

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique



Université Abderrahmane Mira

Faculté de Technologie



Département d'Automatique, Télécommunication et d'Electronique

Projet de Fin d'Etudes

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Electronique

Spécialité : Instrumentation

Thème

*Gestion et supervision du parc matière première
margarinerie CEVITAL*

Préparé par :

AKKAOUR Abderrahim

KHELIFA Wissam

Dirigé par :

Mr GOUDJIL. B

Md IDJDARENE. S

Examiné par :

Mr HANFOUG. S

Mr TAFININE. F

Année universitaire : 2021/202

Remerciements

Avant tout nous remercions le bon dieu pour nous avoir permis de terminer nos études et accomplir ce modeste travail.

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier notre promotrice Md Idjedaren pour le temps qu'elle nous réserve, pour son assistance et ses précieux conseils.

Nous tenons aussi à remercier chaleureusement notre Co-promoteur Mr Goudjil pour les connaissances qui nous a transmis et la patience dont il a fait preuve durant notre stage au sein de l'entreprise Cevital.

Et nous remercions aussi le personnel de l'unité margarinerie qui nous a toujours accueillis avec gentillesse.

Nos remerciements sont adressés aussi aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer notre travail.

Sans oublier nos parents, nos familles, nos amis et tous se qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

En premier lieu à ceux qui me sont chers, ceux qui ont toujours été là pour moi, qui m'ont aidé à atteindre mes objectifs.

En suite à mes parents qui ont su comment m'élever et pris soins de moi jusqu'à ce que je devienne celui que je suis aujourd'hui. Sans oublier le reste de ma famille.

Enfin, à mes amis sans exception.

AKKAOUR Abderrahim

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A La mémoire de mon père (Mouhand) qui a été un exemple d'un homme courageux et plein de foi, ses idéaux resteront à jamais enracinés dans ma mémoire.

A Ma très chère mère (Rabia Nora) qui m'a toujours soutenue, aucun mot ni dédicace ne pourront exprimer mon immense gratitude et mon profond respect à son égard et envers tous les efforts qu'elle a prodigués.

A Ma chère grand-mère (Smati Wahchia) maternelle pilier de la famille qui m'a toujours entouré de son amour et sa bienveillance.

A Ma sœur (Amel), mes frères (Salim, Zakaria, Rabia).

A Ma famille grande et petite.

A Mes amis qui m'ont aidée de loin ou de près.

KHELIFA Wissam

Liste des abréviations

AC : Alternative Current.

API : Automate Programmable Industriel.

AS-Interface : Actuator Sensor Interface.

BASIC : Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code.

CP : Communication Processors.

CPU : Central Processing Unit.

CR : Central Rack.

DC : Direct Current.

EANA : Entrée Analogique.

ER : Extension Rack.

E/S : Entrées/Sorties.

ETOR : Entrée Tout Ou Rien.

FB : Fonctionnels Blocs.

FC : Fonction.

FM : Function Modules.

IEC : International Electrotechnical Commission.

IHM : Interface Homme Machine.

IL : Instruction List.

IM : Interface Modules.

LD : Ladder Diagrame.

MPI : Multipoint Interface.

NEMA: National Electrical Manufacturers Association.

OB : Organisation Blocs.

PCP : Programmable with PC.

PID : Proportionnel Intégral Dérivé.

PROFIBUS-DP: PROcess Field Bus – Decentralized Peripheral.

PS : Power Supply.

RAM : Random Access Memory.

ROM : Read Only Memory.

RTD : Résistance Température Detector.

SANA : Sortie Analogique.

SM : Signal Modules.

SPA : Société Par Action.

ST : Structured Text.

STOR : Sortie **T**out **O**u **R**ien.

TIA PORTAL V13 : **T**otally **I**ntegrated **A**utomation **P**ORTAL **V**ersion **13**.

TOR : **T**out **O**u **R**ien.

UC : **C**entral **U**nit.

UR : **U**niversal **R**ack.

WinCC : **W**indows **C**ontrol **C**enter.

Listes des figures

Figure 1.1 : L'emplacement géographique du complexe Cevital [2]	3
Figure 1.2 : Organigramme du complexe Cevital [2]	5
Figure 1.3 : Organigramme de la margarine [2]	7
Figure 1.4 : Etapes de la fabrication de la margarine.....	8
Figure I.1 : a-structure de bac, b-type de bac utilisé [4]	10
Figure I.2 : Agitateur horizontal [5].....	11
Figure I.3 : Les principaux composants d'une pompe centrifuge [7].....	12
Figure I.4 : Pompe centrifuge	13
Figure I.5 : Vanne pneumatique a boisson inox et fiche technique.....	13
Figure I.6 : Moteur pompe et ses caractéristiques techniques.....	15
Figure I.7 : Moteur agitateur et ses caractéristiques techniques	15
Figure I.8 : Sonde de platine Pt100 et ses caractéristiques techniques	16
Figure I.9 : Transmetteur de niveau a pression et ses caractéristiques techniques.....	17
Figure I.10 : Composants de commande dans un circuit électrique	18
Figure I.11 : Composants de puissance dans un circuit électrique.....	18
Figure I.12 : Schéma électrique d'un moteur agitateur [2]	19
Figure II.1 : Structure de système automatisé [10].....	22
Figure II.2 : Principaux composants d'un API [10].....	23
Figure II.3 : API Siemens	26
Figure II.4 : Structure d'un S7-400 [13].....	27
Figure II.5 : Module d'alimentation	27
Figure II.6 : Vue de la CPU [13].....	28
Figure II.7 : Module de signal [19]	28

Figure II.8 : Module de fonction.....	29
Figure II. 9 : Module CP [19].....	29
Figure II.10 : Coupleur IM [19].....	30
Figure II.11 : Fonctions de logiciel WinCC flexible	32
Figure III.1 : Quantité de produit stockée.....	34
Figure III.2 : Vue d'intérieur du débitmètre à effet Coriolis	36
Figure III.3 : Débitmètre Coriolis PROMASS et ses caractéristiques	36
Figure III.4 : Implantation interdite.....	37
Figure III.5 : Implantation recommandée	38
Figure III.6 : Vue création du projet.....	39
Figure III.7 : Vue projet	39
Figure III.8 : Automate S7-400	40
Figure III.9 : Vue programmation API.....	42
Figure III.10 : Table de variable API.....	43
Figure III.11 : Diagramme LADDER.....	44
Figure III.12 : Vue KTP700.....	44
Figure III.13 : Liaison entre API et IHM.....	45
Figure III.14 : Vue globale	46
Figure III.15 : Grafset de commande du parc matière première.....	47
Figure III.16 : Vue opérateur des étapes fonctionnement.....	48
Figure III.17 : Quantité du produit arrivée dans le bac 40T1A.....	49
Figure III.18 : Quantité du produit consommée dans le bac 40T1A.....	49
Figure III.19 : Quantité réelle stockée dans le bac 40T1A.....	50
Figure III.20 : Quantité du produit arrivée dans le bac 40T1B	50
Figure III.21 : Quantité du produit consommée dans le bac 40T1B	51

Figure III.22 : Quantité réelle stockée dans le bac 40T1B.....	51
Figure III.23 : Démarrage pompe	52
Figure III.24 : Arrêt de la pompe	53
Figure III.25 : Vue de fonctionnement de la pompe en mode automatique	55
Figure III.26 : Vue fonctionnement de la pompe en mode manuel	55
Figure III.27 : Vue recirculation du produit.....	56

Table des matières

Introduction générale	1
-----------------------------	---

Présentation du complexe de Cevital

1.1 Introduction.....	3
1.2 Historique.....	3
1.3 Localisations	3
1.4 Mission et objectifs et valeurs de l'entreprise	4
1.4.1 Valeurs de l'entreprise	4
1.4.2 Missions et objectifs	4
1.4.3 Activités de Cevital.....	5
1.5 Différentes directions du complexe Cevital	5
1.6 Présentation de l'Unité Margarinerie.....	6
1.6.1 Organigramme de la margarinerie	7
1.6.2 Chaîne de production de la margarine	8

Chapitre I

Etude technologique du parc matière premier

I.1 Introduction	9
I.2 Définition de parc de stockage.....	9
I.3 Etude technologique de parc de stockage.....	9
I.3.1 Partie mécanique	10
I.3.1.1 Bacs de stockage.....	10
I.3.1.2 Agitateurs.....	11
I.3.1.3 Pompe centrifuge.....	12
I.3.1.4 Vannes pneumatique	13

I.3.2 Partie électrique	14
I.3.2.1 Partie puissance	14
I.3.2.1.1 Actionneurs.....	14
I.3.2.1.2 Pré-actionneur.....	15
I.3.2.2 Partie commande	16
I.3.2.2.1 Capteur de température.....	16
I.3.2.2.2 Capteur transmetteur de niveau	16
I.4 Composition de circuit électrique parc matière première	17
I.5 Problématique.....	20
I.6 Conclusion	20

Chapitre II

Commande et supervision

II.1 Introduction	21
II.2 Commande des installations industrielles	21
II.3 Automate programmable industriel (API)	22
II.3.1 L'ensemble du système API	23
II.3.2 Nature des informations traitées par l'automate	24
II.3.3 Langage d'automate	24
II.3.4 Différents types d'API	24
II.3.5 Critères de choix d'un automate	25
II.3.6 Domain d'application.....	25
II.4 API SIEMENS	25
II.5 Supervision.....	30
II.5.1 Définition de la supervision IHM	30

II.5.2 Les réseaux de communication IHM	30
II.5.3 Rôle de la supervision	31
II.5.4 Avantage de la supervision	31
II.5.5 Supervision WinCC flexible siemens	31
II.6 Solution à la problématique	33
II.7 Conclusion.....	33

Chapitre III

Application et simulation

III.1 Introduction.....	34
III.2 Installation des débitmètres	34
III.2.1 Choix des débitmètres.....	35
III.2.2 Débitmètre massique de Coriolis.....	35
III.2.2.1 Principe fonctionnement.....	35
III.2.2.2 Débitmètre Massique ENDRESS & HAUSER type PROMASS	36
III.2.3 Mise en place de débitmètre	37
III.3 Programmation avec TIA Portal V13	38
III.3.1 Présentation TIA Portal V13	38
III.3.2 Création projet dans TIA portal V13	38
III.3.3 Configuration matérielle	40
III.3.4 Programmation API	41
III.3.4.1 Bloc de programmation API.....	41
III.3.4.2 Création de la Table des variables	42
III.3.4.3 Programmation des blocs avec Langage LADDER	43
III.3.5 Configuration et connexion IHM.....	44
III.4 Supervision programmation IHM.....	45

III.4.1 Création de vue de commande.....	45
III.4.2 Grafcet.....	47
III.5 Simulation API	48
III.5.1 Simulation des fonctions de programme API.....	49
III.5.2 Simulation IHM	54
III.6 Conclusion	56
Conclusion générale.....	57
Références bibliographiques.....	58
Annexes	

Introduction générale

Introduction générale

La technologie de l'automatisation industrielle a été développée pour améliorer et maintenir l'efficacité et la sécurité des opérations industrielles. La valeur que la technologie d'automatisation (qu'elle soit mécanique, pneumatique ou électronique) apporte aux opérations industrielles est considérée comme importante. Par conséquent, l'automatisation est nécessaire pour le fonctionnement des processus industriels [1].

Le parc matière première margarinerie Cevital, est constitué de plusieurs bacs de stockage qui sont nécessaires à l'exploitation de produit reçue par la raffinerie où ils permettent d'assurer une continuité de la production de la margarine. Une partie de traitement qui s'effectue dans ses bacs, sont pratiquement invisibles pour les opérateurs. Pour cela, un certain niveau de visibilité de l'instrumentation et des mesures est un préalable à l'exploitation.

Durant notre stage la problématique qui a été posée par l'équipe technique de l'unité margarinerie de groupe Cevital est la mauvaise supervision due à la valeur erronée transmise par le capteur de niveau et l'agitation insuffisante de la matière première dans les bacs de stockage.

Pour réaliser notre projet, nous avons commencé par prendre connaissance de l'unité margarinerie, et plus précisément le parc matière première et ses différents équipements.

Le but de notre projet intitulé « gestion et supervision du parc matière première margarinerie Cevital » est de trouver une solution à la problématique posée en appliquant les concepts de la commande des installations industrielles et de la supervision des processus de production à base de l'automate Siemens S7-400 en utilisant le logiciel TIA PORTAL V13.

A cet effet, le présent mémoire est réparti en trois chapitres décrivant les volets suivants :

- ✓ Le premier chapitre est consacré à l'étude technologique de parc matière première et l'étude détaillée de fonctionnement des différents équipements (mécanique, pneumatique et électriques) le constituant.
- ✓ Le deuxième chapitre est dédié à la description des concepts de la commande des installations industrielles et de la supervision des processus de production.
- ✓ Le troisième chapitre est réservé à la partie pratique, il comprend la description de l'installation des débitmètres et le programme implanté dans notre automate S7-400, ainsi que sa simulation IHM.

Enfin, une conclusion générale est dédiée sur l'ensemble de cette étude.

Présentation du complexe de Cevital

Présentation du complexe de Cevital

1.1 Introduction

Cevital fait partie des entreprises algériennes qui ont émergé depuis l'entrée de notre pays dans l'économie de marché. Elle a largement contribué au développement de l'industrie agro-alimentaire nationale, elle s'est imposée sur le marché national en offrant une large gamme de produits de haute qualité.

