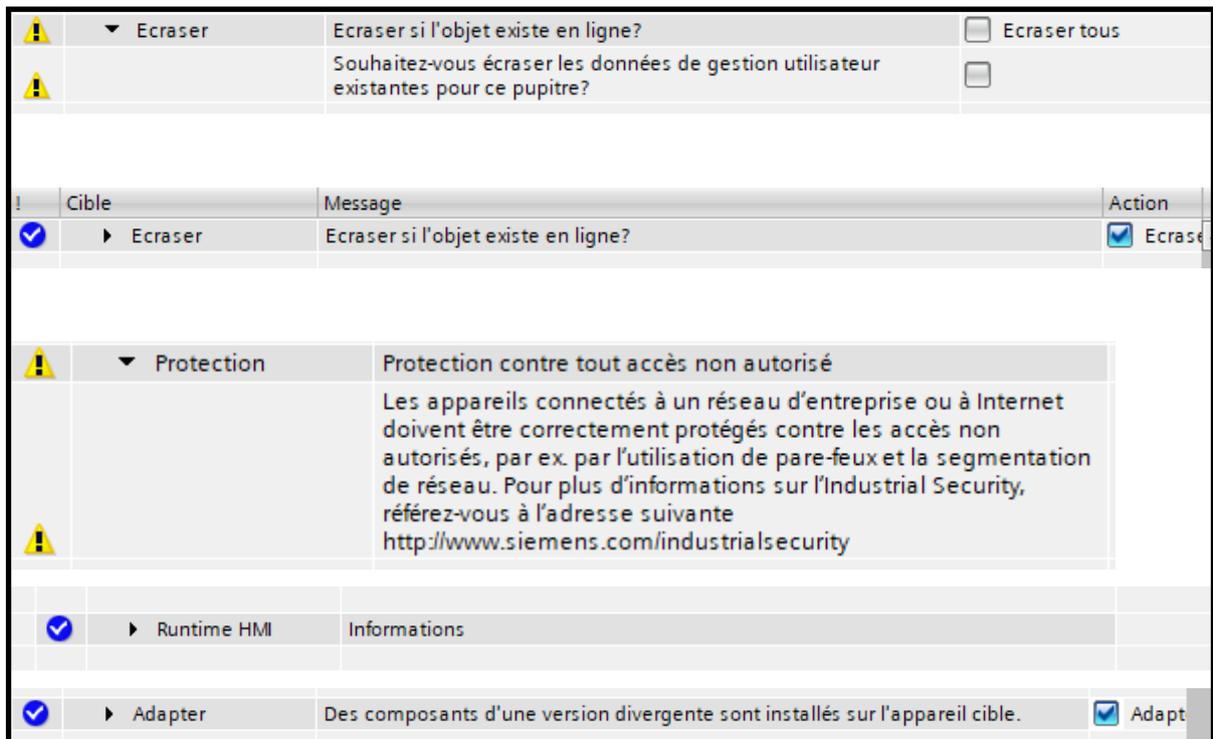


Figure V. 35 : Vue d’écrasement d’un projet

Charger le programme dans hmi (0erreure ;0avertissements)

