

Université Abderrahmane MIRA de Bejaia Faculté de
Technologie



Département de Génie Électrique

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention du diplôme de master en Electrotechnique
Spécialité : Automatismes Industriels

THÈME

Installation et supervision de la ligne PET boisson
au sein de Cevital-Elkseur a base de TIA Portal

➤ Réaliser par :

Amessis Dyhia

Slimani Cylia

➤ encadré par :

Mr A. Melahi

Mr L .Ayadi

Année universitaire
2023/2024

R

emerciement

*Avant tous, nous tenant à remercier DIEU qui nous a
donner le courage, la patience, la santé pour réaliser
ce modeste travail.*

*L'expression de notre profonde gratitude s'adresse plus particulièrement à
notre promoteur Monsieur **Melahi Ahmed** pour l'aide incontestable qu'elle nous a
apporté, pour ses conseils judicieux, pour sa patience et son encouragement.*

*Nous tenant aussi à exprimer toutes notre gratitude à notre
Encadrant durant notre période de stage Monsieur **Ayadi Lyes**, ingénieur
automaticien au sien de l'entreprise industrielle **CEVITAL**, pour le soutien,
l'aide, le suivie régulier et les précieux conseils qui nous a porter tous le long de
la réalisation de ce modeste travail.*

*Nous remercions particulièrement le directeur de l'unité **Cojek** du groupe
Cevital Monsieur **Djemaoune Lounis** de nous avoir permis de rejoindre son équipe,
merci à tous pour les grands aides que vous nous avez apporté, pour les conseils
donnés, le temps et la disponibilité accordé, une équipe tous simplement
formidable.*

*Enfin on tient à exprimer nos profonds remerciements à tous ce qui nous ont
soutenus de loin ou de prie pour la réalisation de ce projet.*



Dédicaces

*«Louange au bon Dieu, le possesseur de toute la
grâce»*

Je dédie ce modeste travail:

À mes parents : ma mère qui a sacrifié sa vie pour mon bien-être.

*Mon père à qui je voue un profond respect pour tout le
dévouement qu'il m'a consacré.*

À mes sœurs : Kahina, Siham, Nassima, Thinehinane et leurs enfants et maris.


À mon frère : Mourad.

À mon binôme : Cylia et sa famille.

À mes amis sans exception.

*À tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réussite de ce
travail, et à ceux qui m'ont soutenu durant tout mon cycle
universitaire, je leur dis:merci.*

Dyhia





Dédicaces

Je dédie ce travail

*A ma mère, pour son amour, ses encouragements et ses
sacrifices*

*A mon père, pour son soutien, son affection et la confiance
qu'il m'a accordé*

À mes frères Houcine et Daniel

À mes sœurs Ouidad et Manal

*À mon cher fiancé Zine Edine qui m'a soutenu dans les bons
et les mauvais moments merci*

A mon binôme Dyhia et sa famille Aris surtout

Cylia



Table des matières

Table des matières :

Table des matières :	5
Liste des figures :	8
Présentation de l'entreprise CEVITAL	10
I.1. Introduction	11
I.2. L'histoire	11
I.3. Situation géographique	11
I.4. Activité de l'entreprise	12
Introduction générale	13
Chapitre I : Généralités sur la ligne de production des jus	2
I.1. Introduction	2
I.2. La structure interne de l'unité de TCHINA EL-kseur	2
I.3. Les différentes chaînes de production de l'unité	2
I.4. Présentation de la ligne de production des jus	2
I.5. Eléments utilisés dans la ligne de production des jus	4
I.5.1. Convoyeurs à chaînes	4
I.5.2. Détecteurs de position	5
I.5.2.1. Domaines et types d'utilisation	5
I.5.2.2. Principe	5
I.5.3. Les fins de course	6
I.5.4. Capteurs inductifs de proximité (sans contact)	6
I.5.5. Capteur photocellule	7
I.5.6. L'encodeur	7
I.5.7. Capteur de température	8
I.5.8. Capteur de pression	8
I.5.9. Capteur de niveau	9
I.5.10. Vanne	9
I.5.11. Variateur de vitesse	10
I.5.12. Motoréducteur	10
I.5.13. Différentes alarmes utilisées	11
I.5.13.1. Boutons d'arrêt d'urgence	11
I.5.13.2. Protection mobile (relai porte)	12
I.5.13.3. Barrière de sécurité	12
I.6. Conclusion	13
Chapitre II : Les automates programmables industriel	14
II.1. Introduction	14

II.2. Systèmes automatisés.....	14
II.2.1. Description d'un système automatisé.....	14
II.2.2. Objectif de l'automatisation.....	15
II.2.3. Avantages et inconvénients de l'automatisation.....	15
II.2.4. Domaines d'application des systèmes automatisés	16
II.3. Automate programmable industrielle (API).....	16
II.3.1. Définition d'un API.....	16
II.3.2. Architecture des automates programmables.....	16
II.3.2.1. Structure extérieure.....	16
II.3.2.2. Structure interne.....	17
II.3.3. Fonctionnement de l'API.....	19
II.3.4. Caractéristiques et choix d'un API	20
II.3.5. Les avantages et inconvénients des API.....	20
II.4. Langages de programmation d'un API.....	21
II.4.1. Le langage SFC (Sequentiel fonction chart)	21
II.4.2. Le langage ST (Structure Text)	22
II.5. Conclusion.....	22
Chapitre III : Logiciel et activation : la supervision.....	23
III.1. Introduction	23
III.2. Logiciel de programmation « TIAPORTALV16 ».....	23
III.2.1. Présentation du logiciel.....	23
III.2.2. Langage de programmation sous TIA PORTAL V16.....	23
III.2.3. Principes de conception d'un programme	23
III.2.4. Vue du portal et vue du projet	24
III.3. Supervision sous Wincc	26
III.3.1. Définition de la supervision.....	26
III.3.2. Description du WinCC V16	26
III.3.3. Les avantages de la supervision.....	26
III.4. Interfaces Hommes-Machines (IHM).....	27
III.4.1. Définition.....	27
III.4.2. Rôle de l'IHM	27
III.5. Application.....	27
III.5.1. Création du projet et configuration du la station du travail.....	27
III.5.2. Création des vues	33
III.5.3. Activation de la supervision	37
III.6. Conclusion.....	39

Conclusion générale	40
Références bibliographiques	42
Résumé	45

Liste des figures

Liste des figures :

Figure I-1: structure interne de l'unité de TCHINA EL-kseur.....	2
Figure I-2 Schéma synoptique.....	4
Figure I-3 : Convoyeur à chaînes.....	4
Figure I-4 : Fins de course.....	6
Figure I-5 : Capteur inductif de proximité.....	7
Figure I-6 : Capteur photocellule.....	7
Figure I-7 : Encodeur.....	8
Figure I-8 : Capteur de température.....	8
Figure I-9 : Capteur de pression.....	9
Figure I-10 : Moteur réducteur.....	10
Figure I-11 : Bouton d'arrêt d'urgence.....	11
Figure I-12 : Relai porte.....	12
Figure I-13 : Barrière de sécurité.....	13
Figure II-1 : Structure d'un système automatisé.....	14
Figure II-2 : Schéma d'un automate programmable industriel.....	16
Figure II-3 : Automate compact.....	17
Figure II-4 : Automate modulaire.....	17
Figure II-5 : structure interne d'un API.....	18
Figure II-6 : Fonctionnement de l'API.....	20
Figure II-7 : Symbolisation sur le GRAFCET.....	22
Figure III-1 : Vue détaillée du portail.....	25
Figure III-2 : Vue détaillée du projet.....	25
Figure III-3 : L'insertion du Wincc Advanced.....	30
Figure III-4 : L'insertion de module de connexion.....	31
Figure III-5 : Création de Proxy.....	31
Figure III-6 : Nommer le projet.....	32
Figure III-7 : Initialisation les données d'appareil Proxy.....	32

Figure III-8 : La liaison	33
Figure III-9 : Création des modèles	34
Figure III-10 : La vue d'accueil.....	34
Figure III-11 : La vue de la fardeleuse.....	35
Figure III-12 : La vue de palettiseur	35
Figure III-13 : Le tableau des variables de la fardeleuse.....	36
Figure III-14 : La fardeleuse.....	37
Figure III-15 : Le palettiseur	37
Figure III-16 : Activation de la supervision.....	38
Figure III-17 : La remplisseuse.....	38
Figure III-18 : Le mixeur	39

Présentation de l'entreprise
CEVITAL

Présentation de l'entreprise CEVITAL

I.1. Introduction

Dans cette partie, nous présenterons le complexe agroalimentaire CEVITAL ainsi son évolution historique, sa situation géographique, ses différentes activités industrielles et ses divers objectifs.

I.2. L'histoire

La conserverie d'EL-kseur a été mise en activité en avril 1977 par la SO.GE.D.I.A (société de gestion et d'études du développement des industries agroalimentaire) dans le but d'augmenter la production étant faible et d'absorber l'excédent en produit agricoles, lors de restrictions du 1982, elle est devenue l'entreprise national des jus et des conserves (I'E.NA.JU.C.), divisée en filiale autonomes en 1998. CO.J.EK. (Conserves et jus d'EL-KSEUR) est l'une de ces filiales jusqu'à 2007, à partir de cette année elle est devenue une filiale de groupe CEVITAL.

I.3. Situation géographique

L'unité C.O.J.E.K. est située dans la commune d'EK-KSEUR, à 25Km du chef-lieu de Bejaia et à quelque mètre de la zone industrielle, elle est implantée dans une région à vocation agricole à droite de la route nationale N°26 liant ALGER-BEJAIA. Tous ces caractères lui confèrent un emplacement stratégique favorable facilitant les opérations d'approvisionnement et de distribution des produits.

La situation géographique de l'entreprise est représentée dans la figure ci-dessous.

Présentation de l'entreprise CEVITAL

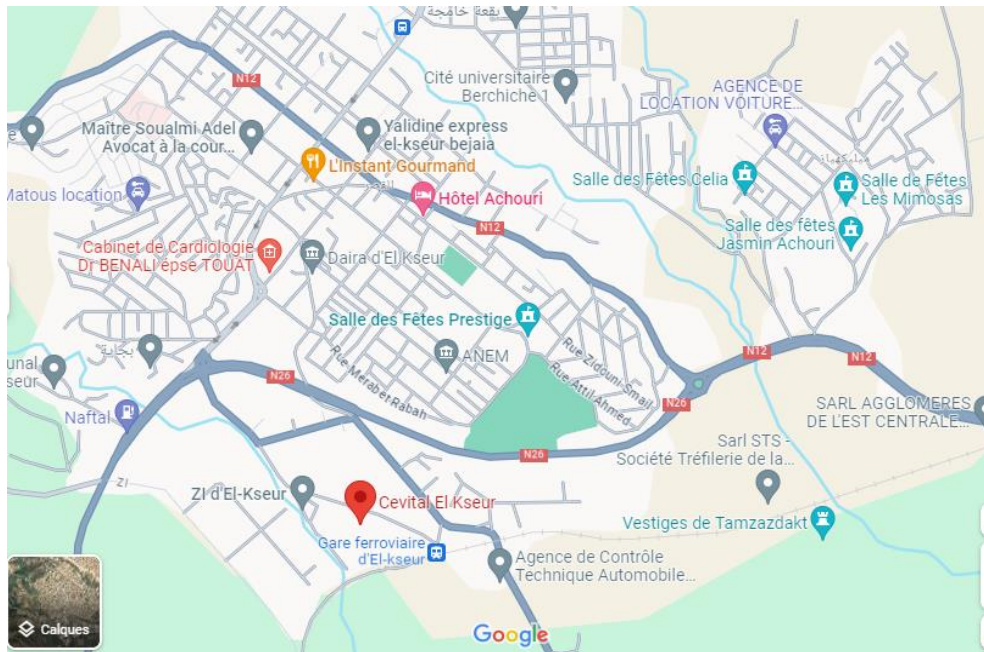


Figure 1 : Localisation géographique

Le plan de masse de l'entreprise est représenté dans la figure ci-dessous

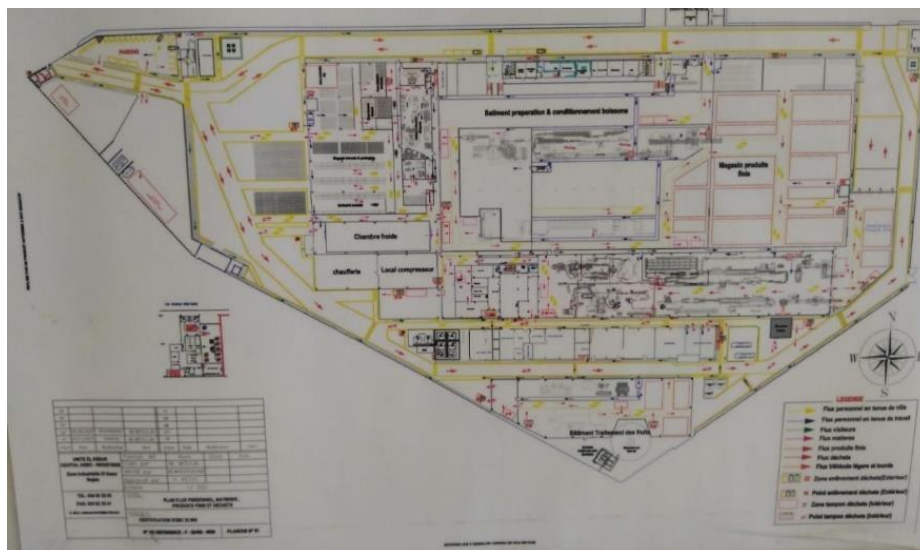


Figure 2 : Plan de masse de l'entreprise Cevital

I.4. Activité de l'entreprise

L'unité fabrique et commercialise plusieurs produits, à savoir les jus en bouteilles de verre et de plastique, des conserves d'abricot et de figes et d'oranges. La capacité de production est de 20000 à 32000 bouteilles par heure de jus, respectivement pour la ligne de verre et la ligne de PET, et de 4 à 6 tonnes par heure pour les conserves.

Introduction générale

Introduction générale

De nos jours, l'industrie et l'automatisation sont deux termes qui se sont étroitement liés. L'automatisation a révolutionné le monde industriel en permettant aux entreprises de gagner en productivité, d'augmenter l'efficacité et d'améliorer la qualité des produits en réduisant les coûts de main-d'œuvre et en améliorant la sécurité des travailleurs.