1.2 Historique

Cevital est parmi les entreprises appelé sociétés par action (SPA) dans les principaux actionnaires sont Mr REBRAB et FILS. Fondée le 12 mai 1998 et à démarrer ses activité avec le conditionnement de l'huile .Les travaux de génie civil de la raffinerie ont été arrêtés le 17 février 1999.Elle est devenue opérationnelle le 14 août 1999.Les activités principales du complexe CEVITAL sont la fabrication et la distribution.la commercialisation des huiles végétales, de margarine et de sucre [2].

1.3 Localisations

Construit sur une parcelle de terrain appartenant au port de Bejaia et concédée pour 30 ans au profite de Cevital en raison du renouvellement du contrat, Le complexe de production estsitué dans l'enceinte portuaire de Bejaia et s'étend sur 45 000 m². La majorité des installations sont construites sur un site de rejet public réhabilité. Le complexe comme on voit sur cette figure :



Figure 1.1 : L'emplacement géographique du complexe Cevital [2]

Est situé dans la zone sud du Port et délimité par :

- ✓ Au Nord par l'accès au Port.
- ✓ Au Sud par la route menant à la jetée (Bougie Plage).
- ✓ A l'Est par la clôture du Port.
- ✓ A l'Ouest par la route RN 9.

1.4 Mission et objectifs et valeurs de l'entreprise

1.4.1 Valeurs de l'entreprise

- ✓ Ecoute et Respect.
- ✓ Intégrité et Transparence.
- ✓ Solidarité et Esprit d'équipe.
- ✓ Initiative et persévérance.
- ✓ Courage et Engagement de performance.

1.4.2 Missions et objectifs

L'entreprise a pour mission principale de développer la production et d'assurer la qualité et le conditionnement, du sucre de margarines et des huiles à des prix nettement plus compétitif et cela dans le but de satisfaire le client. Les objectifs visés par Cevital peuvent se présenter comme suit :

- ✓ L'extension de ses produits sur tout le territoire national.
- ✓ L'importation de graines oléagineuses pour l'extraction directe des huiles brutes.
- ✓ L'encouragement des agriculteurs par des aides financières pour la production locale de graines oléagineuses.
- ✓ La modernisation de ses installations en termes de machine et technique pour augmenter le volume de sa production.
- ✓ Le positionnement de ses produits sur le marché étranger par leurs.

1.4.3 Activités de Cevital

L'ensemble des activités de Cevital est concentré sur la production et la commercialisation des huiles végétales, de margarine et de sucre et se présente comme suit :

- ✓ Raffinage des huiles (1800 tonnes/jour);
- ✓ Conditionnement d'huile (1400 tonnes/heure);
- ✓ Production de margarine (600tonnes/jour) ;
- ✓ Fabrication d'emballage (PET): Poly-Ethylène-Téréphtalate (9600unités/heure) ;
- ✓ Deux Raffineries du sucre (3000 t/j ,2000t /j);
- ✓ Stockage du sucre roux (120000 tonnes).

1.5 Déférentes directions du complexe Cevital

Cevital est une entreprise divisée en plusieurs directions, ce complexe agroalimentaire est dirigé par un directeur général qui veille sur la sécurité et la gestion optimale de ses ressources. La direction générale coordonne entre les déférentes unités du complexe qui sont représenté dans la figure suivante :

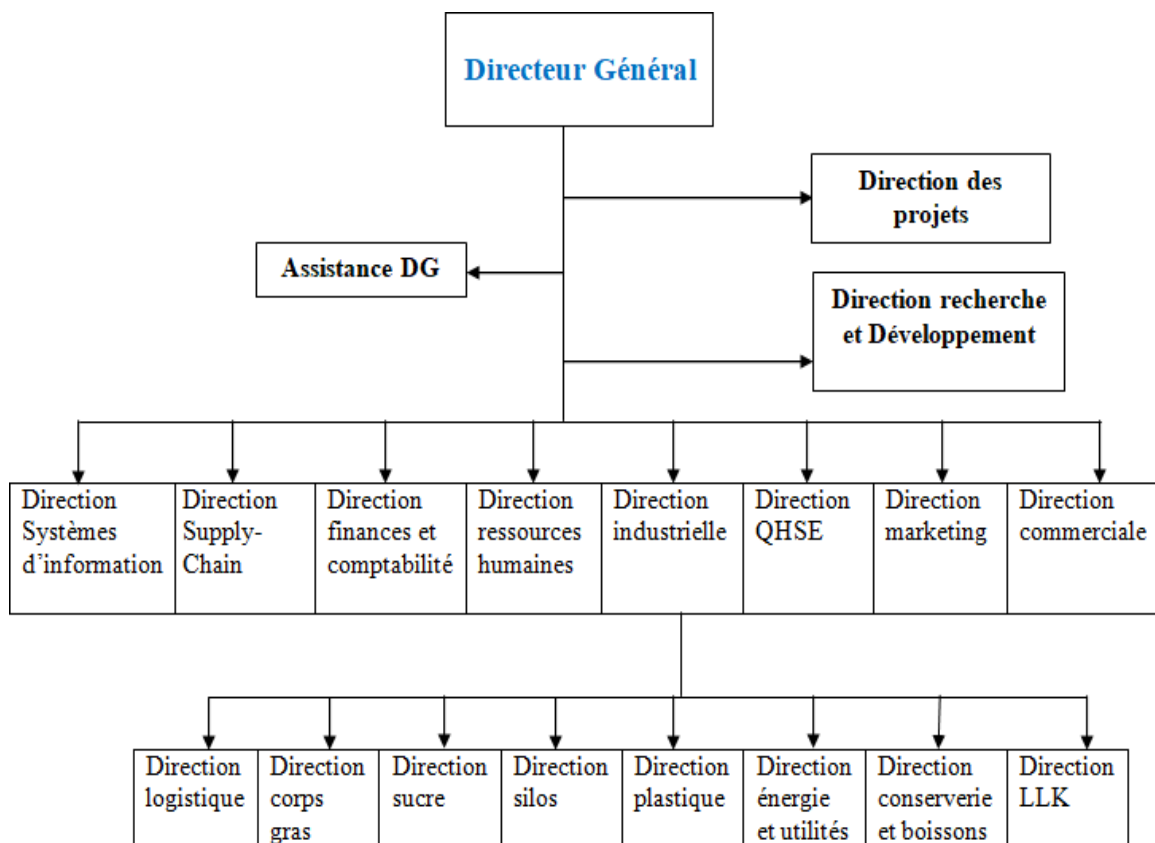


Figure 1.2 : Organigramme du complexe Cevital [2]

1.6 Présentation de l'Unité Margarinerie

Cette unité est mise en production en novembre 2001, avec une Capacité de production de 600 tonnes/jour. Elle produit essentiellement MATINA, FLEURIAL, Elio2, Margarine de Feuilletage, SMEN et les Shortening. Le bloc est composé de deux étages où se fait le parcours de la margarine à partir de la matière première aux produits finis. Il est de dimensions : 55 m de longueur, 35m de largeur et 15m de hauteur.

Rez-de-chaussée :

Dans ce niveau se déroule plusieurs étapes. On trouve les bacs d'émulsifiants qui contiennent la matière première (les ingrédients nécessaires à la fabrication de la margarine) et les étapes de palettisation et de conservation dans la chambre froide.

Le premier étage :

Dans cet étage, se fait le conditionnement de la margarine. On trouve six lignes de production :

- ✓ Ligne N°1 : pour la production des barquettes de 400 grammes de Mâtina, barquettes de 500 grammes Elio2, barquette de 500 grammes de Smen.
- ✓ Ligne N°2 : pour la production des plaquettes de 250 grammes de Fleurial, plaquettes de 500 grammes de Feuilletage
- ✓ Ligne N°3 : pour la production des plaquettes de 500 grammes de Feuilletage.
- ✓ Ligne N°4 : conditionnement de la margarine en plaquettes de 5Kg.
- ✓ Ligne N°5 : production de graisse 100% végétale.
- ✓ Ligne N°6 : production de Smen.

Les produits qui sortent des lignes 1, 2, 3 et 6 sont déjà mis en cartons, car ces derniers contiennent des cartonneuses. Les produits qui sortent des lignes 4, 5 passent directement à l'étape suivante.

Le deuxième étage :

C'est à ce niveau que se trouve la salle de supervision et de contrôle chargée de suivre les paramètres de fabrication de la margarine, et des laboratoires pour assurer sa bonne qualité. Afin d'avoir une margarine bien conservée, des échantillons sont envoyés dans un laboratoire pour un contrôle de qualité et on trouve aussi une salle de stockage ainsi que la salle CIP qui est cleaning in place qui est dirigée pour le nettoyage des lignes et du process.

1.6.1 Organigramme de la margarinerie

L'unité de margarinerie (unité de production de margarine et de beurre) est répartie sur des différents services qui sont représenté par l'organigramme suivant :

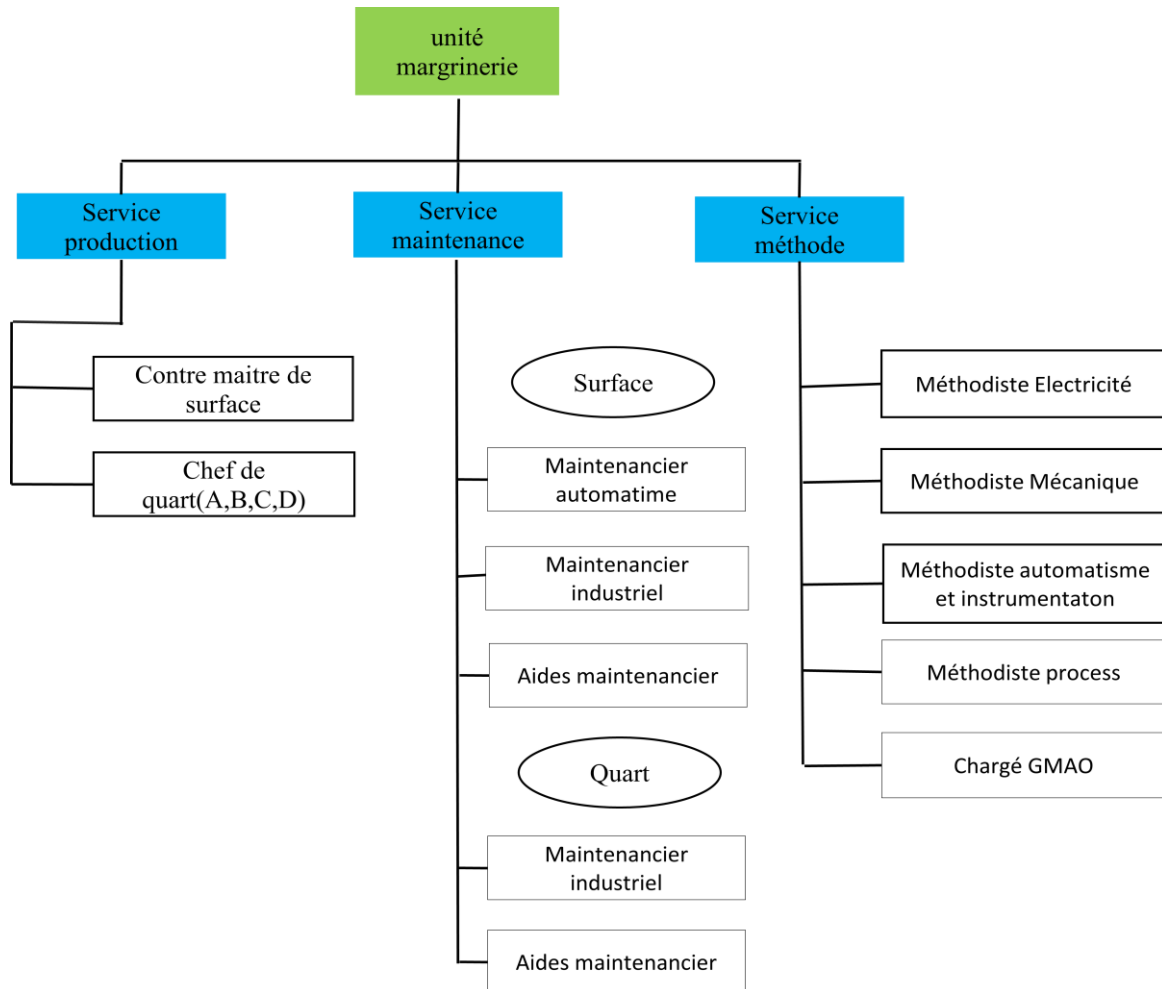


Figure 1.3 : Organigramme de la margarine [2]

1.6.2 Chaine de production de la margarine

La margarine est une émulsion composé d'une phase grasse et une phase aqueuse :

➤ **Phase grasse**

C'est la pesé des déférent type d'huiles utiliser pour la préparation de la margarine

- ✓ Huiles fluides et hydrogénées
- ✓ Emulsifiants.
- ✓ Micro-ingrédients oléo-solubles (vitamines, colorant et aromes).

➤ **Phase aqueuse**

- ✓ Eau osmose.
- ✓ Lait.
- ✓ Saumure.
- ✓ Sorbat de potassium.
- ✓ Acide lactique.