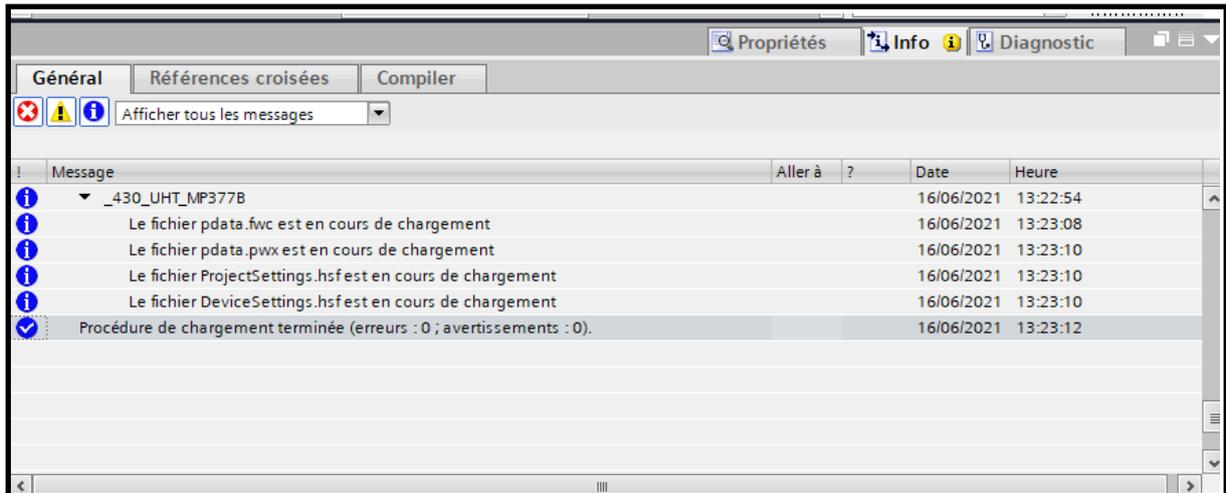


Figure V. 36 : Vue afficher tous les message apres charge le programme

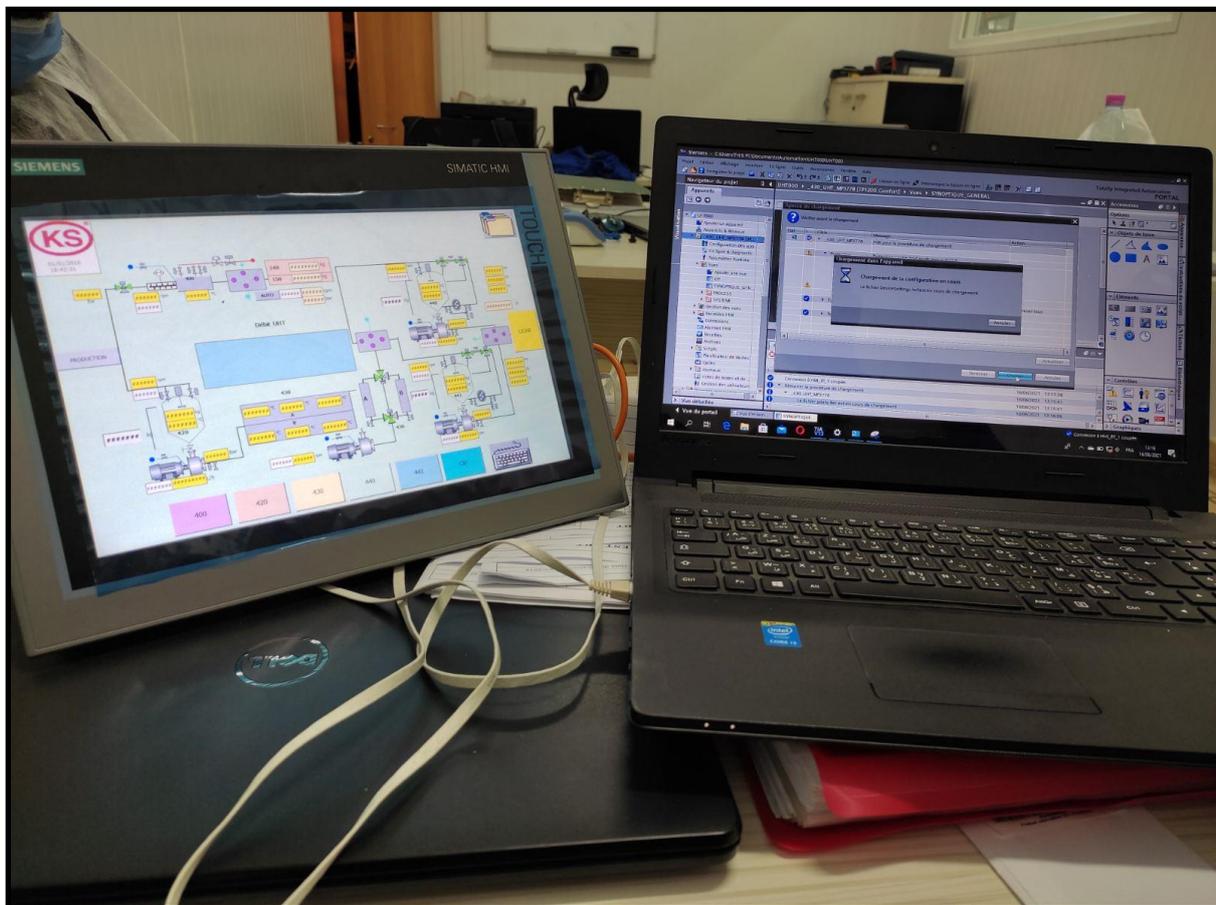


Figure V. 37 : Charge programme dans HMI tp1200comfort

## V.4.2 Communication HMI dans UHT :

### V.4.2.1.Liaisons IHM via PROFIBUS :

Pour relier un SIMATIC s7 300 avec un pupitre opérateur via PROFIBUS, nous devons auparavant configurer un module de communication prenant en charge PROFIBUS dans un emplacement de l'automate.

#### Liaison IHM dans l'éditeur "Appareils & réseaux" :

Nous configurons la liaison IHM via PROFIBUS entre l'automate et le pupitre opérateur dans l'éditeur "Appareils & réseaux".

#### Connexion dans l'éditeur "Connexions" :

Nous pouvons également configurer la connexion entre l'automate et le pupitre opérateur dans l'éditeur "Connexions" du pupitre opérateur.