Le projet que nous allons exposer concerne une problématique qui nous a été suggérée par le groupe CEVITAL (Unité des Jus d'El-Kseur). Nous allons nous concentrer à mettre en place un système de supervision.

Notre projet consiste à faire une supervision de la ligne de production des jus PET en utilisant le logiciel TIA Portal V16 afin de surveiller en temps réel les paramètres de production ainsi que l'état des équipements, de réduire les temps d'arrêts de la production en identifiant et résolvant les problèmes rapidement, ce qui améliore la disponibilité des systèmes et des machines, et de partager les informations avec les autres services (qualité, maintenance, etc..).

Pour ce faire, le présent mémoire est réparti en trois chapitres.

Dans le premier chapitre, nous aborderons une recherche sur notre système en développant chaque élément essentiel et son fonctionnement. Nous décrivons chaque composant avec son rôle dans le système global.

Le deuxième chapitre est dédié aux éléments théoriques de l'automatisation en général et des automates programmables. Nous aborderons les concepts fondamentaux de l'automatisation industrielle et nous expliquerons le fonctionnement des automates programmables.

Le troisième chapitre donne une présentation générale de la supervision et un aperçu sur le logiciel utilisé TIA Portal, les étapes suivies pour la réalisation de notre travail ainsi que les résultats obtenus.

Enfin, nous terminerons par une conclusion générale.

***Chapitre I : Généralités sur la
ligne de production des jus***

I.1. Introduction

Ce chapitre explore les différentes chaînes de production de l'unité, présente les machines utilisées ainsi ses éléments impliqués dans la fabrication de jus.

I.2. La structure interne de l'unité de TCHINA EL-kseur

Dans cette structure interne, la ligne qui nous intéressera pour la suite de notre étude est la ligne PET en rouge dans la structure ci-dessous

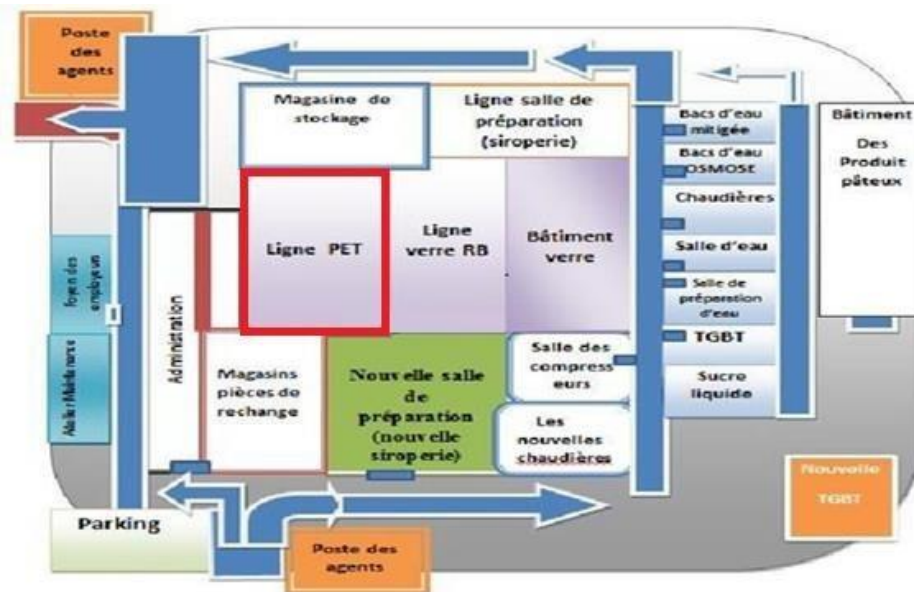


Figure I-1: structure interne de l'unité de TCHINA EL-kseur

I.3. Les différentes chaînes de production de l'unité

L'unité dispose de cinq (05) chaînes de production qui sont comme suit :

- Chaîne de décrassage (orange, abricot, la fraise et pomme).
- Chaîne de produits pâteux (confiture en boîte) de 0,5 kg et 1kg.
- Chaîne des eaux fruitées en bouteille verre (RB) de 25cl.
- Chaîne des eaux fruitées en bouteille en plastique (PET) de 33 cl, 1 L et 2 L.
- Chaîne de triple concentré d'orange en boîte de 5kg.

I.4. Présentation de la ligne de production des jus

Dans la ligne de production actuelle, plusieurs machines génératrices sont utilisées pour différents types d'opération qui demande une coordination précise et efficace pour garantir une production de haute qualité nutritive aux consommateurs.

Après avoir transformé les préformes en bouteilles, les machines permettent d'écraser les fruits, de filtrer le jus, de le pasteuriser pour assurer la sécurité alimentaire des consommateurs, et le mettre en bouteille et de l'emballer ensuite.

Toutes ces opérations sont réalisées par :

- Souffleuse : les préformes sont chargées dans la trémie, acheminées par le convoyeur de préformes dans le four et chauffées à une température spécifique (environ 120 °C), les préformes chauffées entrent directement dans les moules. Ensuite la machine injecte de l'air comprimé à haute pression de 32 bar, cela les fait gonfler pour prendre la forme des moules et leurs tailles finales.
- Mixeur (mélangeur industriel) : est un équipement utilisé pour mélanger différents produits ou substances solide ou liquide de manière homogène.
- Le monobloc (Remplisseuse / bouchonneuse) : En d'autres termes, ces deux éléments comprennent l'utilisation d'un remplisseur rotatif pour remplir le jus dans les bouteilles et les bouchonner par la suite.
- Étiqueteuse : elle colle les étiquettes sur les bouteilles à l'aide de colle de fixation et chauffée à plus de 150°C.
- Fardeuse : le fardelage offre plusieurs avantages, la protection accrue des produits, des économies de coûts et de temps lié au transport et au stockage, et une facilité de manipulation. Le fardeau est constitué de 6 bouteilles, entourées d'un film plastique, puis mise au four afin qu'ils se rétractent et tiennent. Dès que l'ensemble sort du four, il est refroidi par des ventilateurs et devient un emballage.
- Palettiseurs : est une machine utilisée pour empiler des produits sur des palettes pour optimiser de l'espace de stockage. L'opération de palettisation se fait de manière automatique ou semi-automatique afin de réduire des risques de blessures.
- Housseuse: Enveloppe la palette avec du film grâce au module de housage, par la suite la machine rétracte la housse avec le module de rétraction.
- Stockage : le produit fini dans la phase de stockage du magasin est disponible à la vente

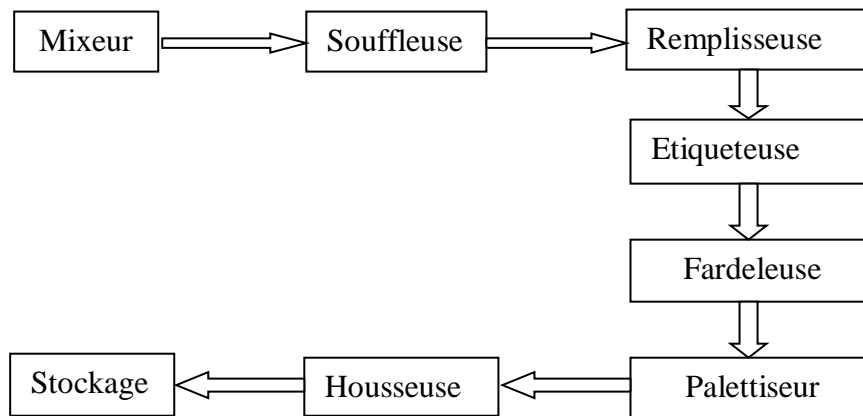


Figure I-2 Schéma synoptique

I.5. Eléments utilisés dans la ligne de production des jus

I.5.1. Convoyeurs à chaînes

Un convoyeur à chaîne est un type de convoyeur utilisé pour le déplacement de produits ou de charges lourdes, qui ne pourraient pas l'être sur des convoyeurs à rouleaux.

Il se compose de certains nombres de chaînes robustes, selon la rigidité ça augmente de sorte à réduire l'entre-axe des chaînes. On trouve des chaînes à une, deux, trois, voire cinq et plus.

La chaîne est actionnée par un système de motoréducteurs et de pignons, qui fait avancer les charges le long de la trajectoire prédéfinie du convoyeur.

La figure ci-dessus représente un convoyeur à chaînes (photo prise dans l'entreprise)



Figure I-3 : Convoyeur à chaînes

Les convoyeurs à chaîne présentent plusieurs avantages qui les rendent adaptés à une variété d'applications industrielles [1] :

- ✓ La Robustesse et la durabilité : fabriqué avec des matériaux durables et de haute qualité
- ✓ Réduction des opérations de maintenance : ce qui permet de réduire les coûts opérationnels et d'assurer un fonctionnement continu et fiable.
- ✓ Courtes distances verticales en option.
- ✓ Possibilités d'installation à la verticale ou inclinée selon les besoins.

Les convoyeurs à chaînes présentent également certains inconvénients [2]

- ✓ Adapté aux courtes lignes de convoyage : ce qui peut limiter leur utilisation dans des applications nécessitant des distances plus longues
- ✓ Consommation énergétique élevée : Ce type de convoyeur nécessite une bonne puissance de fonctionnement en raison des frottements qu'ils subissent, ce qui peut entraîner des coûts opérationnels plus élevés par rapport à d'autres systèmes de transport.

I.5.2. Détecteurs de position

Les détecteurs de position, également appelés capteurs de position, sont des dispositifs permettant de connaître avec précision la position physique et/ou la vitesse d'un objet en mouvement.

Ils sont réalisés à base de microcontact placés dans un corps de protection et muni d'un système de commande ou tête de commande [3].

I.5.2.1. Domaines et types d'utilisation

Les capteurs de position trouvent leur utilisation dans une multitude de domaines allant de la mécanique et la machine-outil en passant par l'électronique grand public, le secteur médical et l'automatisation industrielle sur des types relevant de la détection directe d'objets et la détection de pièces machines (comes, pignons...).

I.5.2.2. Principe

C'est un commutateur commandé par le déplacement d'un organe de commande (corps d'épreuve). Lorsque cet organe de commande est déplacé, le commutateur réagit en ouvrant ou fermant des contacts électriques.

Plusieurs modèles peuvent être associés au corps d'épreuve et incluent des têtes à mouvement rectiligne, angulaire ou multi direction associées à différents dispositifs d'attaque tels que des poussoirs, des leviers ou des tiges [4].

La tête de commande et le dispositif d'attaque sont déterminés à partir de :

- La forme de l'objet : came 30°, face plane, forme quelconque.
- La trajectoire de l'objet : frontale, latérale, multidirectionnelle.
- La précision de guidage.

I.5.3. Les fins de course

Les fins de course mécaniques sont les capteurs de position les plus simples ils permettent de contrôler la position d'un élément de machine.

Un capteur de fin de course est un bouton poussoir actionné par un mouvement mécanique sur un contact électrique. La détection s'effectue par contact d'un objet extérieur sur le levier ou un galet [5].

Ce capteur peut prendre alors deux états (aussi appelés états logiques) :

- Enfoncé (en logique positive l'interrupteur est fermé).
- Relâché (en logique positive l'interrupteur est ouvert).



Figure I-4 : Fins de course

I.5.4. Capteurs inductifs de proximité (sans contact)

Au niveau de l'entreprise ces capteurs sont appelés capteurs de bourrages. Ils sont des dispositifs utilisés pour détecter la présence et la proximité d'objets sans nécessiter un contact physique. Ils fonctionnent en émettant un champ magnétique oscillant à l'extrémité de leur tête de détection. Lorsqu'un objet métallique pénètre dans ce champ, il perturbe le champ magnétique, ce qui déclenche la détection.

La figure ci-dessous représente un capteur inductif de proximité.



Figure I-5 : Capteur inductif de proximité

I.5.5. Capteur photocellule

Un capteur photocellule, également nommé par cellule photoélectrique, photodiode ou capteur de lumière ...Est un composant électronique utilisé pour détecter la présence ou l'absence de lumière. Il fonctionne en convertissant l'énergie lumineuse en énergie électrique.

Il existe différents types de photocellules, les photocellules réflexes, les photocellules à barrière, les photocellules à fente, et les photocellules de proximité diffuse. [6]

La figure ci-dessous représente un capteur photocellule (photo prise dans l'entreprise)



Figure I-6 : Capteur photocellule

I.5.6. L'encodeur

L'encodeur est un dispositif qui permet de détecter une rotation ainsi que le sens de rotation, Ils sont largement utilisés dans les systèmes de contrôle de mouvement, de machines-outils, d'automatisation industrielle et dans de nombreuses autres applications. Il existe plusieurs types d'encodeurs tels que les encodeurs incrémentaux, les encodeurs absolus, les encodeurs linéaires, et encodeurs rotatifs...

La figure ci-dessous représente un encodeur (Photo prise dans l'entreprise).



Figure I-7 : Encodeur

I.5.7. Capteur de température

Un capteur de température est un dispositif qui permet de mesurer la température d'un lieu en convertissant la température en signal électrique. Le capteur analyse et mesure avec précision la température avant de la convertir en signal électrique. Ce signal électrique est ensuite transmis au système de mesure qui le convertit en valeur de température. [7]



Figure I-8 : Capteur de température

I.5.8. Capteur de pression

Un capteur de pression est un dispositif utilisé pour mesurer la pression en convertissant la pression exercée par les gaz et les liquides en un signal électrique.

Ces capteurs détectent la pression et fournissent un signal indicatif de la force produite. Ils sont disponibles en versions numériques et analogiques pour répondre à une variété de

besoins. Certains capteurs mesurent la pression absolue, la pression relative ou la pression différentielle, en fonction des besoins spécifiques de l'application.



Figure I-9 : Capteur de pression

I.5.9. Capteur de niveau

Un capteur de niveau permet de mesurer la quantité de matière solide, liquide ou gazeuse présente dans une cuve. Les capteurs peuvent obtenir des valeurs correspondant à la quantité de matière stockée selon différents principes de mesure. Cette valeur mesurée est convertie en signal électrique analogique ou numérique et envoyée à l'unité de traitement des données. Les données reçues informeront le système d'automatisation de la ligne de production du volume de matériau stocké dans le réservoir. [8]

I.5.10. Vanne

Une vanne est un dispositif mécanique utilisé dans les ménages et les industries pour permettre au fluide de circuler ou de le couper, réguler le débit et la pression dans la canalisation, changer la direction du fluide dans le tuyau, mélanger et inverser des fluides.

Dans l'entreprise on trouve des vannes modulantes et des vannes tout ou rien qui sont deux types de vannes utilisées dans les systèmes de contrôle de processus.