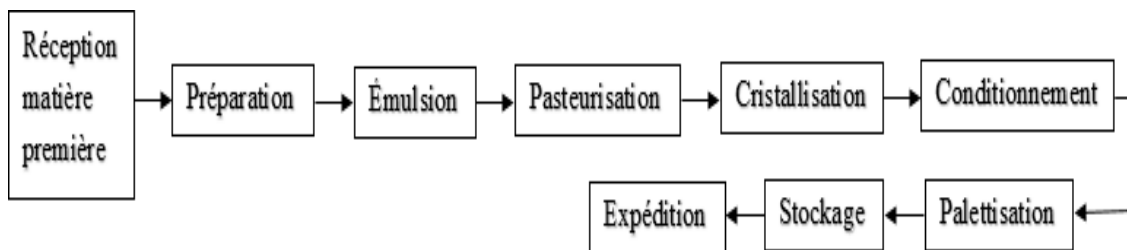


Figure 1.4 : Etapes de la fabrication de la margarine

Chapitre I

Etude technologique du parc matière premier

Chapitre I

Etude technologique du parc matière premier

I.1 Introduction

Dans l'industrie les parcs de stockage sont utilisés pour stocker une multitude de produits différents. Ils vont dans une gamme de tailles différentes comportant des produits tels que : les matières premières, produits finis, les gaz et les liquides.

Le rôle du parc de stockage de l'unité de margarine est de recevoir les matières premières envoyées de la raffinerie (en amont) pour la production de margarine (en aval) et de pouvoir contrôler la qualité de produit à expédié, la continuité de la production et de l'exploitation tout en assurant un stockage permanent.

Dans ce chapitre, une étude technologique de notre parc de stockage de matières premières est réalisée qui permet de :

- ✓ L'optimisation de la consommation matière première.
- ✓ Réduction maximale des pertes.
- ✓ Avoir un contrôle et une maîtrise des équipements techniques.

I.2 Définition de parc de stockage

Le parc de stockage est une zone généralement de grande surface où se situe un ensemble des bacs de stockage. Ils peuvent être différents ou de même capacité. Ils sont connectés à une canalisation d'entrée et une autre de sortie éventuellement connectés entre eux. Nous pouvons diviser le groupe des bacs en trois, en fonction de leurs états [3] :

- ✓ Premier groupe en phase de remplissage.
- ✓ Deuxième groupe en phase de décantation.
- ✓ Troisième groupe en phase de vidange.

I.3 Etude technologique de parc de stockage

Dans le but d'effectuer une étude technologique du site et des différents équipements constituant notre parc matière première, il est préférable de diviser cette étude en deux parties :

- Partie mécanique.
- Partie électrique.

I.3.1 Partie mécanique

Dans cette partie nous allons voir les équipements dont leur fonctionnement est assuré par la transformation de l'énergie électrique à l'énergie mécanique.

I.3.1.1 Bacs de stockage

Pour répondre à la grande variété des produits liquides industriels à stocker, les constructeurs ont recourus à des réservoirs (bacs) de formes diverses et de conceptions différentes [4]. La figure ci-dessous représente la structure de bac de stockage utilisé pour stockage de la matière première.

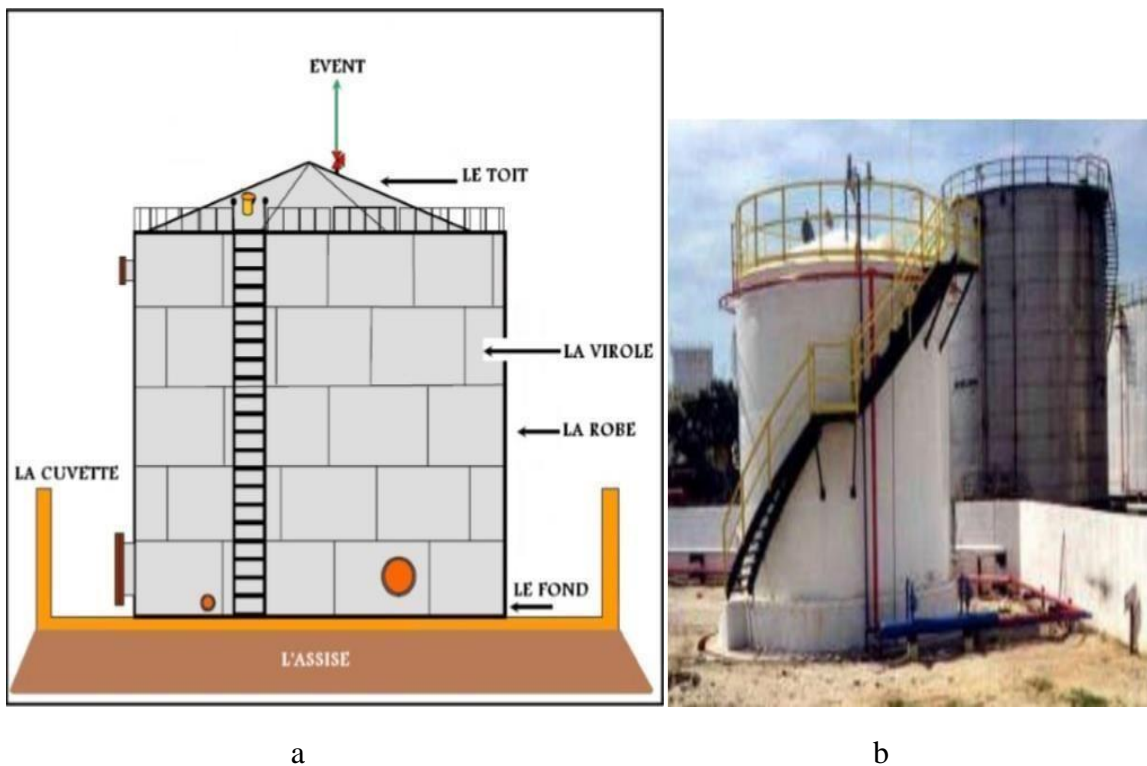


Figure I.1 : a-structure de bac, b-type de bac utilisé [4]

Les différents éléments constituant le bac de stockage sont :

La robe : c'est une paroi verticale constituée de tôles cintrées au diamètre du réservoir.

La virole : c'est un anneau constitué de tôles dont la succession donne la robe.

La cuvette : c'est un compartiment construit autour d'un bac ou d'un ensemble de bacs destiné à recevoir le contenu du bac ou de l'ensemble de bacs en cas de fuite accidentelle.

Le fond : c'est la base du réservoir, il est fait également d'un ensemble de tôles.

L'assise : c'est la fondation sur laquelle repose le réservoir.

Le toit : c'est la partie supérieure du réservoir, il est fait d'un assemblage de tôles il peut être fixe ou flottant.

I.3.1.2 Agitateurs

Les agitateurs sont utilisés dans le but de mélanger, brasser ou homogénéiser des substances dans une cuve ou un bac dédié, ainsi ils assurent une uniformisation de la température au sein du mélange. Un agitateur se compose :

- ✓ D'une hélice ayant pour rôle de mettre le liquide en mouvement, et de son arbre.
- ✓ D'un moteur électrique d'entraînement.
- ✓ D'une liaison entre moteur et arbre par courroie ou engrenage.

L'ensemble est fixé par bride sur le réservoir, l'étanchéité étant assurée par garniture mécanique ou par garniture à tresses [5].

L'opération de l'agitation est assurée par la rotation de l'arbre et l'hélice, ce mouvement rotationnel est transmis grâce au moteur électrique.

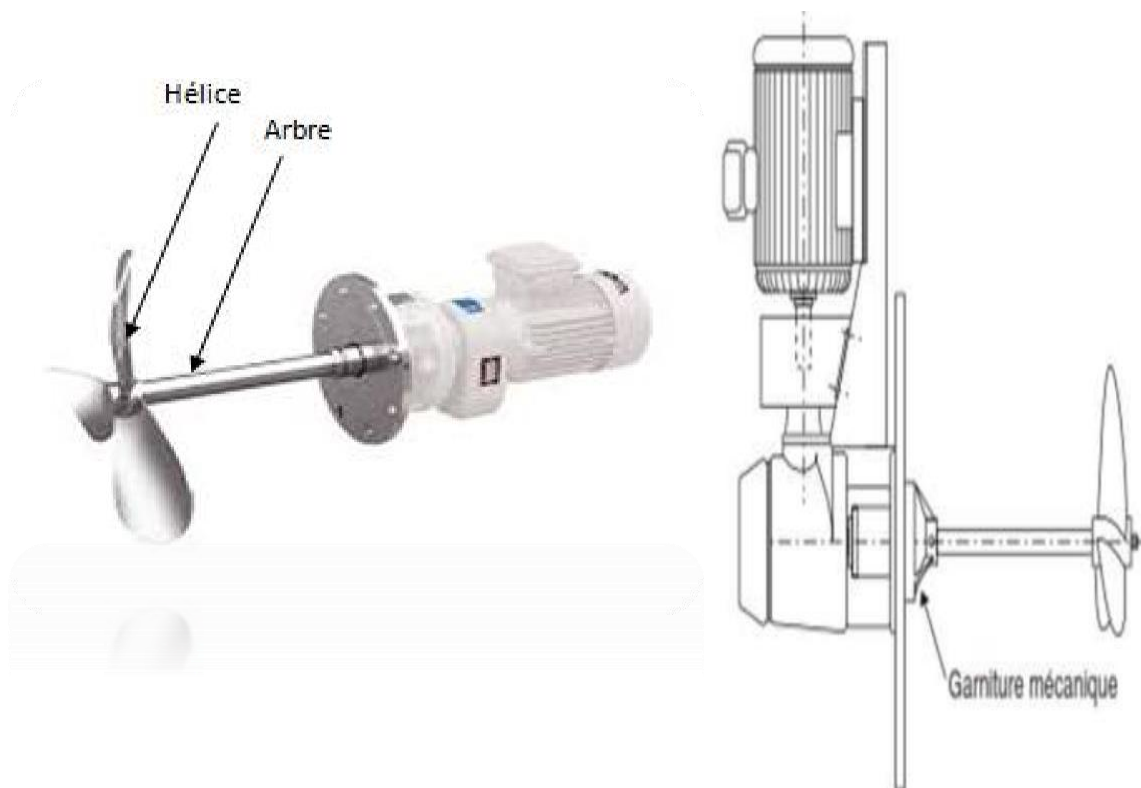


Figure I.2 : Agitateur horizontal [5]

I.3.1.3 Pompe centrifuge

Une pompe centrifuge est une machine rotative qui pompe un liquide en le forçant au travers d'une roue à aube ou d'une hélice appelé impulseur (turbine). Par l'effet de la rotation de ce dernier, le fluide pompé est aspiré dans la pompe, puis accéléré radialement, et enfin refoulé tangentielllement [6]. Cette dernière se compose de différents éléments qui sont :

1- Entrée d'inspiration

2-La roue : se déplace rapidement afin de pousser le liquide dans la volute.

3-La volute : est le carter qui reçoit le fluide pompé par la turbine.

4-Sortie de refoulement.

5-L'arbre : il relie le moteur à la turbine (impulseur).

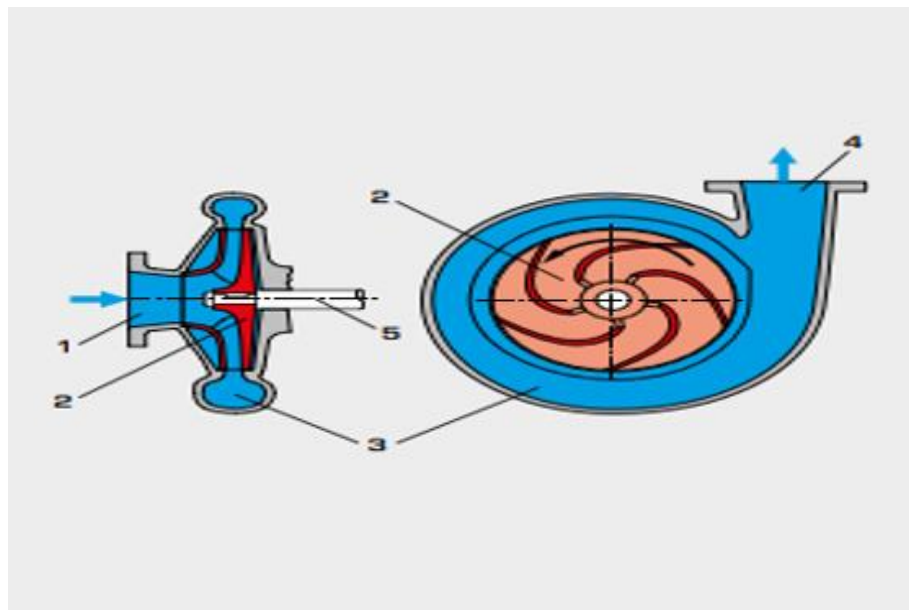


Figure I.3 : Les principaux composants d'une pompe centrifuge [7]

Le fonctionnement d'une pompe centrifuge est comme suite :

La roue est logée dans la volute rigidement fixée sur un arbre relié directement à l'arbre du moteur. Cette dernière (roue) tourne à grande vitesse et rejette le liquide dans la volute.