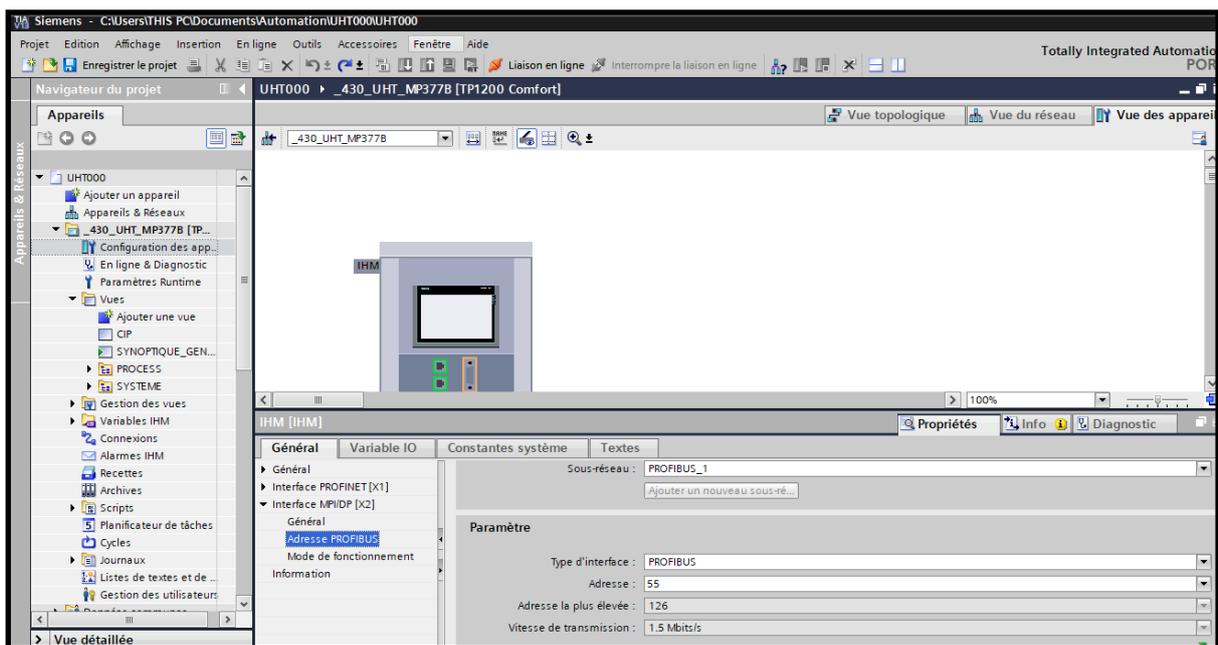


Figure V. 38 : Vue adresse PROFIBUS



**Figure V. 39** : Communication HMI avec automate UHT s7 300 (Partie1)

#### **V.4.2.2 Mise en service :**

Après la phase d'achèvement, HMI est enfin prête à l'emploi. Nous allons passer à la mise en œuvre de la dernière étape, qui est l'étape de mise en service. Pendant ce temps, nous étions en charge de l'exploitation de HMI et avons effectué diverses opérations.

Dans un premier temps, nous devons tester des appareils tels que des capteurs, des interrupteurs ou des boutons poussoirs, nous pouvons les contrôler directement et vérifier si les LED des entrées correspondantes sur le niveau sont activées ou désactivées. La LED correspondante doit être allumée lorsque l'entrée est activée et éteinte lorsque l'entrée ne l'est pas. Ainsi il sera possible de vérifier si le capteur ou le bouton poussoir fonctionne correctement.

Lors de la procédure de vérification, les sorties sont configurées en mode test. Par exemple, à l'aide d'un logiciel de programmation, chaque sortie peut être testée pour s'assurer que le lecteur fonctionne correctement.