Les vannes modulantes sont des vannes de régulation qui peuvent être positionnées à n'importe quel point entre l'ouverture complète et la fermeture complète, permettant ainsi un contrôle précis du débit.

Les vannes tout ou rien fonctionnent de manière binaire, sont des vannes qui ne peuvent être positionnées qu'en deux états : complètement ouvertes ou complètement fermées. [9]

I.5.11. Variateur de vitesse

Un variateur de vitesse appelé aussi un variateur de fréquence, est un dispositif électronique qui permet un contrôle précis de la vitesse et du couple d'un moteur électrique triphasé CA en variant la fréquence et l'amplitude de la tension d'alimentation du moteur. Il est composé de trois éléments principaux : un redresseur qui convertit la tension alternative d'entrée en une tension continue, un filtre pour réguler le signal, et un onduleur qui convertit la tension continue en une tension alternative sinusoïdale à la fréquence et l'amplitude désirées.

I.5.12. Motoréducteur

Un motoréducteur est un ensemble constitué d'un réducteur équipé d'un moteur électrique et prêt à être installé sur un équipement. Il transmet la puissance du moteur du côté entrée au côté sortie agissant comme un convertisseur de couple et de vitesse.

La figure ci-dessus représente le moteur réducteur (photo prise dans l'entreprise).

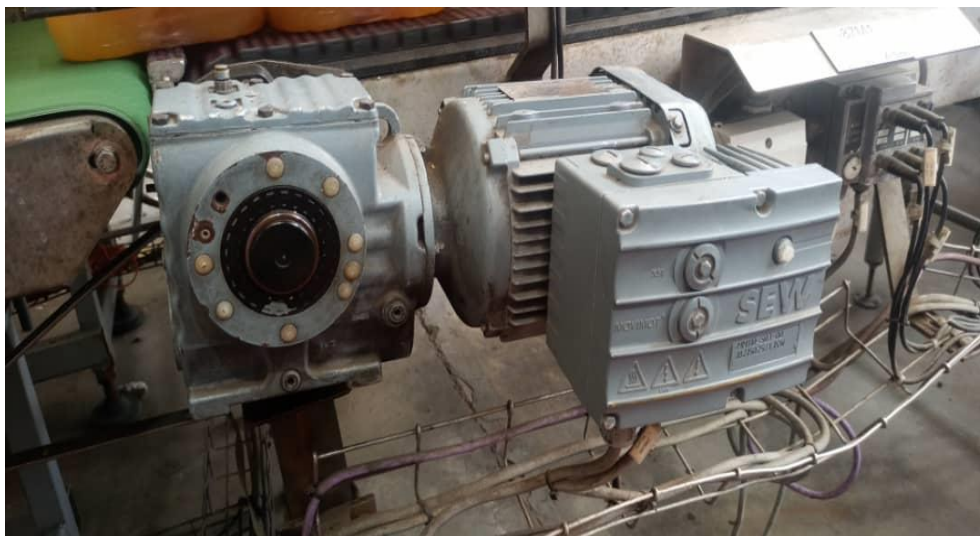


Figure I-10 : Moteur réducteur

Les réducteurs assurent l'entraînement entre le moteur et la machine et permettent la transmission et la régulation du mouvement. Ils permettent de ralentir ou d'accélérer le mouvement, en modifiant le rapport de vitesse.

Il existe sur le marché différents types de motoréducteurs, par rapport à l'axe de sortie (sortie male ou sortie femelle), celle-ci pouvant être à axe simple ou à axe double.

Comme on trouve quatre principaux types de réducteurs : réducteur planétaire, réducteur à vis sans fin, réducteur à train d'engrenage et réducteur à couple conique.

Le réducteur est nécessaire pour réduire la vitesse des moteurs, Ces moteurs peuvent être des moteurs à courant continu pour les micro-réducteurs ou des moteurs à courant alternatif pour les grands motoréducteurs industriels.

Leur utilisation touche différents domaines de la vie quotidienne :

- Micro réducteur : manutention des volets roulants, lève-vitre auto, essuie-glace, modèles réduits, robotique, servomoteur, électroménager.
- Motoréducteur moyen : ouverture de portail, de barrière levant, réducteurs Hallflex pour machines-outils ;
- Gros motoréducteur : ascenseur, monte-charge, téléphérique, télésiège, ascenseur à bateaux ;
- Propulsion des aéronefs : réducteur planétaire entre la turbine et l'hélice pour un avion (turbopropulseur, réduction de 25 000 à 1 500/3 000 tr/min) ou entre la turbine et l'arbre des pales pour un hélicoptère (réduction de 25 000 à 200/400 tr/min). [10]

I.5.13. Différentes alarmes utilisées

I.5.13.1. Boutons d'arrêt d'urgence

Un bouton d'arrêt d'urgence est un dispositif de sécurité essentiel utilisé pour arrêter rapidement le fonctionnement d'une machine ou d'une installation électrique en cas de danger.

Dans l'action commande ça coupe instantanément le courant sur la machine ou l'armoire électrique à laquelle il est connecté, assurant ainsi la sécurité des personnes et des équipements.

La figure ci-dessus représente le bouton d'arrêt d'urgence (photo prise dans l'entreprise).



Figure I-11 : Bouton d'arrêt d'urgence

I.5.13.2. Protection mobile (relai porte)

Ce sont les parties de protection de sécurité que l'on peut ouvrir, pour permettre d'intervenir à l'intérieure de la machine en cas de besoin. Ces portes sont protégées par des micro-interrupteurs de sécurité qui empêchent la machine de fonctionner en cas d'ouverture. Parfois, les portes sont munies de dispositifs d'inter verrouillage munis de verrouillage de la protection. [11]



Figure I-12 : Relai porte

I.5.13.3. Barrière de sécurité

Une barrière de sécurité est un dispositif essentiel pour assurer la protection des travailleurs et la prévention des accidents, Ces barrières sont conçues pour délimiter des zones, empêcher les collisions avec des machines, limiter les risques de chutes, et sécuriser le stockage des produits.



Figure I-13 : Barrière de sécurité

I.6. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté notre système et ses composants, en soulignant le fonctionnement et le rôle de ces derniers. Cela prépare le terrain pour notre prochain chapitre.

***Chapitre II : Les automates
programmables industriel***

II.1. Introduction

L'automatisation implique l'automatisation des actions requises avant l'intervention humaine. Le système est un sous-ensemble de machines conçues pour remplacer le comportement humain dans des tâches souvent simples et répétitives et nécessitant précision et rigueur. Nous sommes passés de systèmes dits manuels à des systèmes mécanisés puis à des systèmes automatisés.

Au cours de ce chapitre, nous allons exposer les systèmes automatisés, les automates programmables industriels ainsi que ses différents langages de programmation.

II.2. Systèmes automatisés

Un système automatisé est un ensemble d'éléments qui fonctionnent de manière autonome pour effectuer des tâches spécifiques sans intervention humaine directe. Il agit sur une matière d'œuvre afin de lui donner une valeur ajoutée. Il utilise des instructions programmées pour effectuer les opérations nécessaires.

II.2.1. Description d'un système automatisé

Un système automatisé est composé de trois parties principales : une partie commande PC, d'une partie opérative PO et d'une partie dialogue.

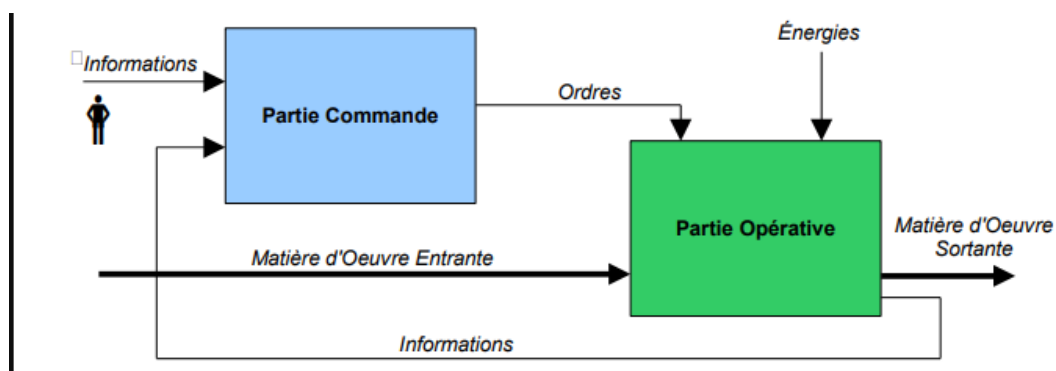


Figure II-1 : Structure d'un système automatisé

a- La partie commande

C'est l'organe de décision, elle traite les informations, elle gère et contrôle le déroulement du cycle, la partie commande reçoit des consignes d'un opérateur. Elle adresse des ordres à la partie opérative, inversement la partie commande reçoit des comptes rendus de la partie opérative et envoi des signaux à l'opérateur.

b- La partie opérative

C'est la partie visible du système qui effectue les opérations, elle comporte des éléments mécaniques comme :

- Les pré-actionneurs (contacteurs, distributeurs) : qui ont pour rôle de recevoir des ordres de la PC.
- Les actionneurs (moteurs, vérins) : qui exécutent ces ordres, ils transforment l'énergie pneumatique, hydraulique, ou électrique en énergie mécanique.
- Les capteurs pour informer la PC de l'exécution du travail.

II.2.2. Objectif de l'automatisation

L'automatisation permet d'apporter des éléments supplémentaires à la valeur ajoutée par le système. Comme objectif on peut citer :

- L'amélioration des conditions de travail d'employé en éliminant les tâches les plus difficiles et en améliorant sa sécurité.
- L'amélioration de la compétitivité de l'entreprise (en réduisant les coûts de production), les capacités de contrôle et de planification.
- L'amélioration de la faisabilité du produit et sa fiabilité dans le temps.

II.2.3. Avantages et inconvénients de l'automatisation

L'automatisation offre de nombreux avantages pour les entreprises mais on peut citer quelques avantages dans les points suivants :

- Adaptabilité aux différents environnements de production.
- Réduction du temps et des erreurs.
- Amélioration de la qualité des résultats.
- Cependant, l'automatisation présente également des inconvénients dont on peut résumer par la suite :
- Coûts initiaux élevés.
- Nécessité de former et soutenir les employés affectés.
- Une perte potentielle d'emplois.

II.2.4. Domaines d'application des systèmes automatisés

On utilise fréquemment des systèmes automatisés dans différents secteurs, comme la production industrielle, le secteur médical, la finance et la banque, afin d'automatiser des processus.

II.3. Automate programmable industrielle (API)

II.3.1. Définition d'un API

Un automate programmable industriel (API) est une forme particulière de contrôleur à microprocesseur qui utilise une mémoire programmable pour stocker les instructions et qui implémente différentes fonctions, qu'elles soient logiques, de séquence ment, de temporisation, de comptage ou arithmétiques, pour commander les machines et les processus.

[12]

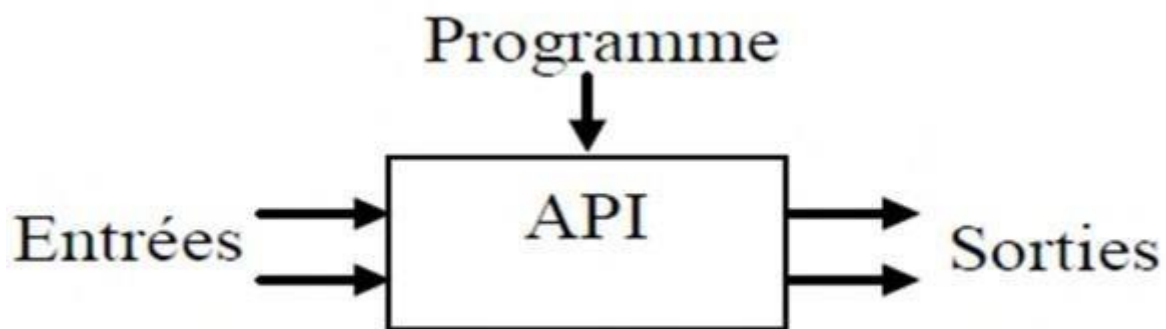


Figure II-2 : Schéma d'un automate programmable industriel

II.3.2. Architecture des automates programmables

II.3.2.1. Structure extérieure

Les automates programmables industriels peuvent être classés en type compact ou modulaire :

- **Le type compact**

Ces automates généralement utilisés pour le contrôle simple de petits systèmes d'automatisation. (Figure II.3).



Figure II-3 : Automate compact

- **Le type modulaire**

Ces automates sont utilisés pour les systèmes d'automatisation complexes qui nécessitent une grande puissance, une grande capacité de traitement et une grande flexibilité.



Figure II-4 : Automate modulaire

II.3.2.2. Structure interne

En général, un automate programmable se compose essentiellement d'une unité centrale, un module d'alimentation, la mémoire, module d'entrées-sorties et un module de stockage et de liaisons et des auxiliaires.

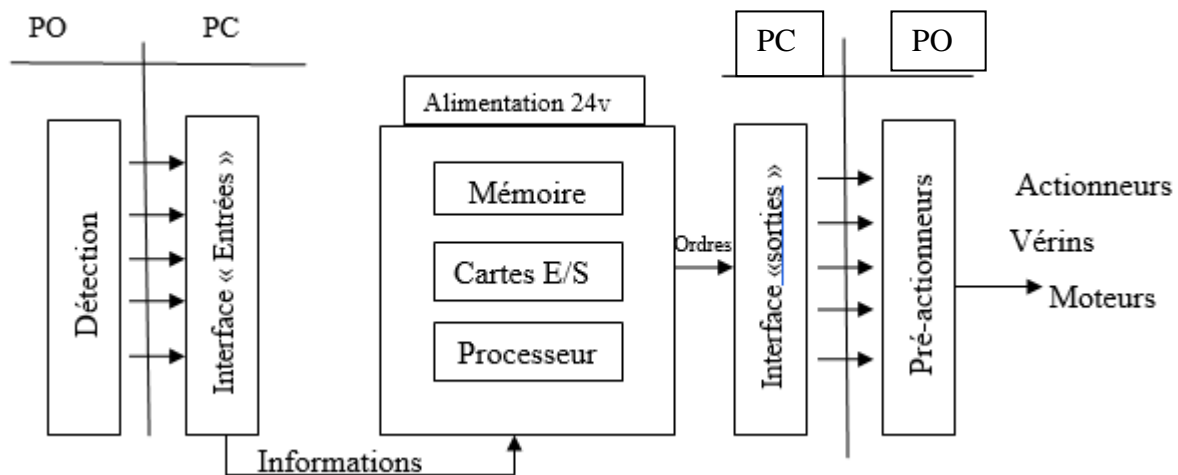


Figure II-5 : structure interne d'un API

1- Le processeur

En général, le processeur est constitué des éléments suivants :

- L'unité arithmétique et logique (UAL) est responsable de la manipulation des données, ainsi que l'exécution des opérations arithmétiques et des opérations logiques.
- La mémoire contient des registres, sert à stocker les informations nécessaires à l'exécution d'un programme.
- Une unité de commande est utilisée à gérer le minutage des opérations.[13]

2- Les mémoires

Elles sont destinées au stockage des instructions qui constituent le programme de fonctionnement de l'automatisme, ainsi que des données.