Le refoulement est dû à l'interaction des aubes et du courant liquide. La volute a deux fonctions : elle collecte le liquide envoyé par la roue et transforme une partie de l'énergie cinétique du courant en énergie potentielle. Le liquide pénètre dans la roue de la pompe parallèlement à son axe et passe dans l'espace compris entre les aubes. Puis il sort de la roue par les fentes formées par les deux disques de la roue. Les particules liquides sortent de la roue en libérant les espaces occupés par les particules voisines. De ce fait elles provoquent un mouvement. Dans l'espace d'entrée de la roue, la pression diminue et le liquide, sous l'action de la pression atmosphérique ouvre le clapet de retour et monte dans le tuyau d'aspiration.



Figure I.4 : Pompe centrifuge

I.3.1.4 Vannes pneumatique

Comme n'importe quel actionneur la vanne agit sur une grandeur. La grandeur réglée peut être une pression, un débit, un niveau, une température ou un rapport de concentration [8].

La vanne utilisée dans notre système est une vanne pneumatique (voir figure II.5) qui est un robinet à commande motorisé dont le mécanisme de fermeture et d'ouverture est actionné par un cerveau-vanne à air comprimé. Ce robinet est constitué de deux éléments principaux :

Le corps de vanne : c'est l'élément qui assure le réglage du débit.

Le cerveau vanne : c'est l'élément qui assure la conversion du signal de commande en mouvement de la vanne.



Figure I.5 : Vanne pneumatique a boisson inox et fiche technique

I.3.2 Partie électrique

Cette partie est répartie en deux :

- Partie puissance qui se compose d'actionneur et de pré-actionneur.
- Partie commande qui se composent de dispositif transmetteur de signal.

I.3.2.1 Partie puissance

Dans la partie puissance nous allons voir :

- Les actionneurs.
- Le pré-actionneur.

I.3.2.1.1 Actionneurs

Un actionneur est un dispositif matériel qui transforme une information digitale à un phénomène physique. Dans notre système en trouve deux moteurs électrique (moteur pompe, moteur agitateur) qui sont des appareils électromécaniques à induction capable de convertir l'énergie électrique en énergie mécanique [9]. Le type de ces derniers est un moteur asynchrone triphasé, qui est le récepteur de puissance des installations industrielles, est formé d'un :

- ✓ **Stator** : la partie fixe du moteur. Il comporte trois bobinages (ou enroulements) qui peuvent être couplés en étoile Y ou en triangle Δ selon le réseau d'alimentation.
- ✓ **Rotor** : la partie rotative du moteur. Qui est bobiné en cage d'écureuil.

Les enroulements du stator étant alimentés en tension triphasé, ces courants donnent naissance à un champ tournant à l'intérieur du moteur qui induit des courants dans les conducteurs du stator. Ces courants sont appelés courants induits créés à leur tour un champ opposé à celui du rotor ce qui implique une naissance des forces électromagnétique qui est traduit par une relation du rotor.



Figure I.6 : Moteur pompe et ses caractéristiques techniques



Figure I.7 : Moteur agitateur et ses caractéristiques techniques

I.3.2.1.2 Pré-actionneur

Les pré-actionneurs sont des constituants qui, sur ordre de la partie de commande, assurent la distribution de l'énergie de puissance aux actionneurs.

Le pré-actionneur utilisé est le cerveau-vanne qui est un élément assurant la conversion d'un signal de commande en mouvement de la vanne, la pression de commande varie de 0,2 bar à 1 bar (3-15 PSI). L'effort développé par organe à deux buts :

- ✓ Lutter contre la pression agissant sur le Clapet.
- ✓ Assurer l'étanchéité de la vanne.

I.3.2.2 Partie commande

Le dispositif étudié dans cette partie a pour rôle de signaler ou d'attirer l'attention sur le changement de l'état de produit.

I.3.2.2.1 Capteur de température

Un capteur de température est un dispositif permettant de transformer l'effet du réchauffement ou du refroidissement sur leurs composants en signale électrique. On trouve plusieurs type le capteur utilisé est la pt₁₀₀. Cette dernière est un capteur de température résistance (RTD) qui est conçu avec une résistance de platine. La matière de platine est caractérisée par une résistance de 100 ohms à 0°C, sa résistance augmente progressivement en fonction de la température [8].


<p>Constructeur : Endress & hauser</p> <p>Principe de mesure : Transmetteur en tête de sonde</p> <p>Entrée : 1x RTD, TC, Ohm, Mv.</p> <p>Sortie : 1x analogique 4...20mA.</p> <p>Tension d'alimentation :</p> <p>Communication : PCP (Programmable par PC)</p> <p>Installation : Tête de raccordement forme B</p> <p>Précision : (Pt₁₀₀, -50...200 °C) ≤ 0,2 K</p> <p>(Pt₁₀₀, -58...392°C) ≤ 0,4°F</p> <p>Isolation galvanique : Oui</p>	
--	---

Figure I.8 : Sonde de platine Pt100 et ses caractéristiques techniques

I.3.2.2.2 Capteur transmetteur de niveau

Les capteurs transmetteurs de niveau sont des dispositifs qui fournissent une mesure continue du niveau d'un fluide ou d'une matière, et produisent un signal de sortie qui correspond directement au niveau de ces derniers dans un récipient (bac) [8].

Le transmetteur de niveau utilisé (voir figure II.10) est capteur de pression qui est un dispositif destiné à convertir les variations de pression en variations de tension électrique. Les variations analogiques sont d'abord converties en signaux numérique binaire par un convertisseur analogique-numérique avant d'être transmises à l'ordinateur de contrôle et de gestion.

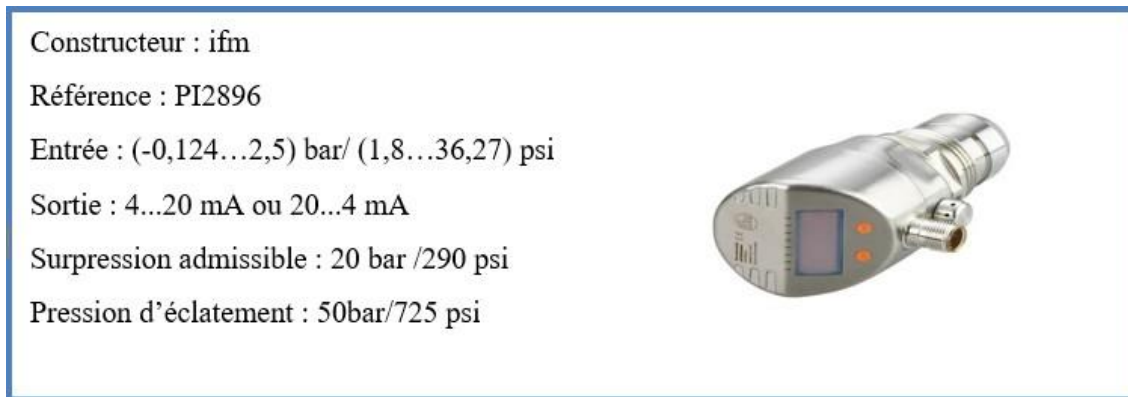


Figure I.9 : Transmetteur de niveau a pression et ses caractéristiques techniques

I.4 Composition de circuit électrique parc matière première

Le schéma d'un circuit électrique d'un moteur est composé en deux parties ayant une interaction entre elles qui sont [9] :

✓ **Circuit de commande**

Le circuit de commande est celui qui donne à l'opérateur la possibilité de la mise en marche ou l'arrêt d'une machine. Et dans lequel on trouve les dispositifs de commande suivants : Relais thermiques, Fusibles, Alimentation stabilisée, Coupleur ET200, Automate programmable industriel (API), Variateur de vitesse.



Figure I.10 : Composants de commande dans un circuit électrique

✓ **Circuit de puissance**

Dans cette partie On peut trouver différentes énergie (électrique, pneumatique). C'est la partie contenant tous les appareils de puissance, protection et sectionnement qui sont : Sectionneurs, Disjoncteurs, Contacteur.



Figure I.11 : Composants de puissance dans un circuit électrique

❖ Schéma électrique parc matière première

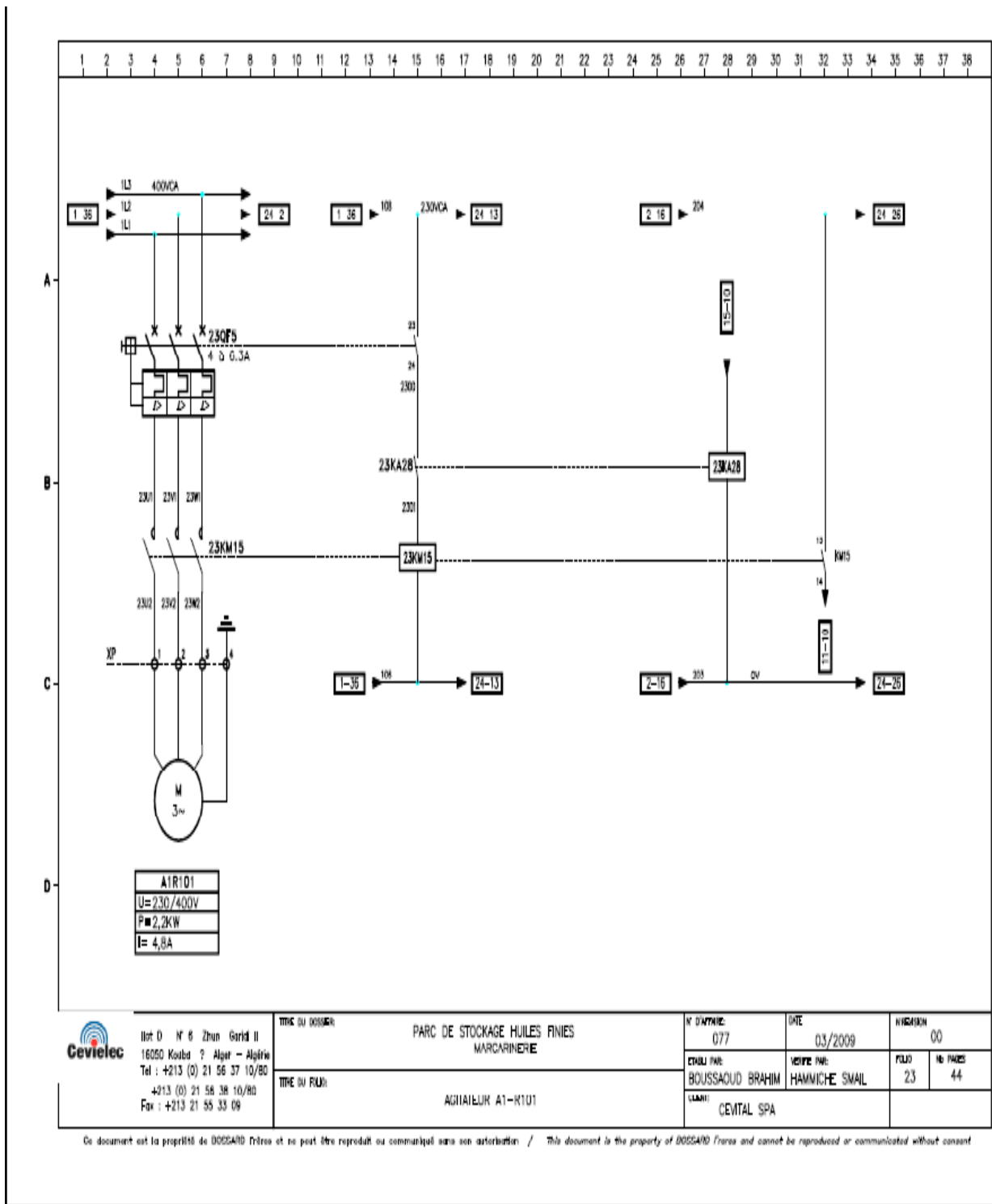


Figure I.12 : Schéma électrique d'un moteur agitateur [2]

I.5 Problématique

D'après l'étude technologique de notre parc matière première nous avons constaté en collaboration avec le service production et maintenance des problèmes liés au processus qui affecte simultanément la qualité des produits et le rendement de la production. Ses problèmes sont résumés comme suit :

- ✓ Mauvaise supervision due à la valeur inexacte transmise par le capteur de niveau.
- ✓ Capteur non adéquat due à la taille du bac et la nature des substances (huile finie).
- ✓ Agitation insuffisante plusieurs non-conformités liées à l'agitation de matière première (non-conformité générée par le laboratoire contrôle de qualité).
- ✓ Pertes considérables due aux erreurs de manipulation.

I.6 Conclusion

L'étude technologique du parc matière première nous a permis de mieux comprendre notre système et de soulever les problèmes liés au processus afin d'atteindre les objectifs fixés. Le chapitre suivant décrit les concepts de commande des installations industrielles et la supervision des processus de production.

Chapitre II

Commande et supervision

Chapitre II

Commande et supervision

II.1 Introduction

Les industries disposent d'un système d'automatisation capable de contrôler un processus avec une assistance humaine minimale ou sans intervention manuelle et capable d'initier, d'ajuster, de montrer ou de mesurer le processus afin d'obtenir le résultat souhaité. Les principaux objectifs du système d'automatisation utilisé dans l'industrie sont :

- ✓ Augmenter la productivité.
- ✓ Améliorer la qualité du produit
- ✓ Contrôler les coûts de production

Dans ce chapitre nous allons proposer une solution aux problèmes cités dans le chapitre précédent, avant d'entamer cette proposition nous devons citer les concepts suivants :

- Commande des installations industrielles.
- Supervision des processus de production.