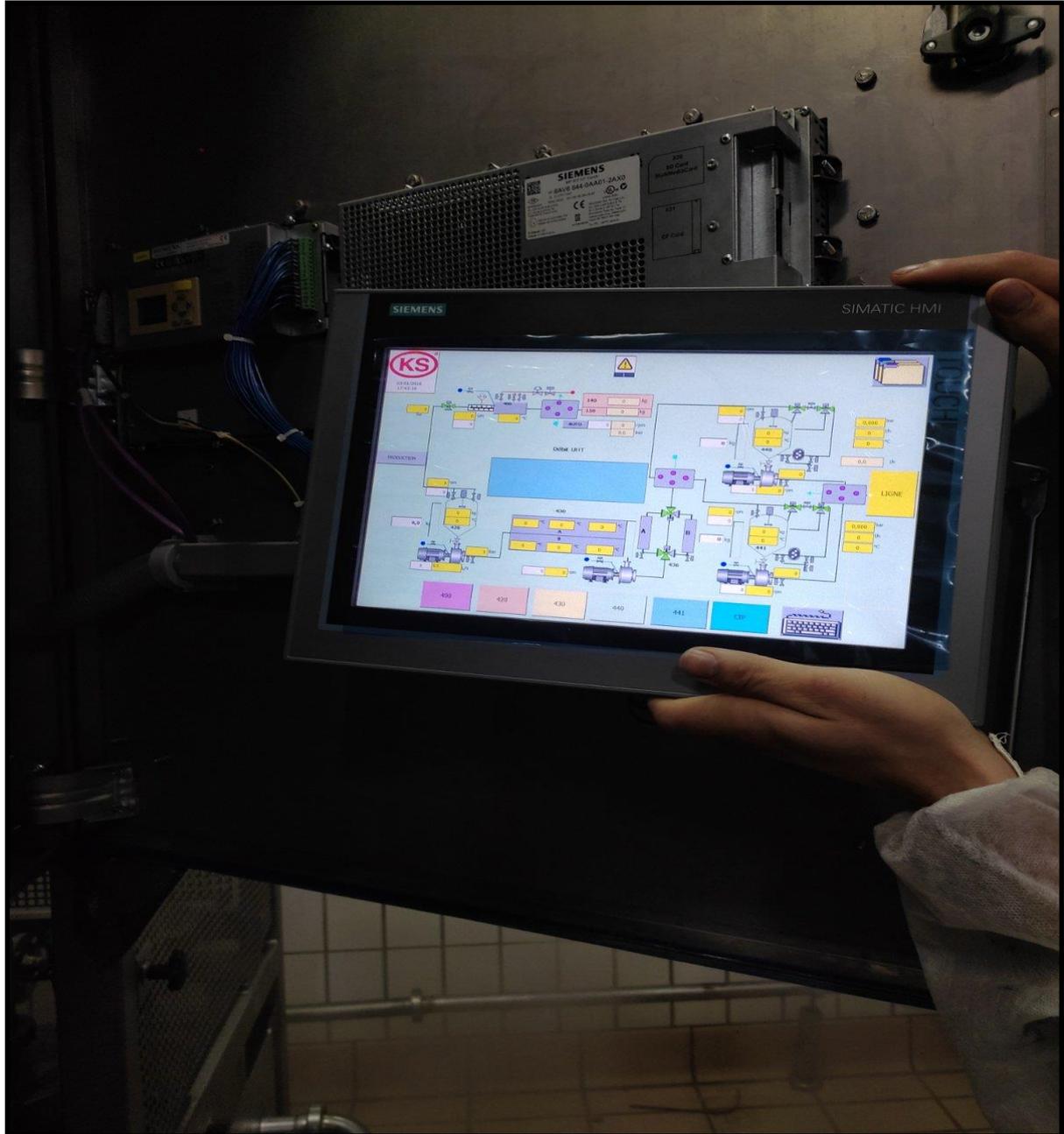


Figure V. 40 : Communication HMI avec automate UHT s7 300 (Partie2)

## V.5 Conclusion

Ce dernier chapitre nous a permis de tester notre système de refoulement automatisé en utilisant le programme de l'API et de l'IHM dans différentes situations afin de s'assurer son fonctionnement et prévoir des modifications ou des ajouts à effectuer plus tard. Et enfin, nous remarquons que la réponse de programme est compatible avec notre proposition de solution.

## Conclusion générale

L'automatisation aide les entreprises pour simplifier la progression des tâches complexes mais également réduire leurs coûts, fluidifier le transfert d'informations, mettre de l'ordre dans les différents processus, surveiller la progression en temps réel et d'allouer les ressources avec pertinence.

Ce travail de fin d'étude s'inscrit dans le cadre de l'automatisation et la migration HMI d'un ancien afficheur à un nouvel afficheur. À cette fin nous avons commencé par la conversion de programme du pupitre MP377 de wincc vers TIA portal.

Nous avons bénéficiés des connaissances déjà acquise sur les automates programmable durant notre cursus universitaire.

Les résultats suivants que nous avons aboutis ont une très grande importance et ils sont utiles et bénéfique pour l'entreprise :

Nous avons réalisés un nouvel afficheur TP1200 confort, avec moins de cout comparativement à l'ancien afficheur MP377 qui fonctionne avec step7 seulement et coutes très cher. Donc nous aboutissons à des résultats réalisables très satisfaisants et très bénéfiques pour l'entreprise du point de vue technique et économique.

Nous avons eu l'avantage de bonne maitrise des logiciels : step7, wincc et TIAportal.

En perspective , nous proposons de faire l'automatisation par migration de tous les autres anciens afficheurs qui existe dans toute la chaine de production.

Enfin, nous espérons que notre travail sera une base de départ pour notre vie professionnelle et être bénéfique aux futures promotions.