Les mémoires que l'on trouve dans les automates programmables industriels sont les suivantes :

- Mémoire de travail.
- Mémoire système.
- Mémoire de chargement.
- Mémoire ROM.

3- Les modules d'entrées/sorties

Ils permettent au processeur de recevoir et d'envoyer des informations.

Les entrées peuvent être (interrupteurs, capteurs...) et les sorties peuvent être des pré-actionneurs (commande de distributeur, électrovanne, etc.). Différents types de modules sont proposés sur le marché selon le besoin [14] :

- Tout ou rien (T.O.R.) : l'information ne peut prendre que deux états (vrai/faux, 0 ou 1). 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 contenue dans des mots codés sous forme binaire ou bien hexadécimale. C'est le type d'information délivrée par un ordinateur ou un module intelligent.

4- Les bus

C'est un ensemble de conducteurs qui réalisent la liaison entre les différents éléments de l'automate, le système comprend quatre bus :

- Bus de données.
- Bus d'adresses.
- Bus de contrôle pour les signaux de service tels que sens des échanges.
- Bus de distribution des tensions issues du bloc d'alimentation.

5- L'alimentation

Elle élabore à partir d'un réseau 220V en courant alternatif, ou d'une source peut être de 5V, 12V ou 24V en courant continu, les tensions internes distribuées aux modules de l'automate.

Afin d'assurer le niveau de sûreté requis, elle comporte des dispositifs de détection de baisse ou de coupure de la tension réseau, et de surveillance des tensions internes. En cas de défaut, ces dispositifs peuvent lancer une procédure prioritaire de sauvegarde. [15]

II.3.3. Fonctionnement de l'API

Chaque automate suit la même méthode de fonctionnement quatre opérations sont réalisées de manière continue par l'automate (fonctionnement cyclique). [16]

- Traitement interne : l'automate effectue des opérations de contrôles et de mise à jour des certains paramètres systèmes (détection des passages en RUN/STOP, mise à jour des valeurs de l'horodateur...).

- Lecture des entrées : l'automate lit les entrées (de façon synchrone) et les recopie dans la mémoire image des entrées.
- Exécution du programme : l'automate exécute le programme instruction par instruction et écrit les sorties dans la mémoire image des sorties.
- Ecriture des sorties : l'automate bascule les différentes sorties (de façon synchrone) aux positions définies dans la mémoire image des sorties.

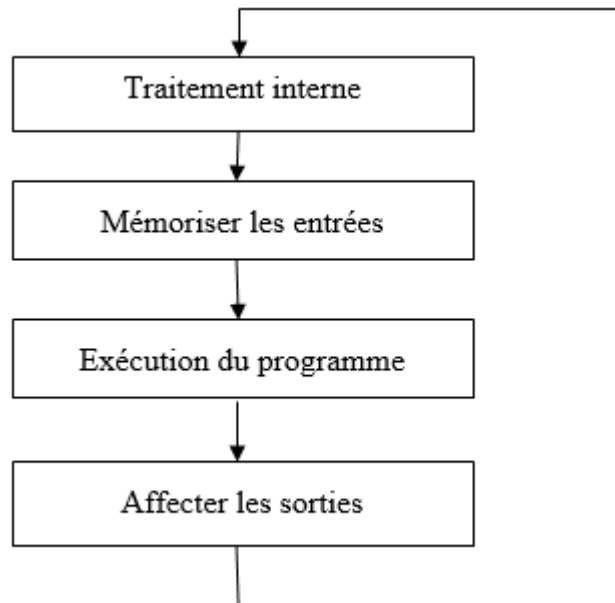


Figure II-6 : Fonctionnement de l'API

II.3.4. Caractéristiques et choix d'un API

Le choix d'un API est fonction de la partie commande à programmer. On doit tenir EN compte de plusieurs critères.

- Le nombre et le type d'entrées/sorties intégrés.
- Le temps de traitement de programme complet.
- La capacité de la mémoire.
- Le nombre de compteurs et de temporisateurs.
- La tension d'alimentation.

II.3.5. Les avantages et inconvénients des API

Les avantages des API sont :

- Il facilite la maintenance (l'automate peut aider l'opérateur à trouver les défauts).
- Capacité à travailler sur deux paramètres matériels et programme.
- Simplification du câblage.
- La modification du programme est plus facile que la logique câblée.

- Possibilités de communication avec des autres API ou avec l'ordinateur.

Les inconvénients des API sont :

- Plantage
- L'API n'élimine pas complètement les connexions, il reste le câblage du circuit de puissance.
- Sa rapidité peut se révéler insuffisante.

II.4. Langages de programmation d'un API

Selon la norme IEC 1131-3, cinq langages peuvent être employés pour la programmation des automates programmables industriels. Ces cinq langages sont :

II.4.1. Le langage SFC (Sequentiel function chart)

C'est un langage graphique utilisé pour décrire les opérations séquentielles. Le procédé est représenté comme une suite connue d'étapes (états stables), reliées entre elles par des transitions. Une condition booléenne est attachée à chaque transition. Les actions dans les étapes sont décrites avec les langages ST, IL, LD ou FBD.

Les principales règles graphiques sont :

- Un programme SFC doit contenir au moins une étape initiale.
- Une étape ne peut pas être suivie d'une autre étape.
- Une transition ne peut pas être suivie d'une autre transition.

Le GRAFCET (Graphe de commande Etape Transition) est utilisé en automatisme industriel afin de décrire de manière séquentielle le fonctionnement d'un système automatique et de définir clairement et structurellement le comportement attendu d'un système automatisé, en détaillant la chronologie des actions à réaliser.

Une structure GRAFCET est un graphe cyclique composé alternativement de transitions et d'étapes. À chaque étape est associée une ou plusieurs actions, et à chaque transition on lui affecte une ou plusieurs réceptivités.

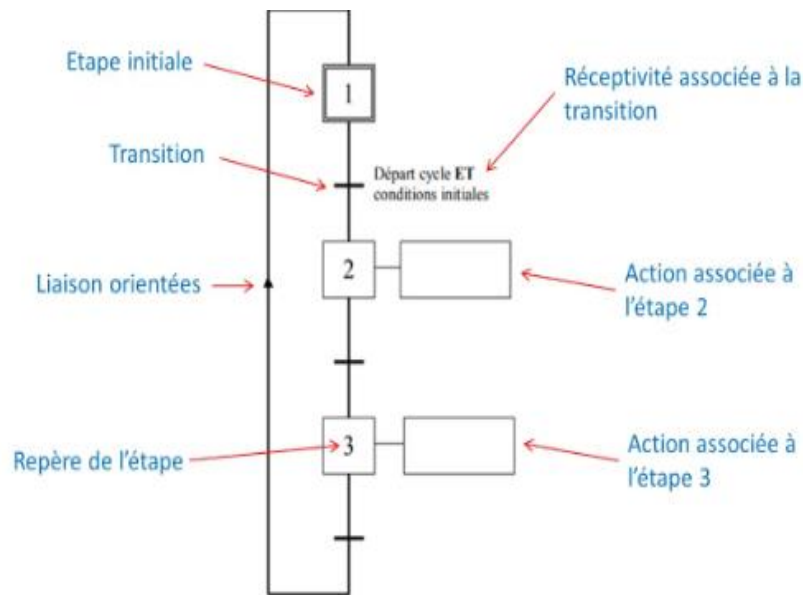


Figure II-7 : Symbolisation sur le GRAFCET

II.4.2. Le langage ST (Structure Text)

Le langage ST (Structured Text) est un langage textuel de haut niveau dédié aux applications d'automatisation. Ce langage est principalement utilisé pour décrire les procédures complexes, difficilement modélisables avec les langages graphiques. C'est le langage par défaut pour la programmation des actions dans les étapes et des conditions associées aux transitions du langage SFC.

Un programme ST est une suite d'énoncés. Chaque énoncé est terminé par un point-virgule (« ; »). Les noms utilisés dans le code source (identificateurs de variables, constantes, mots clés du langage...) sont délimités par des séparateurs passifs ou des séparateurs actifs, qui ont un rôle d'opérateur. Des commentaires peuvent être librement insérés dans la programmation.

II.5. Conclusion

Les automates programmables industrielles sont des outils essentiels dans l'automatisation industrielle moderne. Ils offrent de nombreux avantages au niveau du personnel, de l'entreprise et du produit.

Il est essentiel d'utiliser des langages de programmation pour assurer un contrôle précis dans les automates programmables industriels.

***Chapitre III : Logiciel et
activation de la supervision***

III.1. Introduction

Ce chapitre est consacré à la description du logiciel utilisé pour mettre en œuvre le projet, les étapes suivies pour atteindre les objectifs fixés ainsi que les résultats obtenus.

III.2. Logiciel de programmation « TIAPORTALV16 »

III.2.1. Présentation du logiciel

Le TIA PORTAL (Totally Integrated Automation Portal) est un logiciel développé par Siemens qui regroupe le logiciel Step 7 pour la programmation des automates programmables industriels (S7 200, S7 300, etc.) et le WINCC pour la création et la configuration des interfaces homme-machine (IHM). Grâce à sa plateforme architecturée, Siemens offre une opportunité de gagner du temps, ce qui est très appréciable lors du développement de systèmes d'automatisation. [19]

III.2.2. Langage de programmation sous TIA PORTAL V16

Pour programmer un automate sous TIA Portal V16, on va choisir l'un de ces langages en fonction de nos besoins spécifiques :

- Programmation en contact (CONT).
- Logigramme (LOG) ou GRAFCET.
- Liste d'instructions (LIST).

III.2.3. Principes de conception d'un programme

En fonctionnement, deux programmes différents s'exécutent dans une CPU, le système d'exploitation et le programme utilisateur. Ce dernier sera organisé en blocs [20] :

– **Bloc d'organisation OB**

Le bloc d'organisation OB est le cerveau de la programmation dans les logiciels de Siemens, il est appelé par le système d'exploitation et gère plusieurs opérations : traitement cyclique du programme, comportement au démarrage de l'automate, Traitement du programme déclenché par alarme et traitement des erreurs.

– **Bloc fonction FC**

Les fonctions (FC) sont des blocs de code sans mémoire, donc il est nécessaire d'associer à chaque bloc de code un bloc de données.

– **Bloc fonctionnel FB**

Les blocs fonctionnels sont des blocs de code qui mémorisent durablement leurs variables d'entrée, de sortie, d'entrée/sortie et les variables statiques dans des blocs de données d'instance, afin de les utiliser ultérieurement dans le traitement du bloc.

– **Bloc de donnée DB**

Les blocs de données DB sont conçues pour un seul objectif, c'est de sauvegarder les données des blocs de code.

– **Mnémoniques**

Dans un programme STEP7, on utilise des opérandes (E/S, mémentos, des compteurs, temporisation, des blocs de données et des blocs fonctionnels) on peut accéder à ces opérandes par adressage absolue dans un programme. Toute fois la lisibilité de notre programme sera grandement améliorée et bien documentée si on fait appel à des mnémoniques. Il est alors possible d'accéder aux opérandes de notre programme utilisateur via ces mnémoniques.

– **Mémentos**

Ils sont des éléments électroniques bistables servant à mémoriser l'état logiques (0 et 1). Ils sont utilisés pour les opérations internes de l'automate pour lesquels l'émission d'un signal n'est pas nécessaire.

III.2.4. Vue du portail et vue du projet

Lorsque l'on lance TIA Portal, l'environnement de travail se décompose en deux types de vue [21] :

- a) La vue de portail : est une vision d'ensemble qui permet d'accéder aux ressources et aux informations pertinentes disponibles dans le « Tia Portal ».

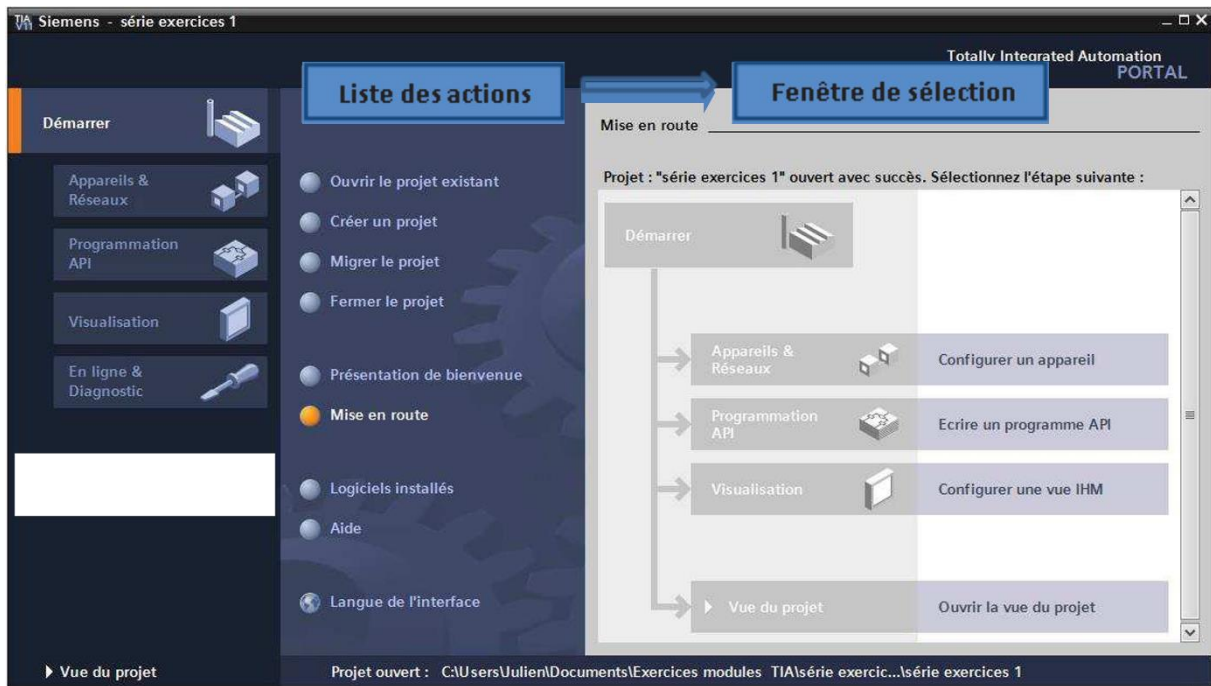


Figure III-1 : Vue détaillée du portail

b) La vue de projet : Utiliser pour l'organisation, la gestion et le développement des projets d'automatisation.