II.2 Commande des installations industrielles

La commande de l'installation industrielle permet aux utilisateurs (opérateur) d'accéder, contrôler et de surveiller le processus de production. Autrement dit grâce à la commande des installations industrielles l'opérateur a accès pour la marche et l'arrêt des équipements. Nous distinguons deux types de commande :

- ✓ Commande manuelle.
- ✓ Commande automatique.

La commande des installations industrielles est assurée par des appareils électriques, nous citons : interrupteur, contacteur, relais, boutons poussoir, API ...etc. Ces éléments servent à traiter les informations émis par les capteurs et transmettre les ordres aux pré- actionneurs (cerveau-vanne) et actionneurs (moteur).

Chaque processus industriel de production se compose d'un système de commande automatisé qui travail d'une façon cyclique, après avoir reçu les ordres et des consignes de l'opérateur. Ce système se compose de trois parties principales qui sont :

- ✓ La partie opérative : elle reçoit l'ordre de la partie commande.
- ✓ La partie commande : elle reçoit les consignes et donne les ordres a la partie opérative.
- ✓ Poste de contrôle : échange des informations avec la partie commande et de signalisation [10].

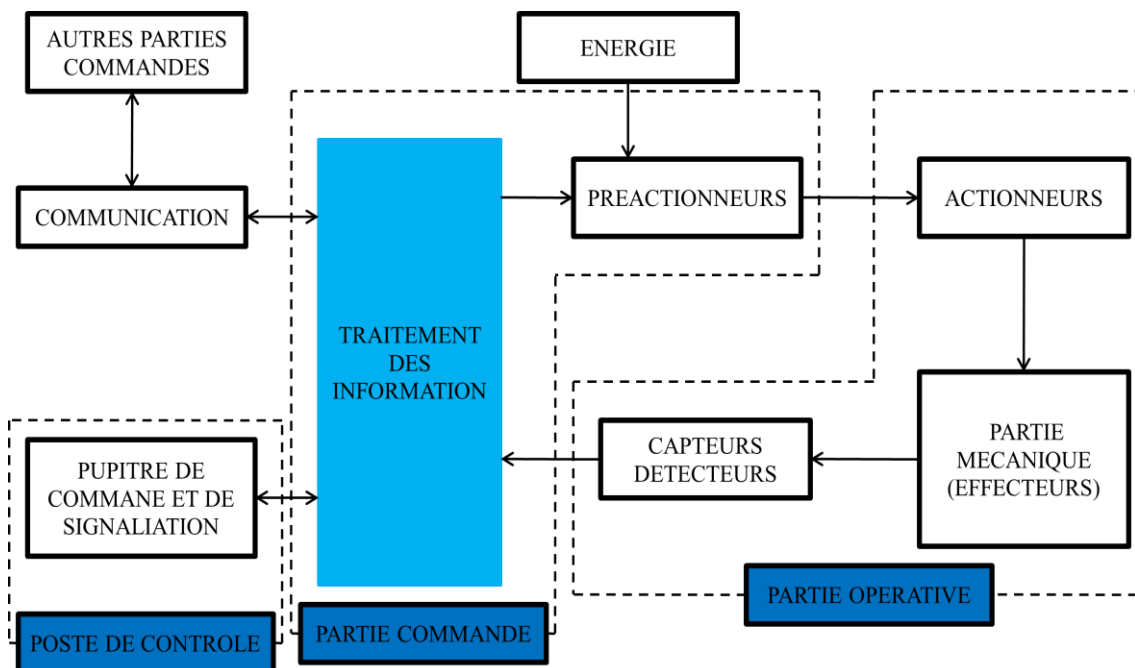


Figure II.1 : Structure de système automatisé [10]

II.3 Automate programmable industriel (API)

Selon la norme NEMA ICS3-1978 l'API est défini comme un dispositif électronique numérique qui utilise une mémoire programmable pour stocker des instructions et mettre en œuvre des fonctions spécifiques telles que la logique, la séquence, la synchronisation, le comptage et les opérations arithmétiques pour contrôler les machines via des modules numériques ou analogiques, et les processus.

- ✓ L'automate est un assemblage d'éléments logiques numériques à semi-conducteurs conçus pour prendre des décisions logiques et fournir des sorties.
- ✓ L'API est une interface programmée entre les capteurs d'entrée et les périphériques de sortie [10].

II.3.1 L'ensemble du système API

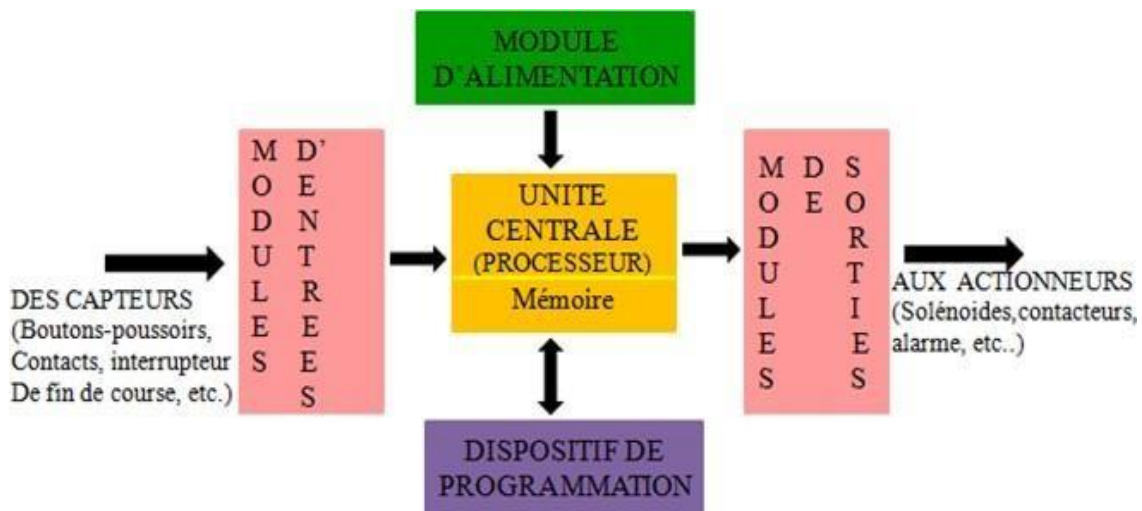


Figure II. 2 : Principaux composants d'un API [10]

Unité centrale : L'unité centrale est le « cerveau » d'un automate. Dans cette unité se trouve une puce de circuit intégrées de microprocesseur qui contrôle le fonctionnement global du système de contrôle.

Mémoire : La mémoire est le composant qui stocke les informations, les programmes et les données dans un automate. Le processus d'introduction de nouvelles informations dans un emplacement de mémoire est appelé écriture (RAM). Le processus de récupération des informations d'un emplacement de mémoire est appelé lecture (ROM).

Modules d'entrée/ sortie : Les modules entrés reçoivent des informations en provenance des capteurs et du pupitre opérateur. Les modules sortis transmettent des informations aux pré-actionneurs et aux éléments de signalisation du pupitre.

- ✓ **Module d'entrées/ sortie analogique :** Les entrées typique de ses modules sont 4-20 mA, 0-10V
- ✓ **Module d'entrées/sortie numérique :** L'entrée typique de ces modules est 24 DC, 115V AC, 230 V AC.

Module d'Alimentation qui, à partir d'une tension 220/50HZ ou dans certains cas de 24V fournit les tensions continues $\pm 5V$, $\pm 12V$ ou $\pm 15V$.

Système de bus : C'est le chemin de transmission du signal entre le module d'alimentation, l'unité centrale et les modules d'entrée/sortie [10].

II.3.2 Nature des informations traitées par l'automate

Les informations traitées par l'automate peuvent être de types :

- ✓ **Tout ou rien (TOR)** : l'information ne peut prendre que deux états (vrai/faux, 0 ou 1). C'est le type d'information délivré 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 binaires ou bien hexadécimale. C'est le type d'information délivrée par un ordinateur ou un module intelligent.

II.3.3 Langage d'automate

La norme IEC 1131-3, définit entre autre choses, cinq langages qui peuvent être utilisés pour la programmation d'application d'automatismes qui sont [11] :

- ✓ **Langage à contact LD (Ladder Diagram ou Schéma à Relais)** : Ce langage est une représentation graphique d'équations booléennes combinant des contacts (en entrée) et des relais (en sortie). Il permet la manipulation de données booléennes, à l'aide de symboles graphiques organisés dans un diagramme comme les éléments d'un schéma électrique à contacts.
- ✓ **Langage SIL (Structured Text ou Texte Structuré)** : Ce langage est un langage textuel de haut niveau, dédié aux applications d'automatisation. Il est principalement utilisé pour décrire les procédures complexes, difficilement modélisables avec les langages graphiques.
- ✓ **Langage IL (Instruction List ou Liste d'instruction)** : Ce langage est un langage textuel de bas niveau. Il est particulièrement adapté aux applications de petite taille. Les instructions opèrent toujours sur un résultat courant (ou registre IL).

II.3.4 Différents types d'API

Il existe deux types d'automate programmable [11] :

- ✓ **Type monobloc** : a pour fonction de résoudre des automatismes simples faisant appel à une logique séquentielle et utilisant des informations tout-ou-rien.
- ✓ **Type modulaire** : est adaptable à toutes situations, Selon le besoin, des modules d'entrées/sorties analogiques sont disponibles en plus de modules spécialisés tels : PID, BASIC et Langage C, etc.

II.3.5 Critères de choix d'un automate

Le choix d'un automate dépend principalement du système automatisé ainsi son cahier de charge [12] :

- ✓ La capacité de traitement du processeur (vitesse, opération, temps réel...).
- ✓ Le type et le nombre des entrées/sorties.
- ✓ Le cout de l'automate.
- ✓ La simplicité et la facilité de l'utilisation des logiciels de configuration.
- ✓ La qualité du service après-vente.
- ✓ La fiabilité.
- ✓ La durée de garantie.

II.3.6 Domain d'application

Les API sont présentes et indispensable dans tous les secteurs industriels tels que [12] :

- ✓ Métallurgie et sidérurgie.
- ✓ Mécanique et automobile.
- ✓ Industries agroalimentaires.
- ✓ Industries chimiques.
- ✓ Industries pétrolières.

II.4 API SIEMENS

Les API Siemens font partie des automates programmable les plus utiliser dans le monde industriel grâce à leur support, vitesse de 12 Mbit/s sur le réseau de terrain standard normalisé PROFIBUS-DP et Esclave PROFIBUS-DP [10]. On peut classifier les API Siemens par gamme :

- ✓ Logo
- ✓ S7-200
- ✓ S7-1200
- ✓ S7-300
- ✓ S7-400

✓ S7-1500



Logo



S7-200



S7-1200



S7-300



S7-400



S7-1500

Figure II.3 : API Siemens**❖ Présentation de l'automate siemens S7-400**

L'automate programmable S7-400 est un automate modulaire qui permet de réaliser des fonctions d'automatisation les plus divers à partir des différents modules d'E/S. La structure d'un S7-400 est représentée sur la figure (II.4) [13] [19] :

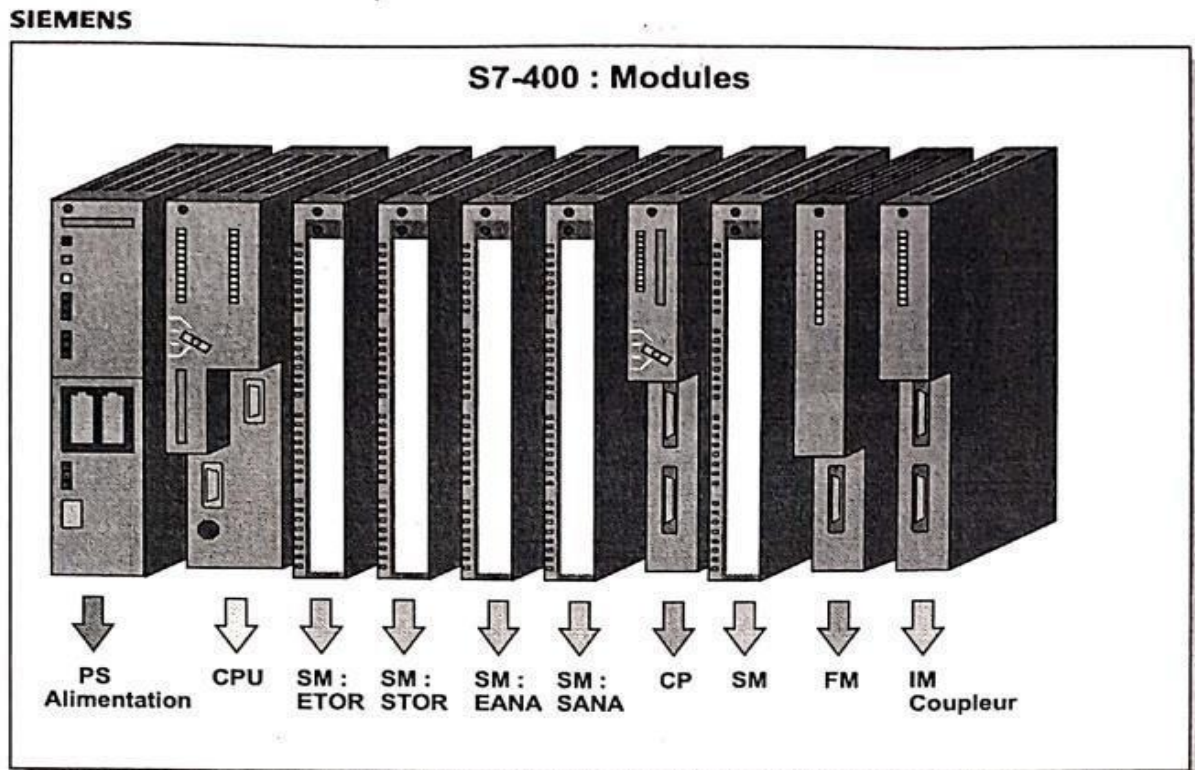


Figure II. 4 : Structure d'un S7-400 [13]

Module d'alimentation (PS) Fournit les tensions internes requises par l'automate programmable.