## Références bibliographiques

- [1] Documentation technique de l'entreprise « FALAIT »
- [2] Documentation technique karl schnell « manuelle UHT »
- [3] « *Structure d'un système automatisé* », [http://foxi31.ovh.org/dl/2/ISI/04\)%20Structure%20d'un%20systeme%20automatise.pdf](http://foxi31.ovh.org/dl/2/ISI/04)%20Structure%20d'un%20systeme%20automatise.pdf).
- [4] « *Les automates programmables* », [http://www.groupeisf.net/Automatismes/Automatesprogrammables/API\\_ATTOL/Bases\\_automatismes/an9\\_seq1\\_Place\\_et\\_role\\_de\\_l\\_API.ppt](http://www.groupeisf.net/Automatismes/Automatesprogrammables/API_ATTOL/Bases_automatismes/an9_seq1_Place_et_role_de_l_API.ppt).
- [5] L'Automate Programmable Industriel, <http://www.fichierpdf.fr/2021/03/17/api/api.pdf>
- [6] M SERREAU, « *Les automates programmables industriels* », [http://www.larmand.fr/fichiers/Ancien\\_site/enseigne/ressources/techno/bourse%20cours/COURS/automate%20programmable%20industriel%20introduction.pdf](http://www.larmand.fr/fichiers/Ancien_site/enseigne/ressources/techno/bourse%20cours/COURS/automate%20programmable%20industriel%20introduction.pdf).
- [7] “Programmer avec STEP 7.” [En ligne]. Disponible: [https://cache.industry.siemens.com/dl/files/107/45531107/att\\_91662/v1/S7pr\\_\\_\\_c.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/107/45531107/att_91662/v1/S7pr___c.pdf). [Accédé: 13-Jul-2020].
- [8] “Simatic Step7 v5.1 Getting Started.” [En ligne]. Disponible: <https://fr.scribd.com/document/102259967/Step7-v5-1-Getting-Started> Manual-Francais. [Accédé: 13-Jul-2020].
- [9] “Level-measurement.” [En ligne]. Disponible: [https://www.endress.com/en/Tailor-made-field-instrumentation/level measurement/Radarmeasurement-Micropilot-FMR240](https://www.endress.com/en/Tailor-made-field-instrumentation/level%20measurement/Radarmeasurement-Micropilot-FMR240). [Accédé: 01-Mar 2020].
- [10] “Document de formation pour une solution complète d'automatisation TotallyIntegrated Automation (T I A).” [En ligne]. Disponible: <https://www.automation.siemens.com/sce-static/learning-training> 3documents/classic/advanced-programming/b04-data-blocks-fr.pdf. [Accédé: 13-Jul-2020].
- [11] Sophie Dupuy-Chessa, “Modélisation en Interaction Homme-Machine et En Système d'Information: A la croisée des chemins.” [En ligne]. Disponible: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-0076484/document>. [Accédé: 19-May-2020].
- [12] L.Bergougnoux, “API automate programmable industriel.” [En ligne].Disponible: <https://fr.slideshare.net/Baudosky/cours-api>. [Accédé: 12-Jul 2020].
- [13] [En ligne]. Disponible: <https://www.positronlibre.com/cours/electrotechnique/demarrage-moteur/schemademarrage-etoiletriangle.php>. [Accédé: 21-Apr-2020].
- [14] : Programmation Des Automates S7-300, Introduction Au Logiciel TIA Portal.
- [15] “Supervision des Systèmes Industriels Supervision of Industrialsystems.” [En ligne]. Disponible: <https://fr.slideserve.com/gafna/supervision-des-syst-mes-industriels> supervision of-industrial-s-ytems. [Accédé: 20-Jun-2020].