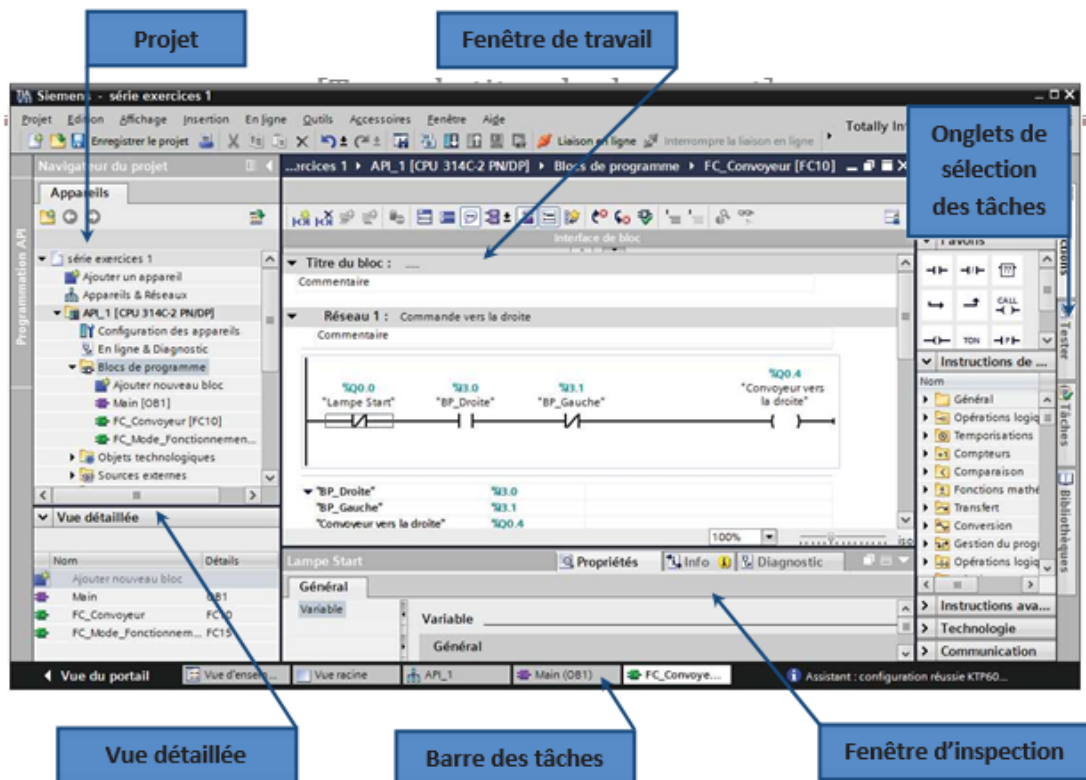


Figure III-2 : Vue détaillée du projet

- **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 interfaces homme-machine ...
- **La fenêtre d'inspection** : permet de visualiser des informations complémentaires sur un objet sélectionné ou sur les actions en cours d'exécution.
- **Les onglets de sélection de tâches** : un contenu qui varie en fonction de l'objet sélectionné (configuration matérielle, bibliothèques des composants, bloc de programme ou instructions de programmation).

III.3. Supervision sous Wincc

III.3.1. Définition de la supervision

C'est une technologie de surveillance et de contrôle informatique des processus de fabrication automatisés dans le domaine industriel. La supervision implique l'obtention de données (mesures, alarmes, retour d'état de fonctionnement) ainsi que des paramètres de contrôle de processus qui sont généralement délégués à des automates programmables. La supervision consiste à surveiller le bon déroulement d'un système ou d'une activité en surveillant, signalant et en alertant sur le bon déroulement d'un système informatique.

III.3.2. Description du WinCC V16

Win CC (TIA Portal) est un logiciel d'ingénierie pour la configuration de SIMATIC Panels, de PC industriels SIMATIC et de PC standard avec le logiciel de visualisation WinCC Runtime Advanced ou avec le système SCADA WinCC Runtime Professional.

Il s'agit d'un système HMI (Human Machine Interface) qui offre à l'opérateur la possibilité de visualiser, de surveiller la progression du processus contrôlé par le CPU et d'intervenir via le panneau de commande.

III.3.3. Les avantages de la supervision

La supervision offre plusieurs avantages importants pour l'entreprise, voici quelques - uns :

- Surveillance en temps réel.
- Résolution automatique des problèmes.
- Prévention des pannes.
- Réduction des temps d'arrêt.
- Une gestion plus efficace de sécurité.
- Une maîtrise plus précise des coûts de productions.

III.4. Interfaces Hommes-Machines (IHM)

III.4.1. Définition

Une interface homme-machine est un ensemble matériel et logiciel qui permet à un opérateur d'interagir, de commander, de superviser et de contrôler un système interactif. Un système interactif est un système qui fonctionne sur des informations externes, un système ouvert, contrairement à un système fermé qui fonctionne entièrement sur des algorithmes. [22]

III.4.2. Rôle de l'IHM

- Vue des alarmes.
- Intégration avec d'autres technologies telles que l'intelligence artificielle, la réalité virtuelle.
- Représentation du processus.

III.5. Application

III.5.1. Création du projet et configuration du la station du travail

La création du projet commence toujours par la configuration du matériel. La configuration du matériel revient à lister tous les modules présents dans le projet, par exemple l'alimentation, la CPU, les entrées-sorties, et les modules de communication, etc.... Tous ces éléments se trouvent dans la bibliothèque du projet [23]. Les étapes suivies pour la création d'un projet sont :

- **Etape 1**

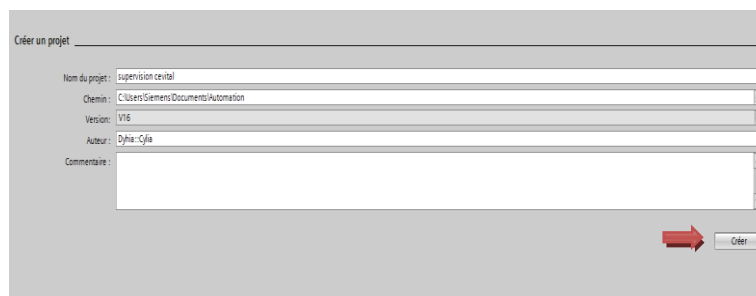
Dédié pour créer un projet :

- Double-cliquer sur l'icône de TIA portal
- Sélectionner : « créer un projet »





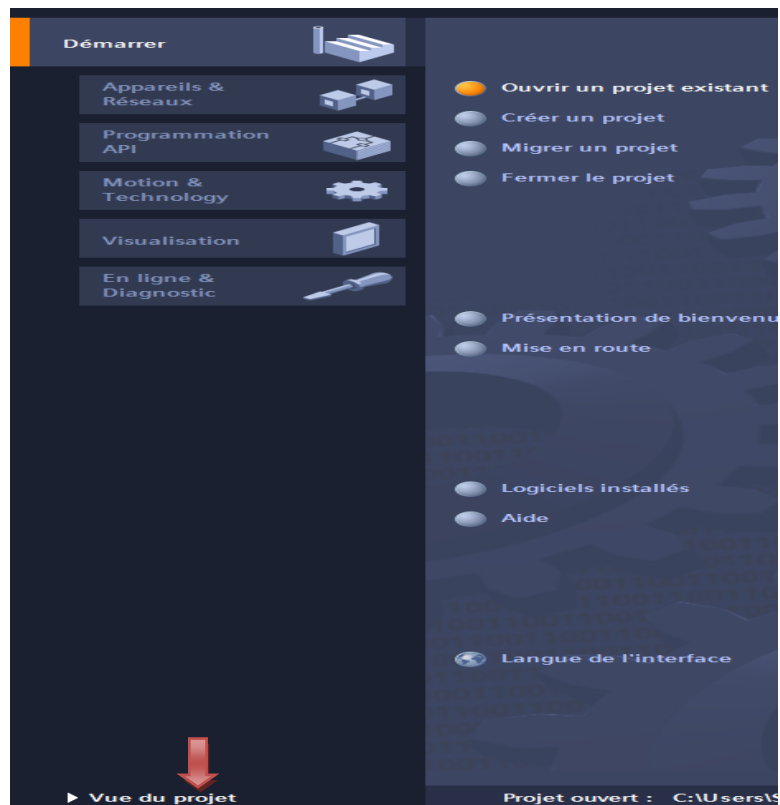
- Définir le nom du projet et l'endroit où il doit être sauvegardé.

The image shows a 'Créer un projet' (Create project) dialog box. It has a title bar 'Créer un projet'. Below the title bar, there are several input fields: 'Nom du projet' (Project name) with the value 'supervision ceital', 'Chemin' (Path) with the value 'C:\Users\Siemens\Documents\Automation', 'Version' with the value 'V16', and 'Auteur' (Author) with the value 'Dyna-Cjfa'. There is also a 'Commentaire' (Comment) field. At the bottom right, there is a 'Créer' (Create) button with a red arrow pointing to it.

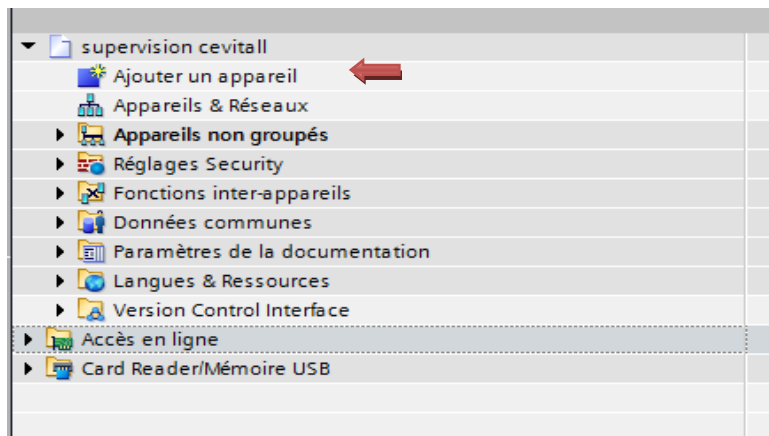
- **Etape 2**

Dans le but d'ajouter un appareil :

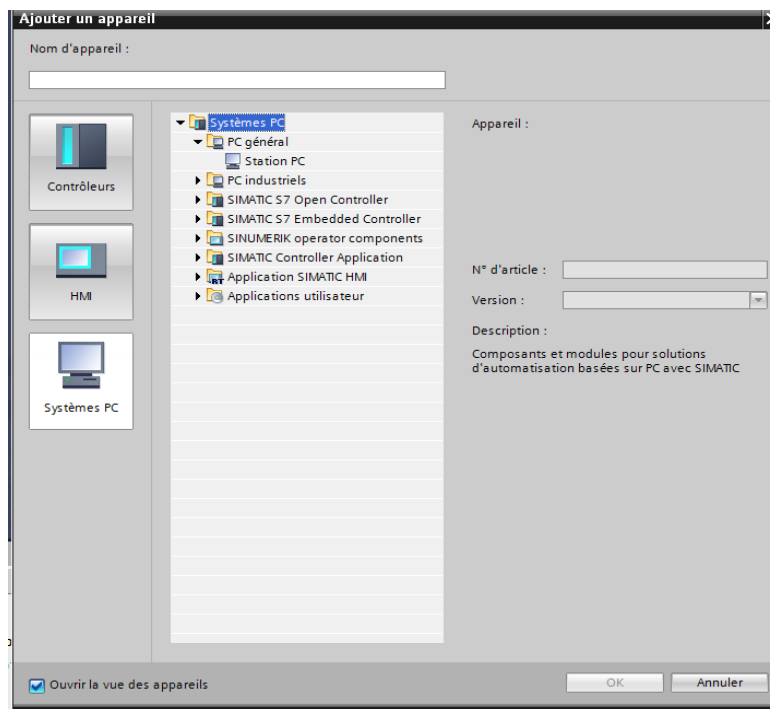
- Lorsque le projet est créé, cliquer sur « vue de projet ».



- Sélectionner « Ajouter un appareil ».



- Sélectionner « système pc » puis « PC station ».



- **Etape 3**

Cette étape concerne l'insertion de « Wincc Advanced » dans le PC Station afin d'offrir une combinaison unique d'ergonomie, de performances, de fonctionnalités pratiques, de centralisation des périphériques, de fiabilité et de précision. Ce qui en fait une version idéale pour les applications de supervision exigeantes.

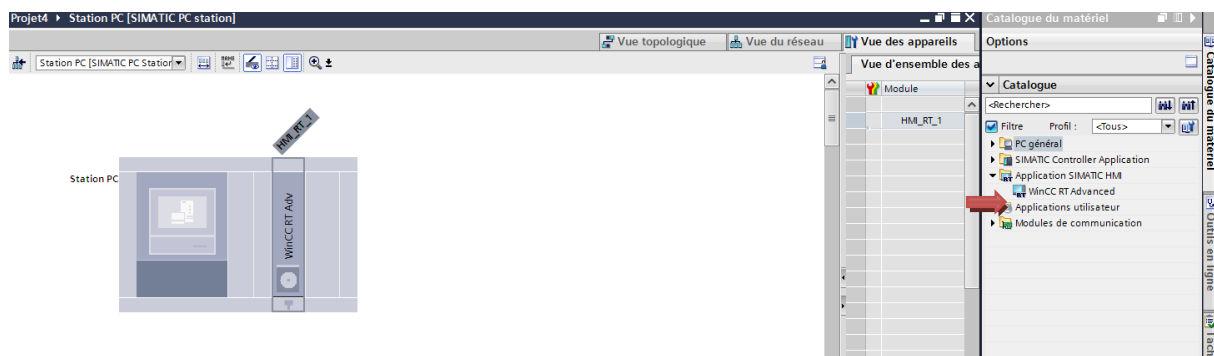


Figure III-3 : L'insertion du Wincc Advanced

- **Etape 4**

Cette étape concerne l'insertion des modules de communications qui sont des composants électroniques ou logiciels qui permettent de transmettre et de recevoir des informations entre les appareils comme les appareils de la supervision. Dans notre projet on va choisir un câble Ethernet général pour sa capacité de transmettre les données à haute vitesse.