Figure II.5 : Module d'alimentation

CPU S7-400 contient le système d'exploitation et le programme utilisateur.

S7-400 : Présentation de la CPU

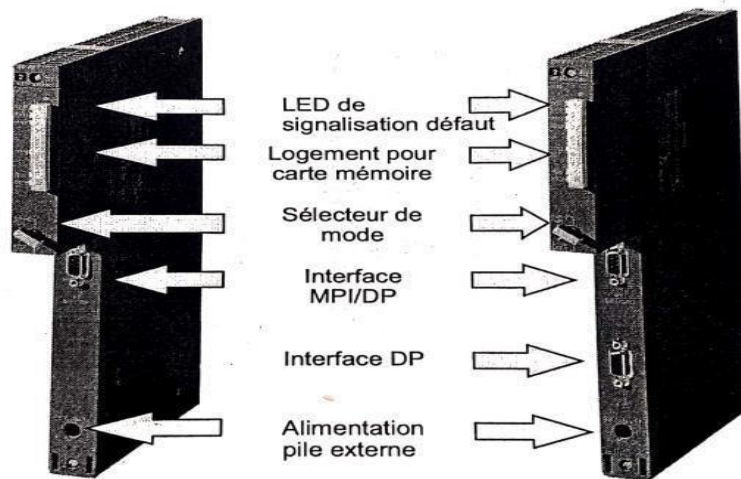


Figure II.6 : Vue de la CPU [13]

Modules de signaux (SM) : sont responsables de la connexion à l'installation contrôlée. Ces modules d'entrée et de sortie qui sont :

- ✓ Modules ETOR : 24 V DC, 120/230 V AC.
- ✓ Modules STOR : 24 V DC, Relais.
- ✓ Modules EANA : tension, courant, résistance, thermocouple.
- ✓ Module SANA : tension, courant.

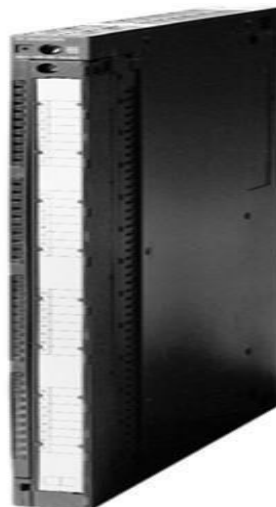


Figure II.7 : Module de signal [19]

Modules de fonction (FM) : sont des modules d'E/S "intelligents" offrent des fonctions spéciales :

- ✓ Comptage
- ✓ Positionnement
- ✓ Régulation



Figure II.8 : Module de fonction

Modules CP : permettent de transférer des données au-delà des possibilités offertes par l'interface de l'UC en ce qui concerne les protocoles et les fonctions de communication.



Figure II. 9 : Module CP [19]

Coupleurs (IM) : les coupleurs assurent la liaison entre les différents châssis :

- ✓ Châssis universel (UR 1/2) pour appareils de base et d'extension.
- ✓ Châssis d'extension (ER 1/2).
- ✓ Châssis central segmenté (CR2).



Figure II.10 : Coupleur IM [19]

II.5 Supervision

II.5.1 Définition de la supervision IHM

La supervision est une forme avancée de dialogue homme-machine qui comprend la surveillance de l'état opérationnel d'un processus avec des possibilités bien au-delà des fonctions de contrôle et de surveillance effectuées via une interface [12].

II.5.2 Les réseaux de communication IHM

Les réseaux de communication sont un élément d'importance capitale d'un système, c'est une gamme de constituants et de réseaux pour une communication industrielle parfaite.

Les réseaux de communication jouent un rôle central en tant qu'épine dorsale de toute solution d'automatisation. Des normes industrielles reconnues ouvrent le système vers toutes les directions. Les principaux réseaux utilisés sont :

- ✓ Industriel Ethernet.
- ✓ Profibus

- ✓ AS-Interface.
- ✓ MPI (Interface Multipoint).
- ✓ Liaison point-a-point.

II.5.3 Rôle de la supervision

Le rôle de la supervision et de réaliser des fonctionne suivante [12] :

- ✓ Assurer la communication entre les équipements d'automatisation et les outils informatiques pour l'ordonnancement et la gestion de la production.
- ✓ Coordonner le fonctionnement d'un ensemble de machine enchainées constituant une ligne de production, en assurant l'exécution des commande communes (marche, arrêt,)et de tache telle que la synchronisation.
- ✓ Assiste l'opérateur dans les opérations de diagnostic et de maintenance.

II.5.4 Avantage de la supervision

Un système de supervision donne l'aide à l'opérateur dans la conduite de processus.

Son but est de présenter à l'opérateur des résultats expliqués et interprétés. Ses avantages principaux sont [12] :

- ✓ La surveillance de processus à distance.
- ✓ La détection des défauts (dérangement, alarmes...).
- ✓ Le diagnostic et le traitement des alarmes.

II.5.5 Supervision WinCC flexible siemens

WinCC flexible est l'interface homme-machine (IHM), utilisé pour la supervision des processus et facilite leur surveillance par graphisme à l'écran, grâce aux vues créés dedans le logiciel offre une bonne solution de supervision en mettant à la disposition de l'opération des fonctionnalités adaptées aux exigences d'une installation industrielle. Les déverses fonctions du WinCC flexible sont illustrées ci-dessous [14] :



Figure II.11 : Fonctions de logiciel WinCC flexible

Parmi les avantages du WinCC flexible en trouve [12] :

- ✓ Simplicité ;
- ✓ Flexibilité ;
- ✓ Robustesse ;
- ✓ Supervision confortable du procès : Aux bibliothèques graphiques, aux représentations de courbes, à la gestion des alarmes de journalisation en passant par les nombreux programmes pilotes pour automates ;
- ✓ Commutation de langues : Réduction des couts de manipulation et de configuration par la gestion de 32 langues maximum dans un projet et commutation en ligne de 16 langues maximum sur un appareil.

II.6 Solution à la problématique

D'après les concepts vus concernant la commande des installations industrielles et leur supervision nous allons proposer les solutions suivantes :

- ✓ **Changement de capteur de niveau par un débitmètre** : cette solution traite le problème de non fiabilité des capteurs utilisés dans le système existant (valeur de niveau de produit dans les bacs inexacte).
- ✓ **Utilisation de l'agitation par recirculation de produit** : Ici nous proposons d'éliminer les agitateurs de chaque bac et utiliser la recirculation de produit en utilisant la pompe, pour se faire nous devons modifier le programme de l'API.
- ✓ **Rénovation de la supervision du parc matière première** : dans cette solution, considérée comme solution principale qui traite à la fois le problème des pertes produit dues aux erreurs de manipulation et à la mauvaise supervision existante, nous allons élaborer un programme de supervision prototype pour seulement 2 bacs de stockage, ensuite nous pouvons généraliser sur le reste des bacs.

II.7 Conclusion

Dans ce chapitre, on a décrit d'une manière globale l'automate programmable industriel et la supervision IHM, puis d'une manière détaillée l'automate S7-400 et la supervision WinCC flexible. D'après l'étude des concepts de la commande des installations industrielles et la supervision des processus de production de notre système on a proposé une solution à la problématique posée dans le chapitre précédent, que nous allons appliquer dans le chapitre suivant.

Chapitre III

Application et simulation

Chapitre III

Application et simulation

III.1 Introduction

La description du système à automatiser, et l'élaboration de l'analyse fonctionnelle du parc matière première faite dans les chapitres précédents nous facilitera l'automatisation de notre parc qui a pour rôle de contrôler la qualité et de fiabilisé la quantité de produit réceptionné.

Ce chapitre est consacré à l'application de la solution de notre problématique proposée dans le chapitre précédent. Ce chapitre est organisé en trois parties :

- Description de l'installation des débitmètres.
- Elaborer un programme que nous allons charger dans notre automate de type S7-400 grâce au logiciel de conception et d'automatisation TIA PORTAL V13 de SIEMENS.
- Supervision IHM de l'installation à l'aide du logiciel WinCC-flexible.

III.2 Installation des débitmètres

Les débitmètres permettent de mesurer la quantité de fluide qui circule dans une tuyauterie, cette mesure de débit étant indispensable à la conduite de la plupart des procédés industriels. Ils sont installés en ligne dans la continuité de la canalisation véhiculant le fluide qu'ils mesurent. Dans notre projet nous devons installer deux débitmètres pour chaque bac un à l'entrée de bac (en amont) et l'autre à la sortie de bac (en aval).

Pour calculer la quantité de produit dans le bac on applique la relation suivante :

$$\text{Quantité de Produit stocké} = \text{Quantité de Produit Reçu} - \text{Quantité de Produit consommé}$$

La quantité de produit reçu et consommé sont mesurés à partir des débitmètres entrée et sortie.

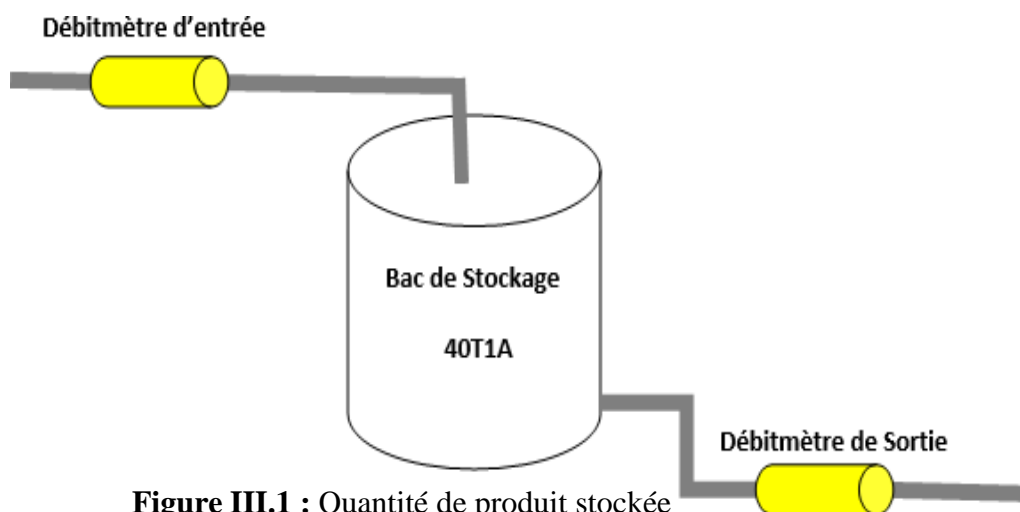


Figure III.1 : Quantité de produit stockée

III.2.1 Choix des débitmètres

Le débitmètre massique a été choisi comme instrument pour remplacer le capteur de niveau de liquide en raison des caractéristiques suivantes [15] :

- ✓ Signal délivré relativement indépendant de la viscosité, de la densité, de la pression et la température du fluide.
- ✓ Faible erreur de mesure (grande précision). Plage de mesure idéale par rapport à la quantité d'huile fournie par la raffinerie (Maximum 35 T/h).
- ✓ Utilisable pour tous les liquides et particulièrement intéressant pour les produits à forte viscosité, corrosifs, sujet à dépôt et tolérants à l'agitation (produit alimentaire), multi phase liquide (si mélange homogène) et fluide non newtonien.

III.2.2 Débitmètre massique de Coriolis

Lorsqu'un objet est soumis à la fois à une rotation et à une translation il subit une accélération dite de Coriolis [15] :

$$a_c = 2\omega \wedge V_t \dots \dots \dots (III.1)$$

Où ω est le vecteur de rotation et V_t la vectrice vitesse de translation.

Cet objet subit donc une force dite Coriolis est exprimé par la relation suivant :

$$F_c = m a_c = 2m\omega \wedge V_t \dots \dots \dots (III.2)$$

F_c = force de Coriolis.

m = masse déplacée.

ω = vitesse de rotation.

V_t = Vitesse radiale dans des systèmes en rotation ou en oscillation.

III.2.2.1 Principe fonctionnement

La mesure repose sur le principe de la force de Coriolis. Cette force est générée lorsqu'un système est simultanément soumis à des mouvements de translation et de rotation.

Le débitmètre Coriolis se compose de deux tubes de mesure en parallèle en opposition de phase traversés par le produit sont mis en vibration, formant une sorte de diapason. Avec des capteurs électrodynamiques à l'entrée et à la sortie des tubes. Lorsque le fluide s'écoule à travers les tubes, il se crée alors des forces de Coriolis qui génèrent une déformation des tubes de mesure. La superposition du mouvement de Coriolis sur l'oscillation initiale montre une différence de phase, détectée par les deux capteurs électrodynamiques. Cette différence de phase est une mesure directe du débit massique (voire figure IV.2) [16].