# **Annexes**

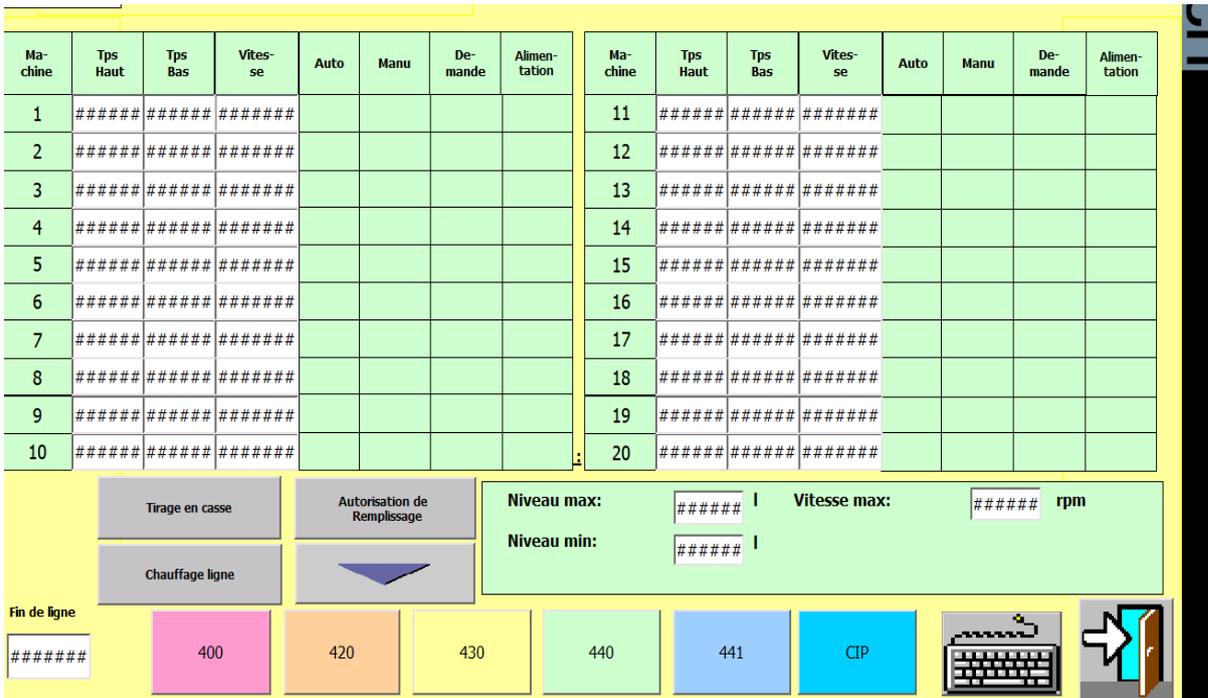


Figure 1 : Tableau d'affichage des paramètres