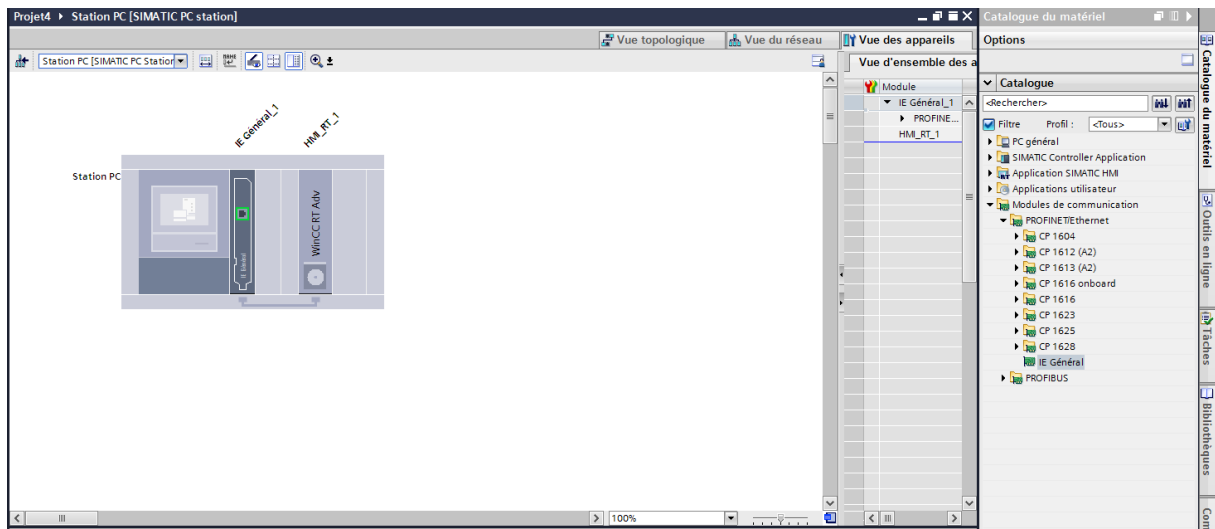


Figure III-4 : L'insertion de module de connexion

- **Etape 5**

Cette étape pour créer des proxys PLC pour chaque machine de la ligne dans le but de communiquer avec Step 7 afin de récupérer les données dont on a besoin dans TIA Portal.

D'abord on ouvre l'icône « ajouter un appareil », puis l'interface contrôleurs ‘Device proxy’.

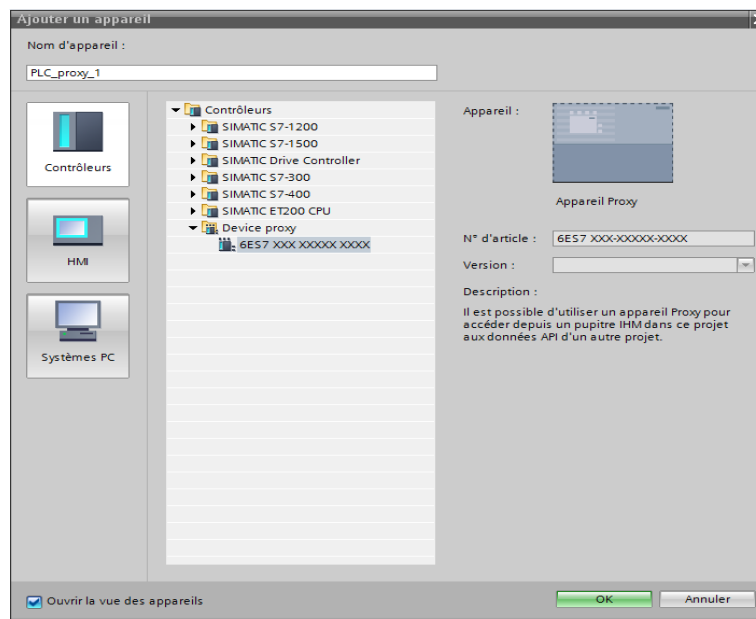


Figure III-5 : Création de Proxy

Ensuite nous avons renommé et enregistré le projet.

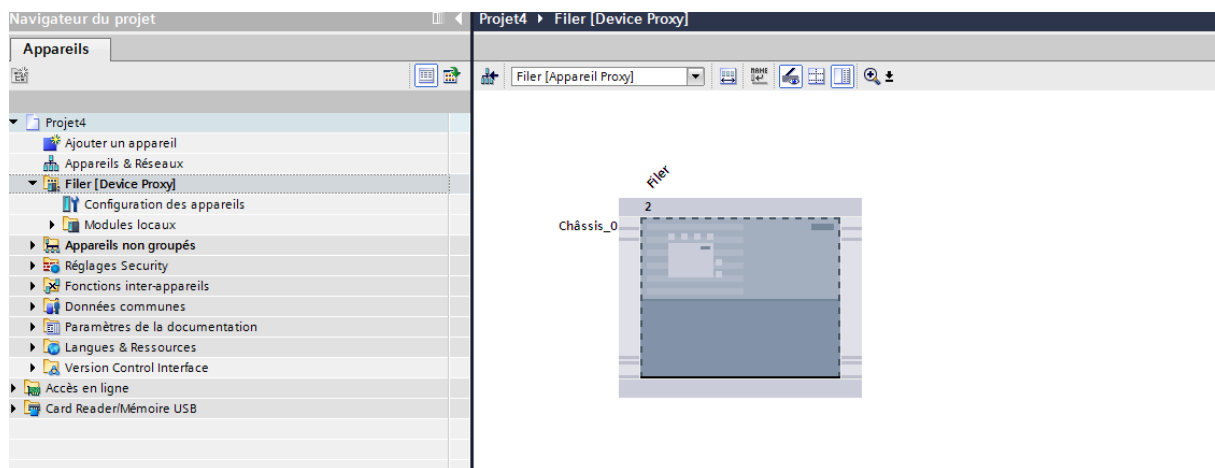


Figure III-6 : Nommer le projet

Puis, on va initialiser les données d'appareil Proxy.

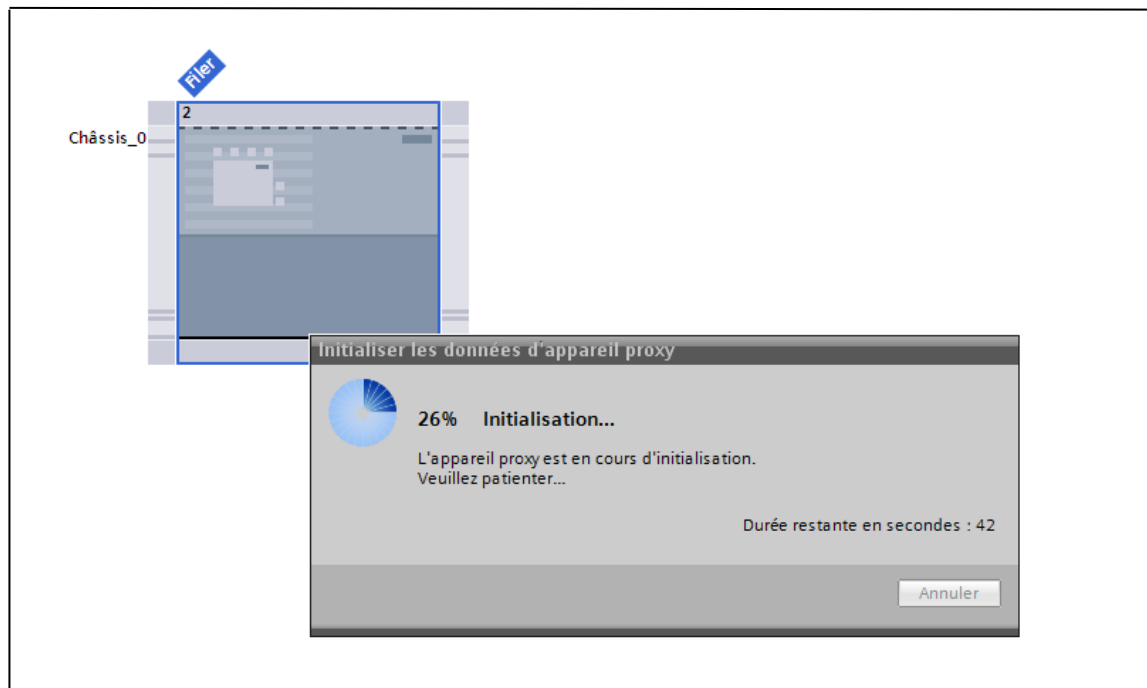


Figure III-7 : Initialisation les données d'appareil Proxy

Enfin, on va jumeler entre l'interface HMI et le Proxy par la création d'une liaison qui sert à l'échange de données.

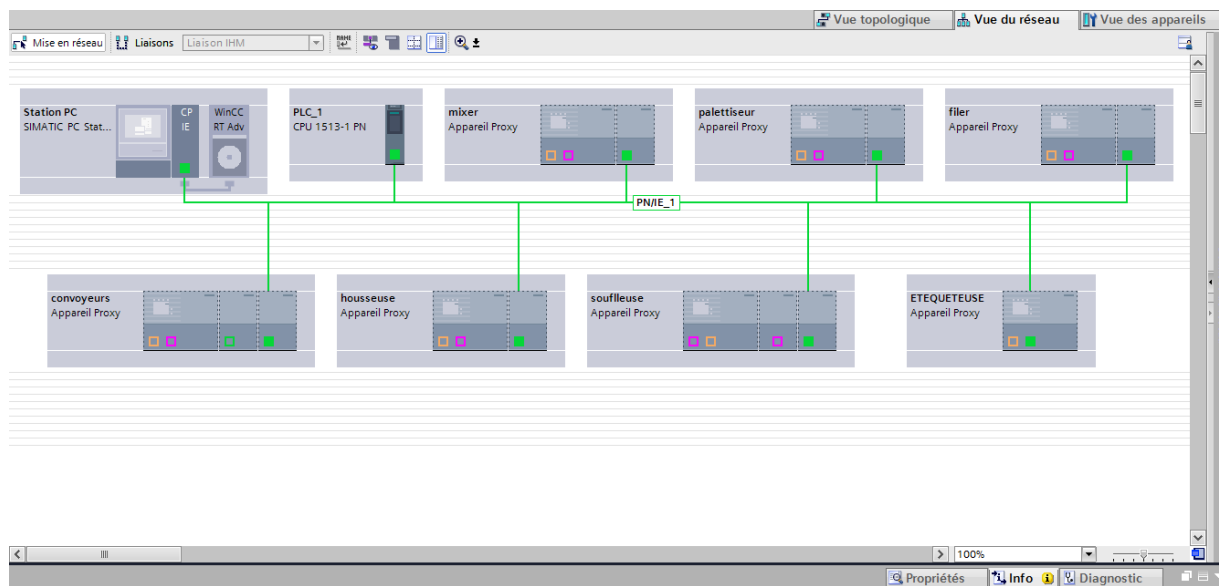


Figure III-8 : La liaison

III.5.2. Création des vues

Créer des vues sur TIA Portal est essentiel pour organiser et structurer HMI, simplifier la tâche des opérateurs, et d'assurer l'efficacité et la simplicité :

- Les vues peuvent être personnalisées pour répondre aux besoins spécifiques de chaque utilisateur ou de chaque système.
- Elles permettent de visualiser les données en temps réel et de prendre des décisions éclairées en conséquence.
- Les vues peuvent afficher des données spécifiques (des graphes, des tableaux, des boutons, etc.). Cela permet de présenter les informations de manière claire

a. Création des modèles

En utilisant des modèles, l'interface utilisateur garde une apparence cohérente travers les différentes vues. Il suffit d'ajouter un modèle existant plutôt que de recréer un élément à chaque fois :

Dans la vue de projet on va dans la vue « Gestion des vues » et on sélectionne « ajouter un nouveau modèle ». Ensuite, on ajoute un logo et des boutons pour passer entre les vues. Enfin après avoir finalisé la configuration de notre modèle, on doit l'enregistrer.

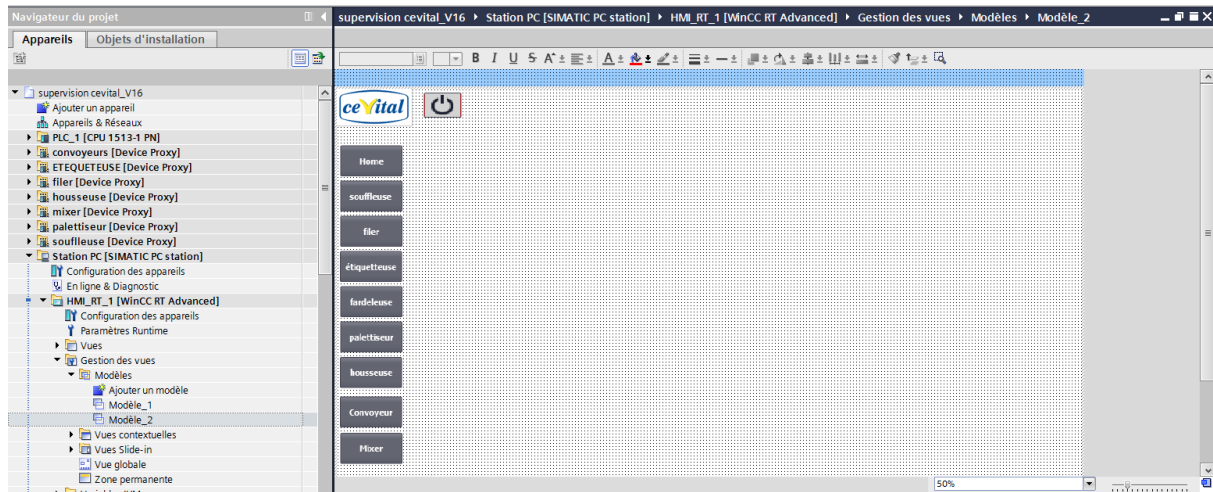


Figure III-9 : Création des modèles

b. Création de la vue d'accueil et les vues des machines

- ✓ La vue globale présente une vue d'ensemble de la ligne de production des jus, montrant les différents éléments et les processus en cours :
- ✓ On sélectionne « vue » dans le menu de navigation, puis on clique sur « nouvelle vue » en renseignant le nom de la vue 'Home'.
- ✓ On cherche et on dépose le modèle dans la vue.
- ✓ On ajoute une image de la ligne puis la configurer.
- ✓ On teste la vue et l'enregistrer.