- ✓ Lorsque le débit est nul, c'est à dire qu'il n'y a pas d'écoulement, les deux tubes oscillent en phase (1).
- ✓ Lorsqu'il y a un débit massique, l'oscillation des tubes est temporisée à l'entrée (2) et accélérée en sortie (3).
- ✓ Le déphasage (A - B) est directement proportionnel au débit massique.

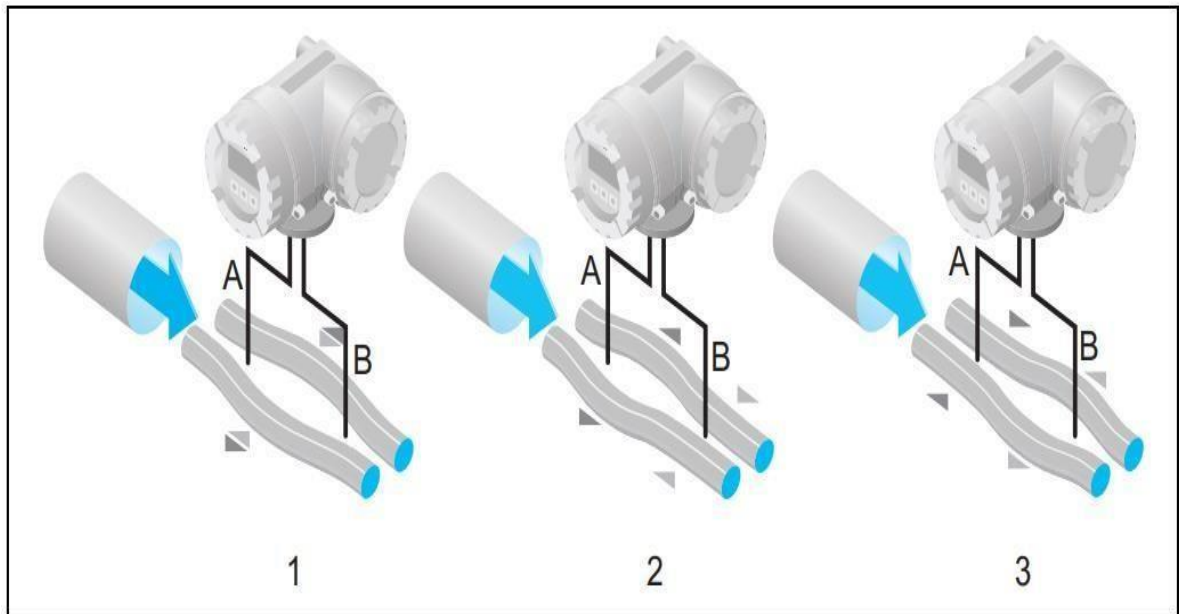


Figure III.2 : Vue d'intérieur du débitmètre à effet Coriolis

III.2.2.2 Débitmètre Massique ENDRESS & HAUSER type PROMASS

Vu notre besoin d'utiliser des débitmètres massiques de Coriolis et vu la disponibilité en pièces de rechange au niveau du magasin, nous avons opté sur le choix de débitmètre de marque ENDRESS & HAUSER type PROMASS.

Constructeur : ENDRESS & HAUSER

Référence : 40 E50-AD25-AAAAA4AD

Type : PROMASS

Diamètre nominal : DN=50 mm

Pression nominale : PN=40 bar

Gamme de mesure : 0 à 70000 kg/h

Signal de sortie : 4-20 mA



Figure III.3 : Débitmètre Coriolis PROMASS et ses caractéristiques

III.2.3 Mise en place de débitmètre

Des conditions de montage de débitmètre sont également un point important à prendre en compte. Dans un réseau de tuyauterie, les singularités (coudes, vannes, rétrécissement, etc.) génèrent des perturbations dans l'écoulement du fluide et certaines technologies de mesure sont sensibles à ce genre de perturbations. De ce fait on doit éviter les points de montage suivant dans la conduite (Figure IV.4) [16] :

- ✓ Pas d'installation au plus haut point de la conduite. Risque de formation de bulles d'air.
- ✓ Pas d'installation immédiatement avant une sortie de conduite dans un écoulement gravitaire.

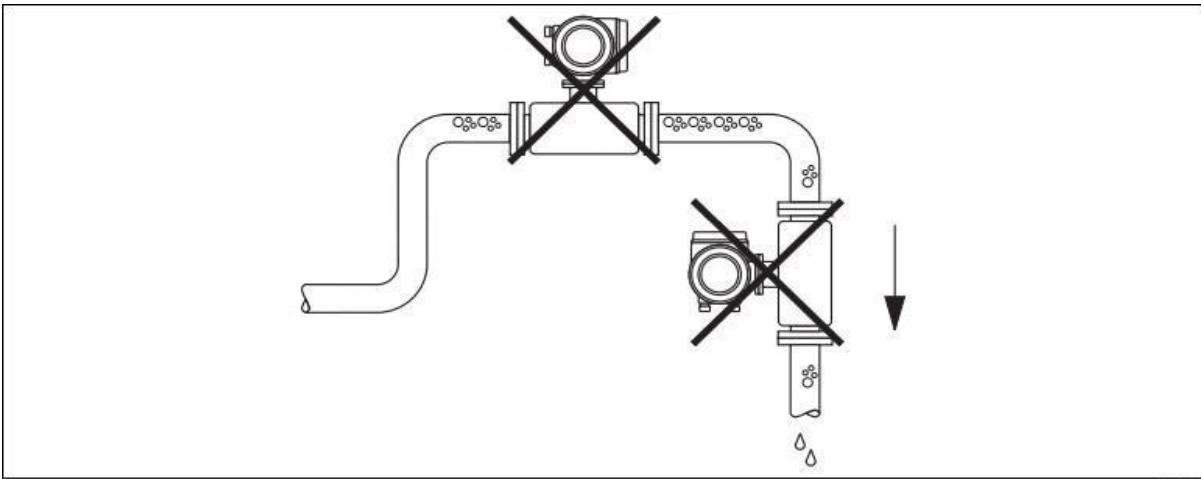


Figure III.4 : Implantation interdite

❖ **Implantation recommandée** (Figure IV.5)

- ✓ Verticale (vue V) : Implantation recommandée avec sens d'écoulement montant.
- ✓ Horizontale (vue H1, H2) : Les tubes de mesure doivent être horizontaux et côte à côte. Lorsque l'installation est correcte, le boîtier du transmetteur est placé en amont ou en aval de la conduite (vue H1/H2).

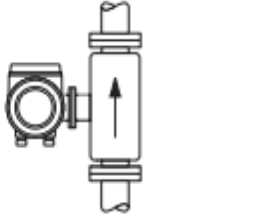


Position verticale	Horizontale, tête de transmetteur en haut	Horizontale, tête de transmetteur en bas
 <p><i>Vue V</i></p>	 <p><i>Vue H1</i></p>	 <p><i>Vue H2</i></p>

Figure III.5 : Implantation recommandée

III.3 Programmation avec TIA Portal V13

III.3.1 Présentation TIA Portal V13

La plateforme de développement TIA Portal V13 de Siemens est le nouvel environnement de travail de 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 V13 [17].

III.3.2 Création projet dans TIA portal V13

Afin de créer un nouveau projet TIA PORTAL V13, nous utilisons « l'assistant de création de projet », en cliquant sur « créer un projet » ce qui nous permet de commencer la configuration, cette méthode nous permet de gérer notre projet aisément. En sélectionnant l'icône « créer un projet », on affiche la fenêtre principale, on remplit les champs vides de notre fenêtre et on appuie sur le bouton « créer », la figure suivante représente la mise en route de notre projet.

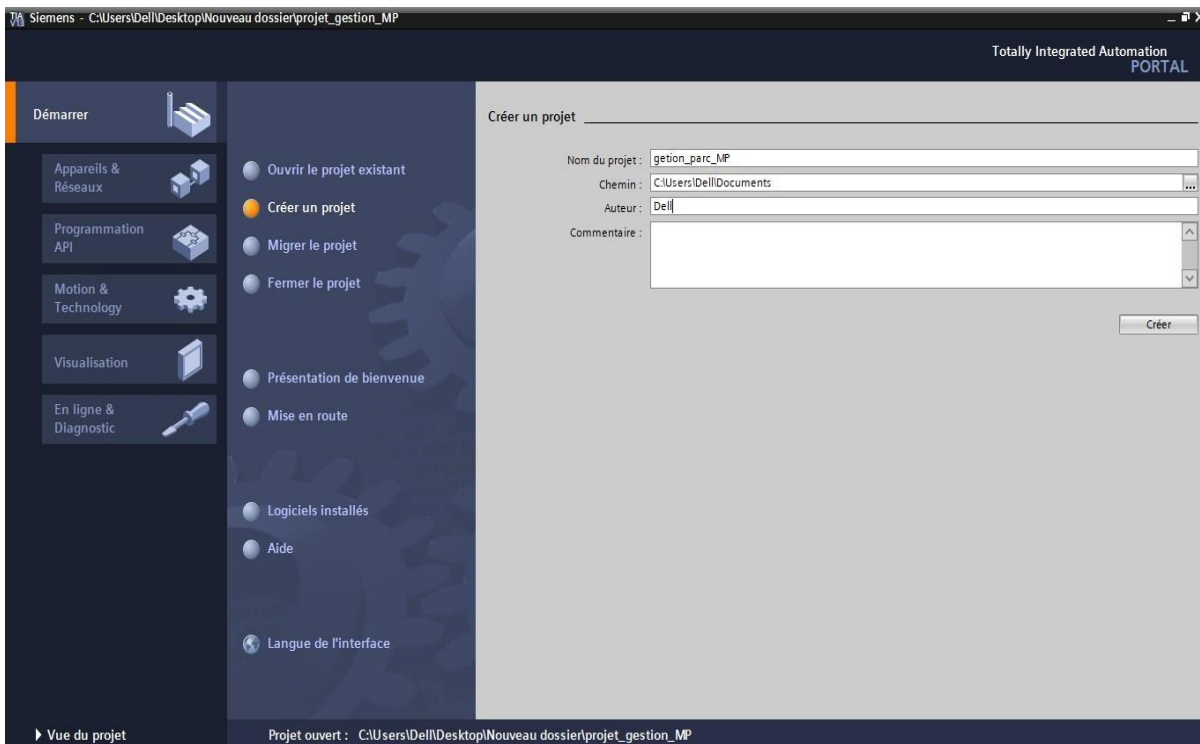


Figure III.6 : Vue création du projet

On passe à la deuxième étape en cliquant sur le bouton « appareils et réseaux » ce qui nous permet de choisir les appareils qui constitueront notre système. Nous devons choisir un type d’automate et une interface homme machine IHM.

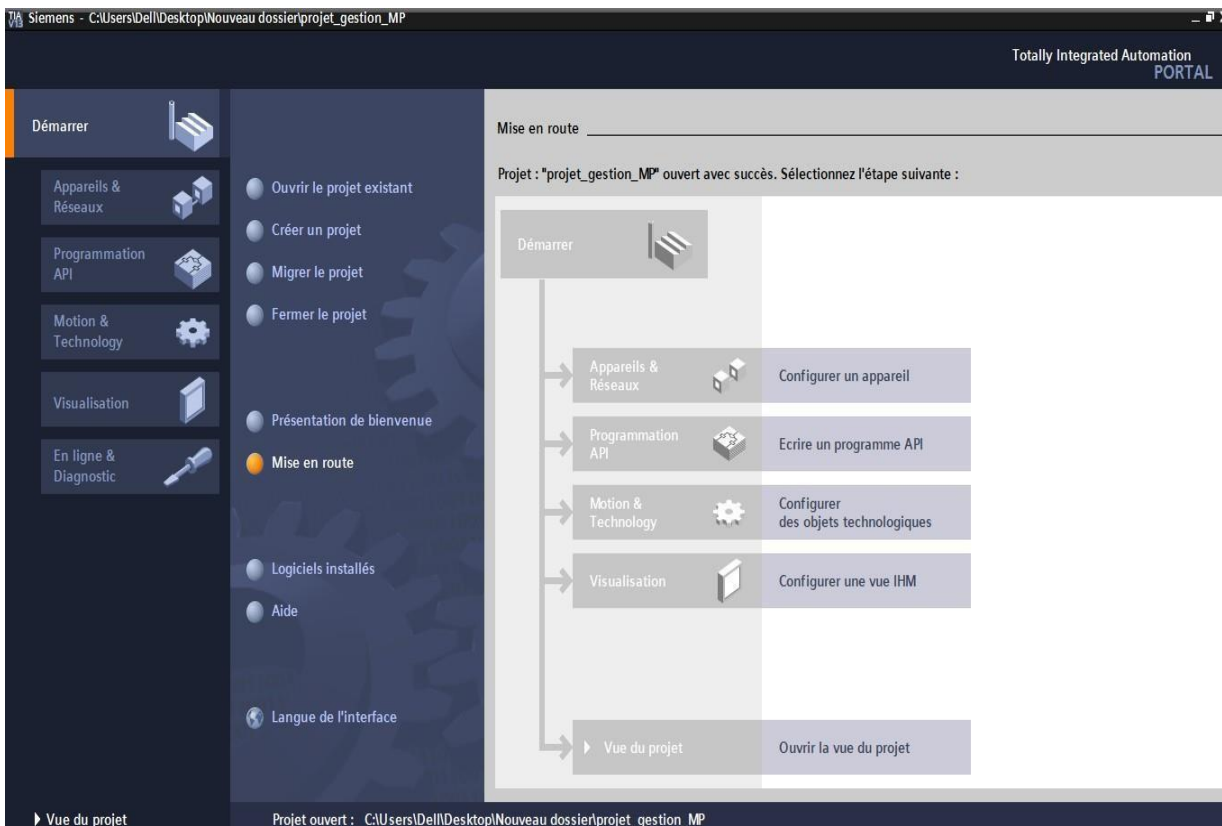


Figure III.7 : Vue projet

III.3.3 Configuration matérielle

Cette partie est dédiée à la configuration matérielle de notre API.