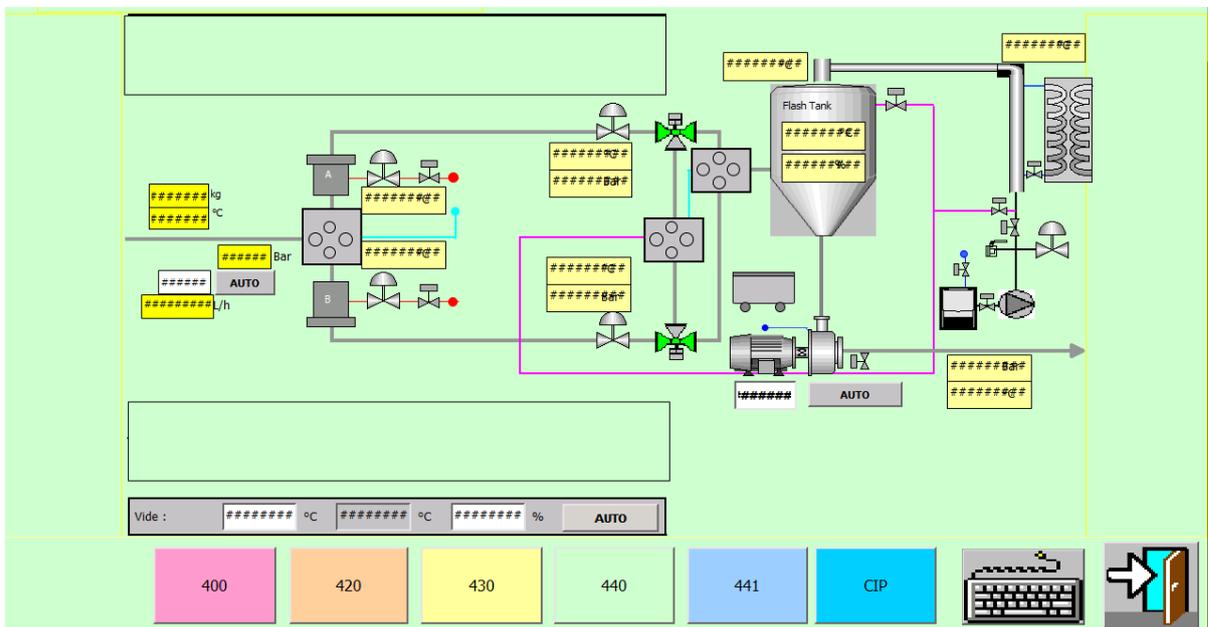
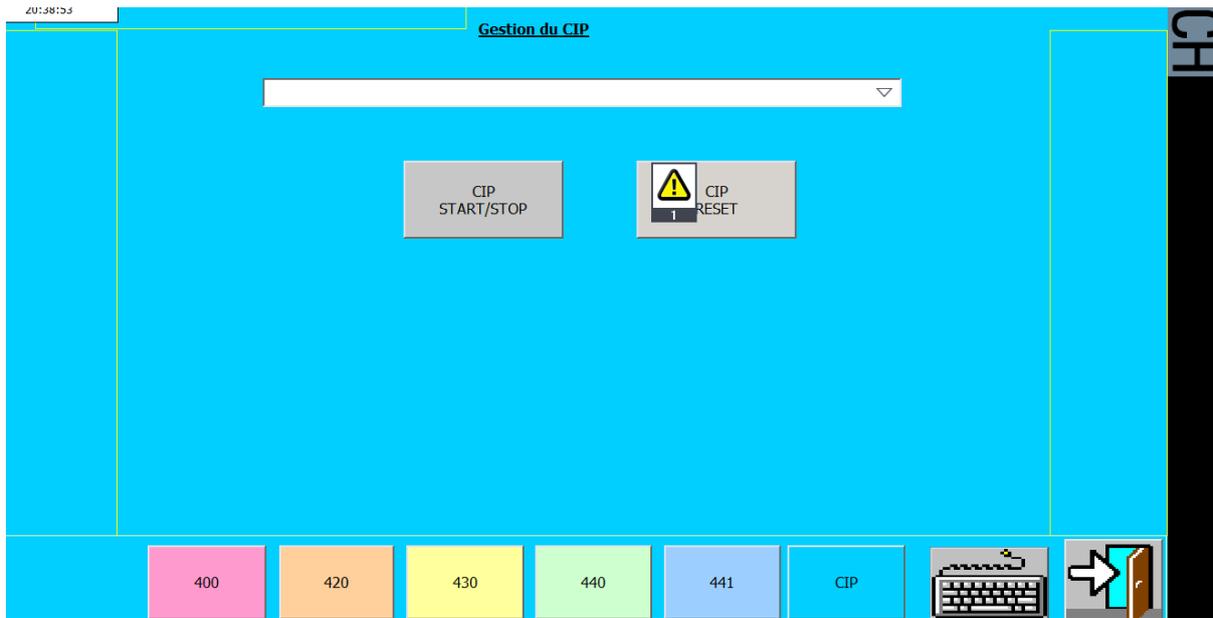
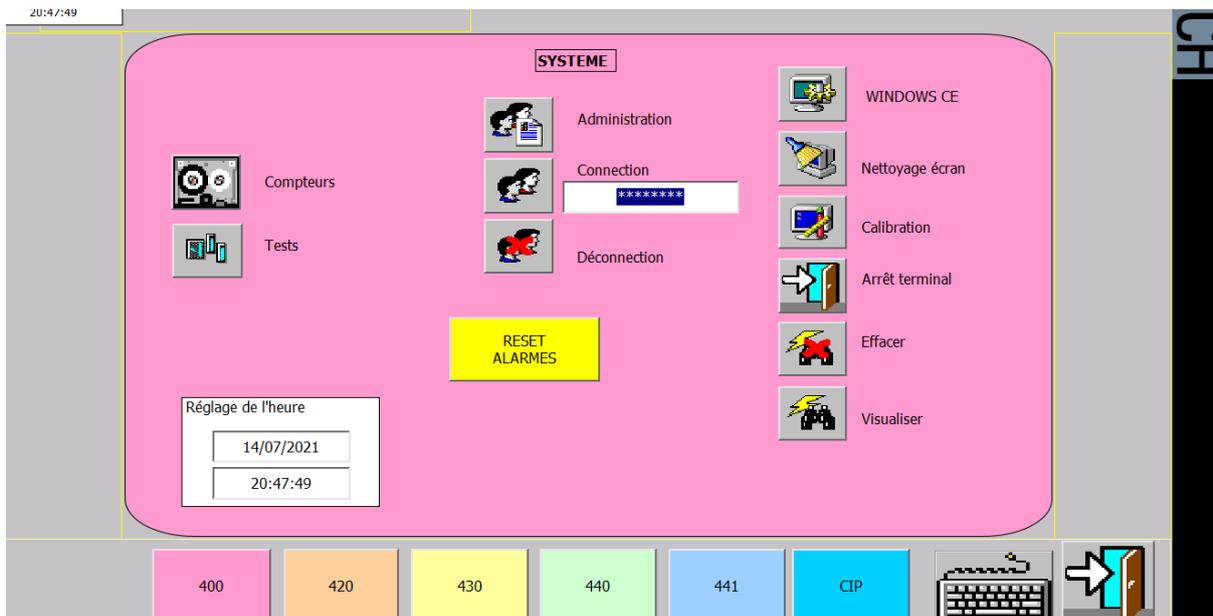