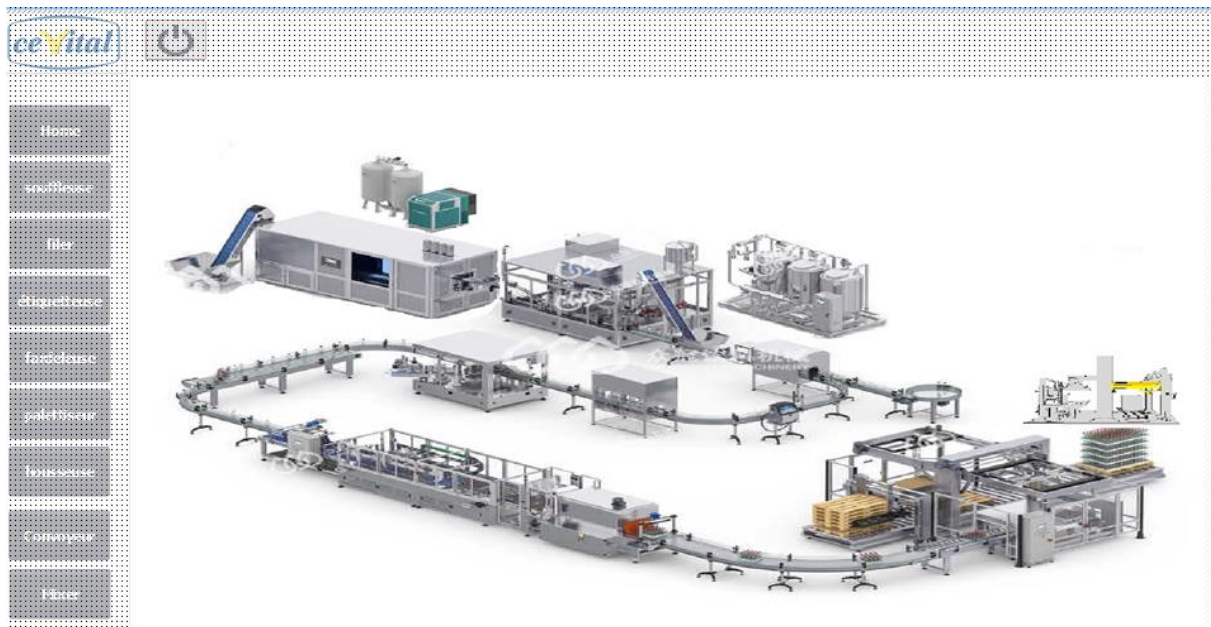


Figure III-10 : La vue d'accueil

En plus de la vue globale, nous avons créé des vues spécifiques pour chaque machine de la ligne. Chaque vue est conçue pour fournir des informations détaillées sur l'état de la machine et des processus associés. Pour cela nous avons utilisé les mêmes étapes que pour la

création de la vue globale, mais nous avons ajouté des “designs “ pour représenter les différents éléments de chaque machine et des courbes pour montrer les variations des données, ce qui facilite la compréhension et la prise de décision.

Pour illustrer les vues des machines, nous avons choisi deux machines comme exemple.

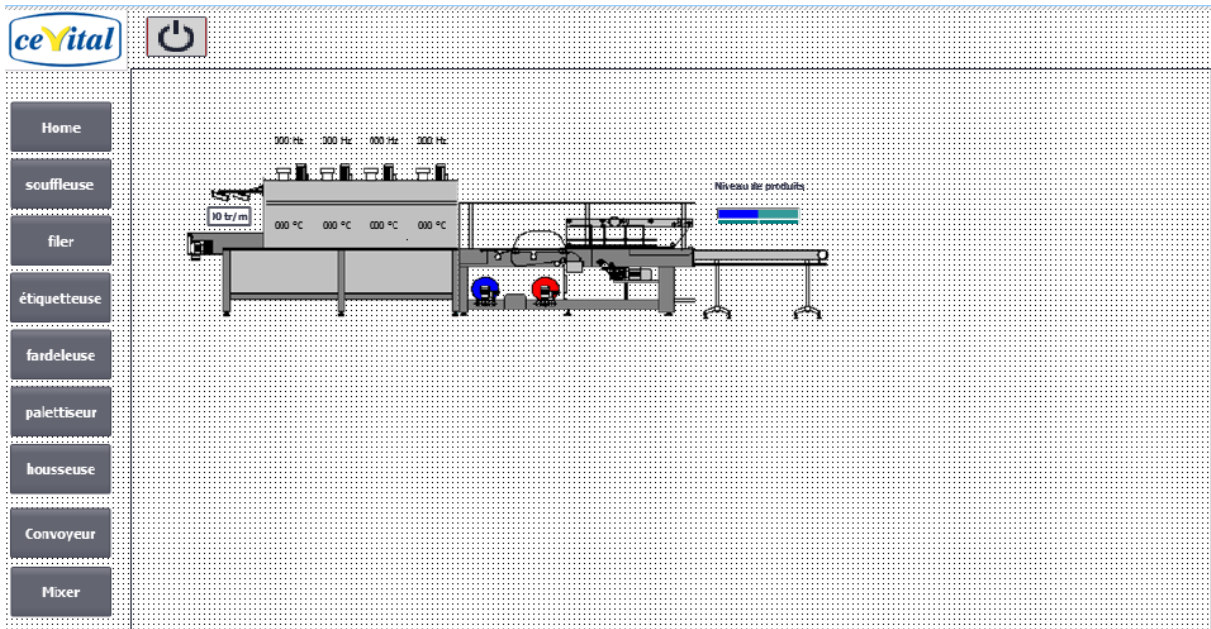


Figure III-11 : La vue de la fardeuse

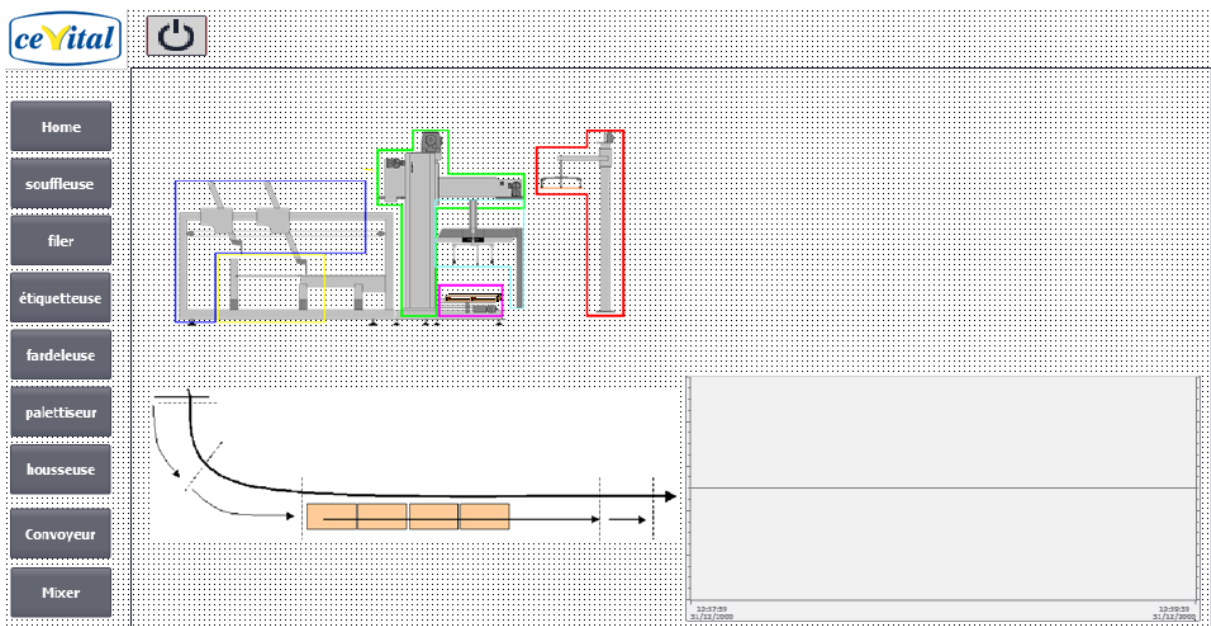


Figure III-12 : La vue de palettiseur

c. La récupération de données

Après avoir configuré le matériel et créé les vues nécessaires dans TIA Portal, nous allons maintenant récupérer et lire les données qui seront utilisées pour notre supervision à partir des programmes STEP 7. Pour cela, dans le menu "Général" on accède à la section "Blocs de données" pour visualiser les différents blocs de données ainsi que les variables et leur type de données (booléen, entier, réel, etc.). Pour voir l'ensemble des entrées et sorties du système (les fins de cours, les retours de marche et d'arrêt, les différents transmetteurs de température, de pression, et de niveau des fluides, les défauts, l'ouverture et la fermeture des vannes, ...). La figure ci-dessous représente le tableau des variables de la fardeleuse.

Nom	Type de données	Connexion	Nom API	Variable API	Adresse	Mode d'accès
A_M_Four	Bool	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%M244.5	<accès absolu>
A0	Byte	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB77.DB80	<accès absolu>
A1	Byte	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB77.DB81	<accès absolu>
A12	Byte	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB77.DB86	<accès absolu>
A13	Byte	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB77.DB87	<accès absolu>
A2	Byte	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB77.DB82	<accès absolu>
A3	Byte	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB77.DB83	<accès absolu>
Accel_M1	Int	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB99.DBW66	<accès absolu>
AccelM10	Int	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB71.DBW9	<accès absolu>
AccelM19	Int	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB71.DBW10	<accès absolu>
AccelM20	Int	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB71.DBW12	<accès absolu>
AccelM40	Int	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB71.DBW14	<accès absolu>
Adresse_DP	Int	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%MW200	<accès absolu>
AM_Fard	Bool	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%M244.6	<accès absolu>
AMconvEn	Bool	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%M244.4	<accès absolu>
angle_de_lâché_superposeur	Int	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB99.DBW256	<accès absolu>
AngleM54	Int	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB1.DBW0	<accès absolu>
Arret_ctrl_depliage	Bool	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB99.DBX270.4	<accès absolu>
auto	Bool	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%M64.4	<accès absolu>
Au_mag_crt	Int	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB99.DBW198	<accès absolu>
avec_sans_film	Int	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB100.DBW292	<accès absolu>
bitrodage	Bool	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB71.DBX0.0	<accès absolu>
Bouteilles_heure	DInt	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%DB95.DBD44	<accès absolu>
Bp_Frein_SFR	Bool	fardeleuse	PLC_1	<indéfini>	%M240.6	<accès absolu>

Figure III-13 : Le tableau des variables de la fardeleuse

Chaque donnée est accompagnée d'un commentaire pour faciliter la lecture et la compréhension des données. Pour illustrer, nous avons choisi ces deux machines comme exemple

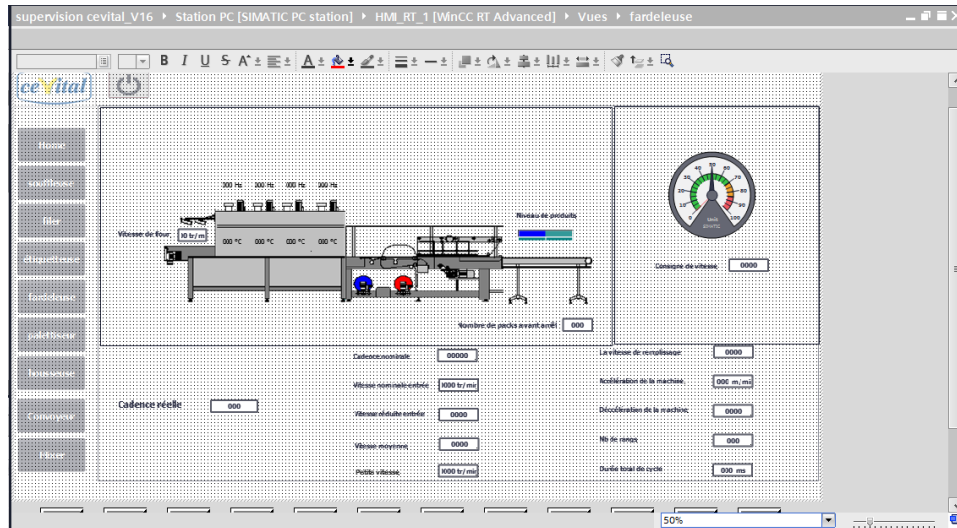


Figure III-14 : La fardeuse

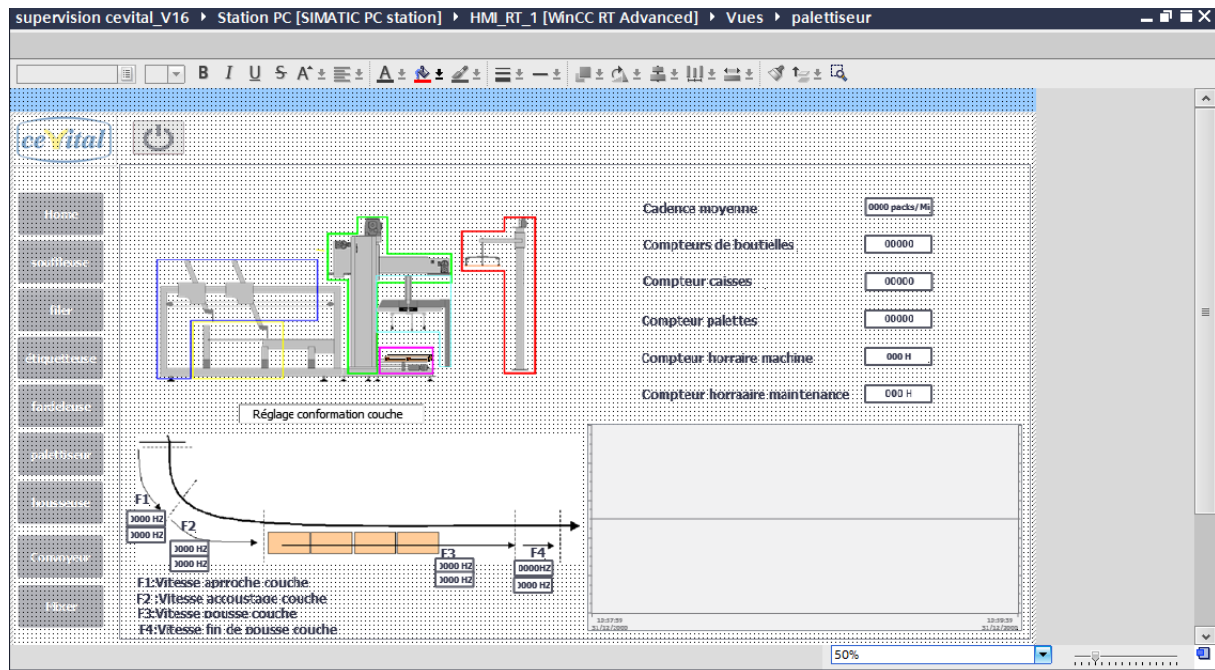


Figure III-15 : Le palettiseur

III.5.3. Activation de la supervision

Une fois tout est prêt et après l’enregistrement des vues, Cliquez sur “Compilation” dans le menu “Fichier”, TIA Portal compile le projet, ce qui peut prendre quelques secondes. On vérifie que la compilation se termine sans erreurs puis on clique sur “ Lancer la simulation “ pour démarrer la simulation.

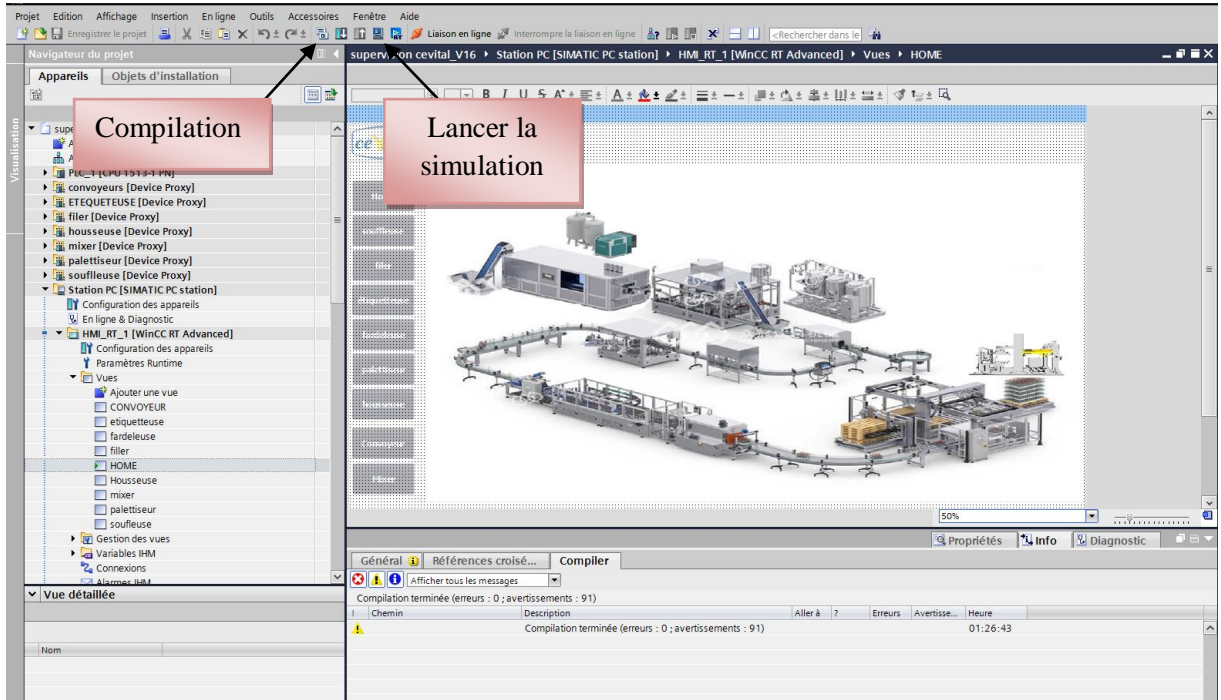


Figure III-16 : Activation de la supervision

➤ Quelques images de la supervision :

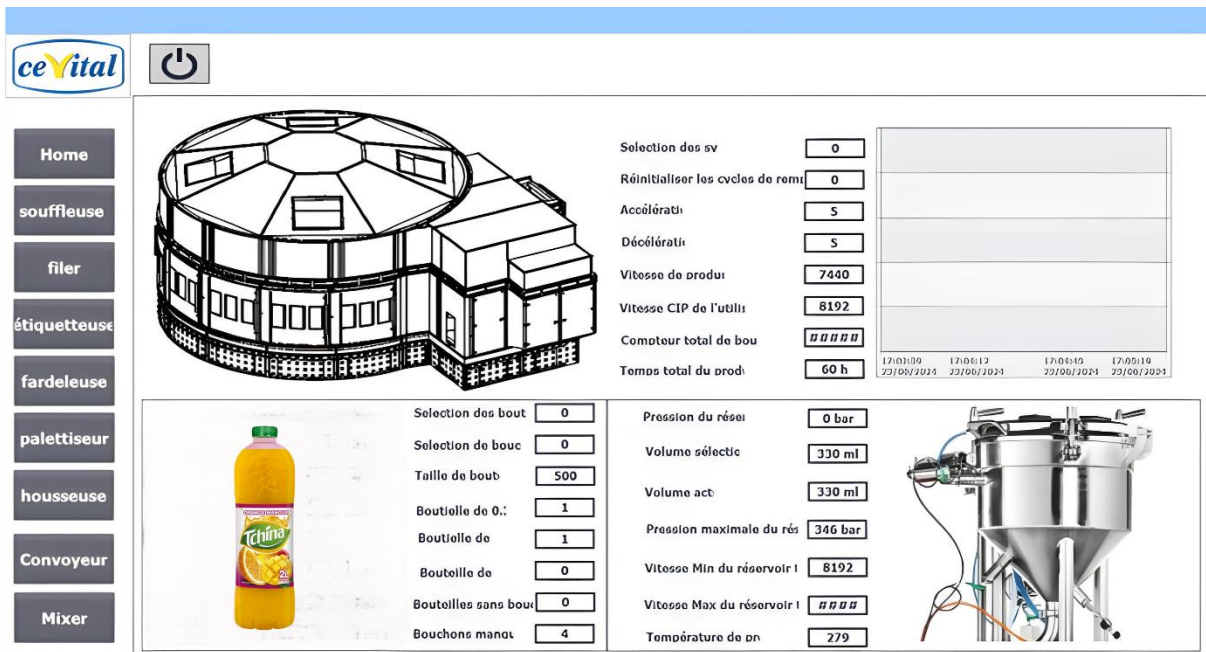


Figure III-17 : La remplisseuse

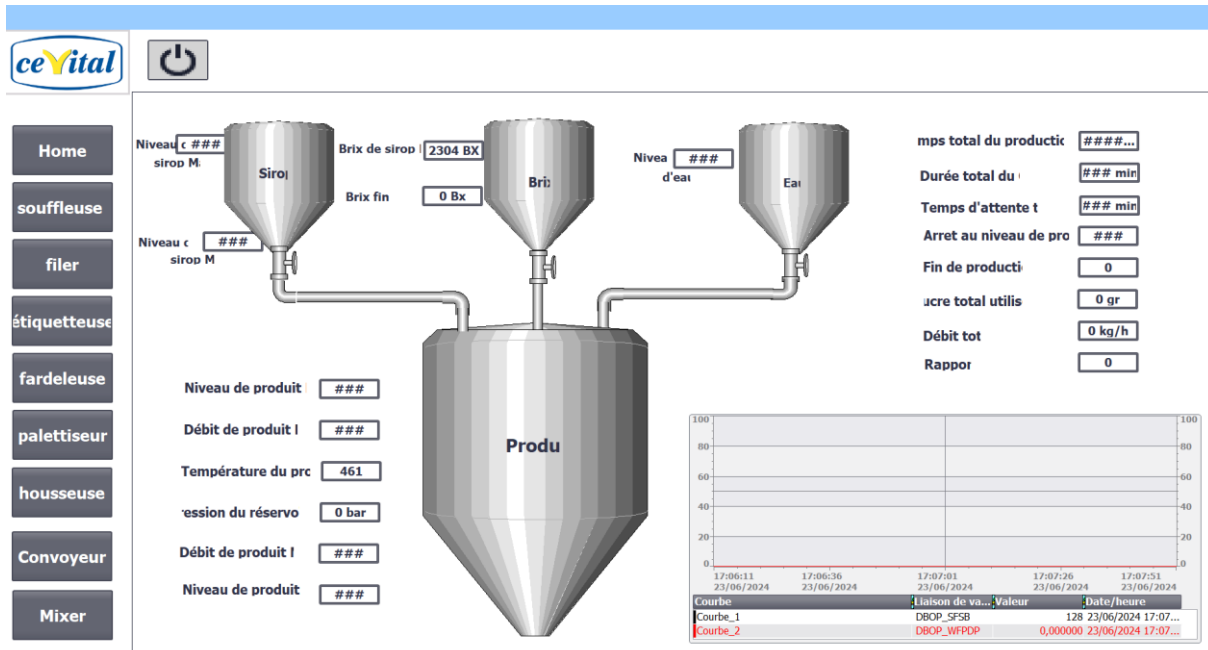


Figure III-18 : Le mixeur

III.6. Conclusion

Dans ce dernier chapitre, nous avons décrit le logiciel utilisé dans le projet, nous avons donné les marches à suivre pour la création de notre programme en utilisant TIA Portal v16 ainsi que la procédure de la simulation en passant par la création et la présentation des vues qui nous permettent de contrôler et de suivre au mieux le fonctionnement de la ligne.

Conclusion générale

Conclusion générale

Durant la réalisation de notre stage au sein du groupe COJEK Cevital, nous avons pu concrétiser et faire aboutir notre idée, celle de mise à niveau de la supervision de la ligne de préparation de jus de type PET.

Pour réaliser ce projet, nous avons commencé à installer le logiciel TIA Portal v16 qui est une plateforme d'ingénierie de SEIMENS qui permet de développer et de gérer des applications d'automatisation. Cette plateforme liée à des automates programmables SIMATIC nous a donné la possibilité de récupérer directement les entrées/sorties des programmes des machines que nous avons dans le STEP 7, afin de les utiliser comme variables dans le logiciel de supervision.

Nous avons en premier lieu présenté la ligne de production de jus type PET en expliquant son fonctionnement et les différents éléments qui la composent. Nous avons aussi étudié le rôle et le fonctionnement de chaque élément de cette ligne. Ensuite nous avons présenté des généralités sur l'automatisme et le monde industriel dans le deuxième chapitre.

Dans le dernier chapitre, dédié à la supervision et la simulation du projet, nous avons créé une interface IHM sur TIA portal v16, qui permet une supervision efficace des processus industriels. Pour cela, nous avons récupéré les données des programmes existants sur STEP 7 et les avons intégrées dans l'interface IHM, ce qui permet une surveillance en temps réel des paramètres clés de production et avoir une meilleure compréhension des processus.

Grâce à ce stage, nous avons pu nous rapprocher du monde industriel et approfondir nos compétences pratiques dans le domaine de l'automatisation. Nous avons pu apprendre et utiliser un nouveau logiciel de contrôle et d'automatisation qui est très apprécié à l'échelle internationale et aboutir à la réalisation d'un projet de supervision sur un sujet actuel et futur.

Par conséquent, nous souhaitons que notre travail puisse être un apport positif à l'entreprise et apporter un soutien bénéfique aux étudiants en vue de promotions futures.

Référence bibliographique

Références bibliographiques

Références bibliographiques

[1] OCA, "les-convoyeurs-a-chaine"/, site web. 06/03/2024 à 9h11min.

[3] pedagogie.ac-aix-marseille, "Detecteur de position", 2015 /2016.

[5] SEQ25-S2<<Ressource_Capteurs_Fin_de_course>>, (cours en PDF).

[6] ZIMMERMAN.T, "Gphotoelectric proximity",1992-04-07.

[7] D.Nikola, "moteurs électriques", site web. 15/03/2024 à 12h50min.

[9]Michael.Fara covnavalv, site web. 19/03/2024 à 8h23min.

[10] Moteur réducteur, Site Wikipédia,19 /03/2024 à 13h02min

[11] AZZOUG MERIEM <<Automatisation et supervision des convoyeurs au niveau de cevital>> Mémoire fin d'étude, université de Bejaïa 2020/2021 ;

[12] W. Bolton, Les Automates programmables industriels, Paris: DUNOD, 2010.

[13] Bergougnoux, " Automate programmable industrie ", Marseille: Ecole Polytechnique, 2004-2005.

[14] Document SIEMENS «Module A1 Automating with SIMATIC >>, édition 05/2005.

[15] « Le GRAFCET et sa mise en œuvre », (cours en pdf), Université Louis Pasteur.2018 /2019.

[16] Document SIEMENS «Module A1 Automating with SIMATIC >>, édition 05/2005.

[17] Trèfle Automation, Ecole de formation, Siteweb. 12/06/2024 à 22h32min.

[18] Programmation des automates S7-300 - Introduction au logiciel.

[19] SIMATIC-HMI-WinCC«Gettingstarted »A5E00279568-03.Edition04/2006.

Références bibliographiques

Résumé

Résumé

Résumé

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous avons présenté une analyse détaillée de la ligne de production de jus. Nous avons décrit en détail le fonctionnement de chaque composant de la ligne. Dans la partie qui suit nous avons exposé en détail l'automatisation industrielle et les automates programmables industriels. Nous avons mentionné l'importance de l'automatisation dans l'industrie, en soulignant les avantages qu'elle apporte en termes de productivité, de qualité, de sécurité et de flexibilité. Dans la section suivante, nous avons utilisé le logiciel TIA Portal pour créer une supervision de la ligne de production. Nous avons expliqué l'importance de l'Human-Machine Interface (HMI) dans l'automatisme industriel, en soulignant son rôle dans la communication entre l'opérateur et les systèmes de production. Nous avons également détaillé les étapes suivies pour la création d'un programme et des vues sur le TIA Portal, afin d'assurer une supervision efficace de la ligne.

As part of our graduation project, we presented a detailed analysis of the juice production line. We have described in detail the operation of each component of the line. In the following section we have detailed industrial automation and programmable industrial controllers. We mentioned the importance of automation in the industry, highlighting the benefits it brings in terms of productivity, quality, safety and flexibility. In the next section, we used the TIA Portal software to create a production line supervision. We explained the importance of the Human-Machine Interface (HMI) in industrial automation, highlighting its role in communication between the operator and production systems. We also detailed the steps taken to create a program and views on the TIA Portal, to ensure effective supervision of the line.