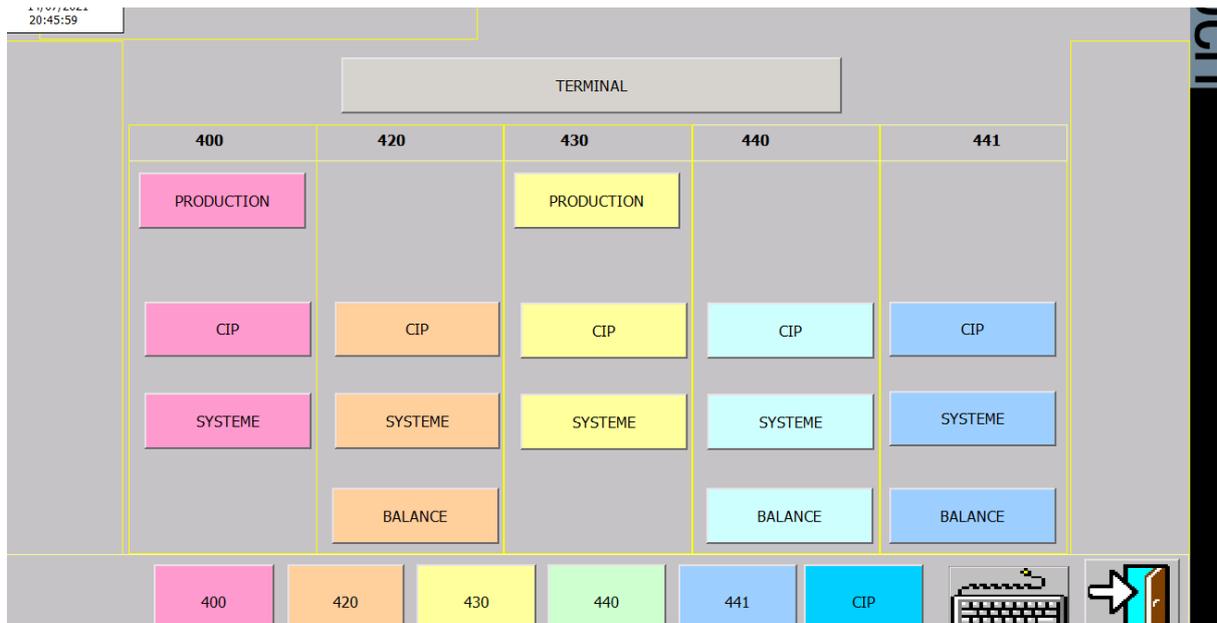
Figure 2 : tanck flash et les chambreurs



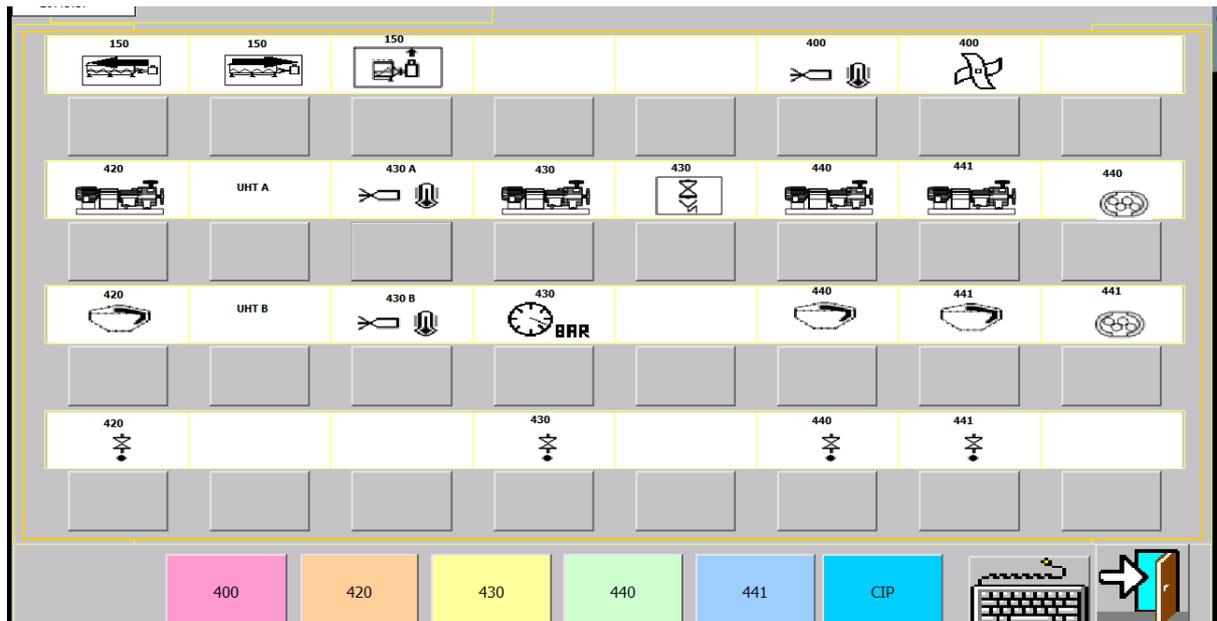
**Figure 3 : CIP de l'UHT**



**Figure 4 : Vue de gestion**



**Figure 5** : vue de paramétrage de l'UHT



**Figure 6** : vue de clavier virtuel