Le choix de l'API et les modules des entrées et sorties numériques et analogiques :

- ✓ **BLOC d'alimentation [bloc PS 407 4A]** : Le module d'alimentation PS407 4A est conçu pour le raccordement à un réseau 85 à 264 V AC ou à un réseau 88 à 300 V DC et fournit CC 5 V/4 A et CC 24 V/0,5 A côté secondaire.
- ✓ **Automate S7-400[414-DP]** : Un automate de la famille siemens S7-400 équipée du profibus.
- ✓ **BLOC d'entrée numérique [DI 32x24VDC]** : DI 32x24VDC HF comme module d'entrée numérique avec 32 entrées numériques (voies 0 à31).
- ✓ **DO 32x24VDC/0.5A** : Comme module de sortie numérique avec 32sorties numériques de 24V/0,5A (DC).
- ✓ **AI 8x13BIT** : Comme module d'entrée analogique avec 8 entréesanalogique (13 bit).

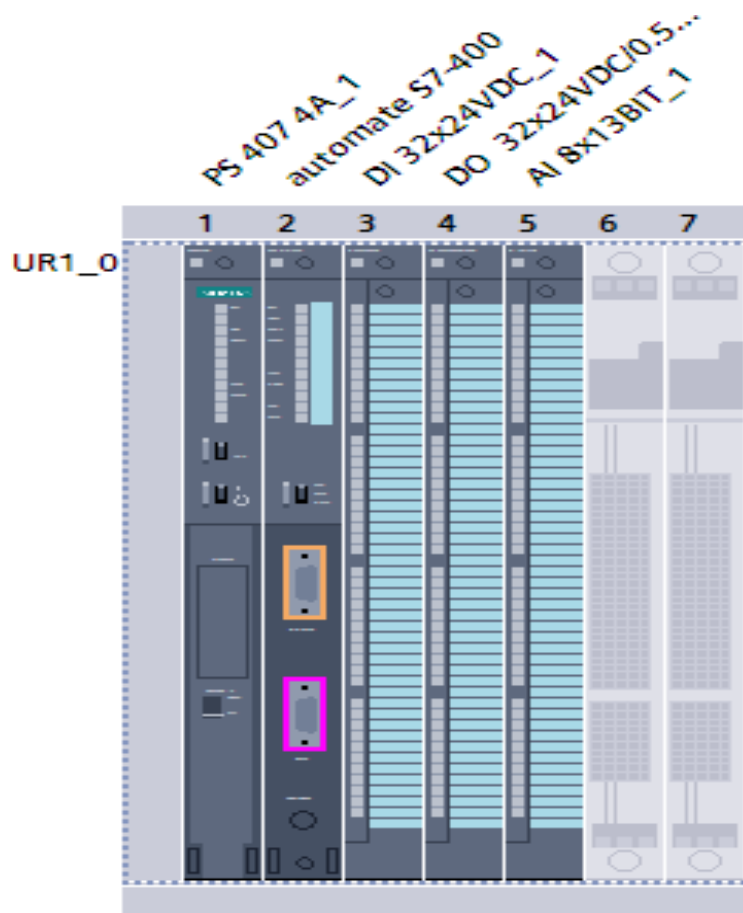


Figure III.8 : Automate S7-400

III.3.4 Programmation API

Dans notre projet nous allons programmer l'automate pour prendre en charge la problématique de l'agitation dans les deux bacs 40T1A et 40T1B, puis nous pouvons généraliser sur le reste des bacs constituant notre parc matière première. Ce programme que nous allons élaborer est considéré comme solution principale qui traite notre problématique, pour le réaliser on se doit de créer une table de variable et des blocs de programmation selon leur enchaînement.

III.3.4.1 Bloc de programmation API

On se doit de créer des blocs selon l'enchaînement et la vue globale de notre analyse fonctionnelle de notre système il existe deux types de blocs programmables [17] :

- ✓ **Les blocs d'organisation OB** : Les blocs d'organisation (OB) commandent le traitement du programme. Il est possible par l'intermédiaire des OB de réagir aux événements cycliques, temporisés ou déclenchés par alarme durant l'exécution du programme.
- ✓ **Les blocs fonctionnels** : sont des blocs de code qui sauvegardent en permanence leurs valeurs dans des blocs de données d'instance afin qu'il soit possible d'y accéder même après le traitement du bloc.
- ✓ **Les fonctions** sont des blocs de code sans mémoire.

Notre programme contient 4 blocs de fonction qui sont comme suit :

- Bloc d'organisation OB1 : c'est le bloc qui contient le programme principal de l'API.
- Fonction FC30 : Affichage des données de bac de stockage 40T1A.
- Fonction FC31 : Affichage des données de bac de stockage 40T1B.
- Fonction FC1 : fonctionnement de la pompe 40T1.

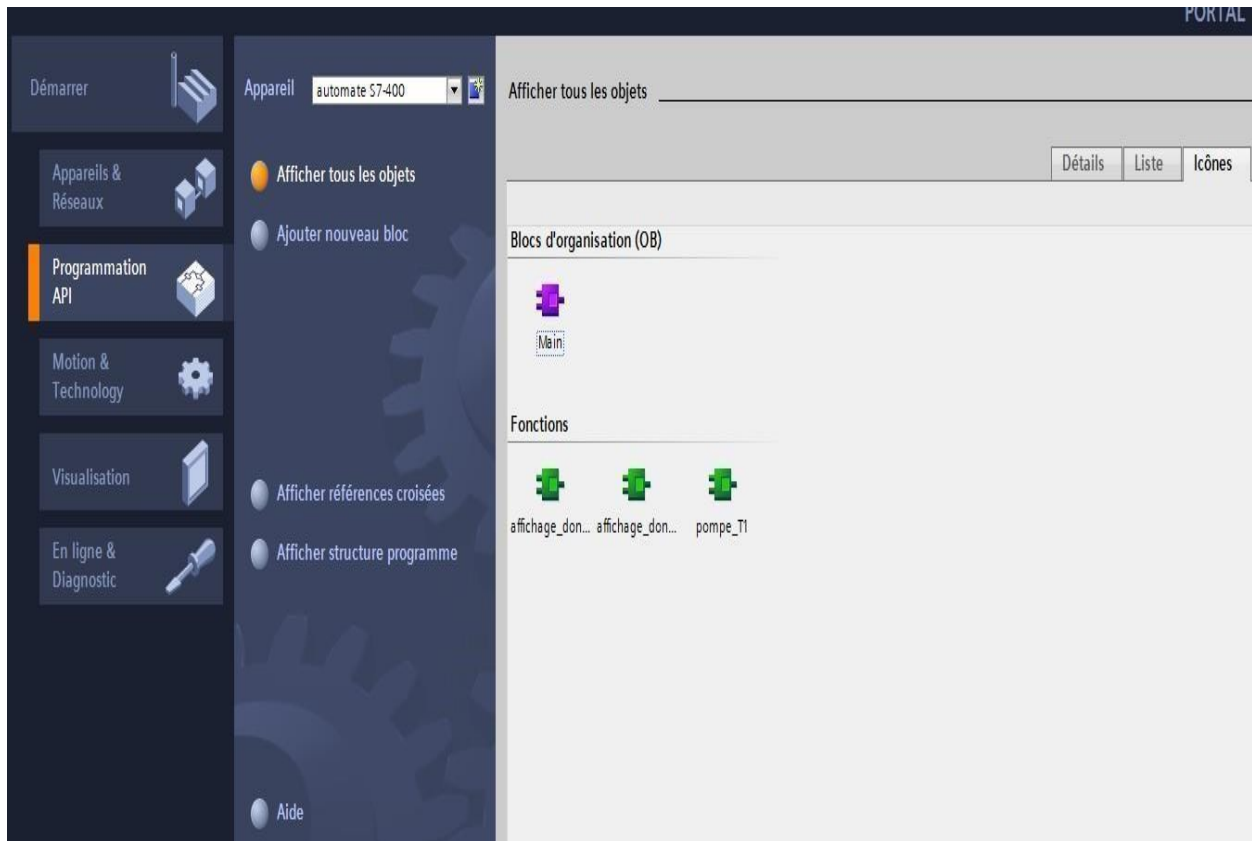


Figure III.9 : Vue programmation API

III.3.4.2 Création de la Table des variables

Les variables API situés dans le global mémoire constituent les variables enregistrés et utilisables dans l'API.

Cette table des variables nous permet de déclarer l'ensemble des entrées, sorties et mémentos de notre système, les retours de marche et d'arrêt, les différents transmetteurs de température, de pression, et de débit, les défauts, les mémoires, l'ouverture et la fermeture des vannes...Etc. la figure ci-dessous Représente notre table de variables API.

Table de variables				
		Nom	Type de données	Adresse
1	↔	vanne_alimentation	Bool	%M0.0
2	↔	Qté_produit_reçu/seconde	Real	%MD40
3	↔	Qté_produit_reçu_réel	Real	%MD48
4	↔	vanne_soutirage	Bool	%M0.1
5	↔	vanne_consommation	Bool	%M0.4
6	↔	Qté_produit_consommé/secon...	Real	%MD100
7	↔	Qté_produit_consommée_réel	Real	%MD104
8	↔	Qté_produit_reçu_entier	DInt	%MD52
9	↔	Qté_produit_consommée_entier	DInt	%MD108
10	↔	Qté_stockée_dans_le_bac	DInt	%MD112
11	↔	vanne_alimentation_40T1B	Bool	%M1.0
12	↔	Qté_produit_40T1B_reçu/seco...	Real	%MD90
13	↔	Qté_produit_reçu_40T1B_réel	Real	%MD98
14	↔	vanne_soutirage_40T1B	Bool	%M1.1
15	↔	vanne_consommation_40T1B	Bool	%M1.4
16	↔	Qté_produit_40T1B_consomm...	Real	%MD140
17	↔	Qté_produit_40T1B_consomm...	Real	%MD144
18	↔	pompe_mode_manuel	Bool	%M2.2
19	↔	pompe_mode_auto	Bool	%M2.1
20	↔	BP_marche	Bool	%M2.3
21	↔	demande_MP	Bool	%M4.0
22	↔	vanne_agitation	Bool	%M0.6
23	↔	vanne_agitation_40T1B	Bool	%M1.6
24	↔	march_pompe	Bool	%M2.7
25	↔	BP_arret	Bool	%M2.5

Figure III.10 : Table de variable API

III.3.4.3 Programmation des blocs avec Langage LADDER

Le LADDER est un langage simple qui reprend les bases du schéma à contact. Pour programmer en LADDER, il suffit de transcrire les équations logiques en schéma électrique à l'aide de symboles placés entre deux barres verticales (qui représentent les lignes d'alimentations) [18].

Un programme écrit en LADDER, appelé diagramme LADDER se lit de la gauche vers la droite et du haut vers le bas.

Le langage LADDER a pour objectifs de :

- ✓ Définir un automatisme en utilisant les fonctions logique ET, OU, NON, les bascules RS, les opérateurs a retard, les comparateur, les compteurs.
- ✓ Mettre en œuvre des automatismes utilisant des fonctions logiques dans un API.

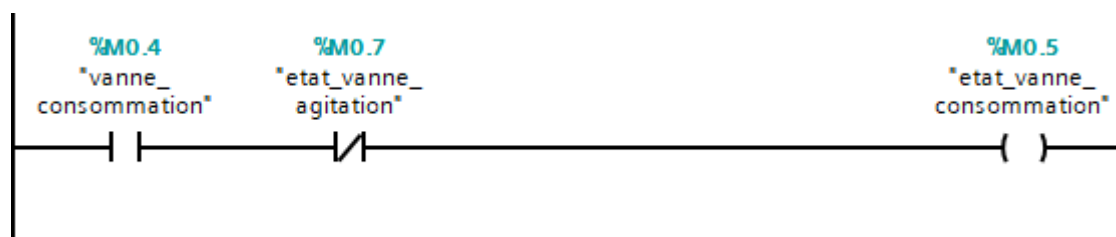


Figure III.11 : Diagramme LADDER

III.3.5 Configuration et connexion IHM

Notre IHM (interface homme machine) de type KPT700 Basic DP est l'outil qui lie l'automate à l'opérateur, elle est considérée comme étant l'ensemble des dispositifs matériels et logiciels permettant à un utilisateur de communiquer avec un système informatique.

Elle est dotée d'un :

- ✓ Un Écran tactile de 7" TFT ;
- ✓ 8 touches de fonction;
- ✓ 1 x MPI/PROFIBUS DP ;
- ✓ 1 x USB.



Figure III.12 : Vue KTP700

Ensuite on a fait la liaison de communication MPI entre API et notre IHM comme illustréesur la figure :

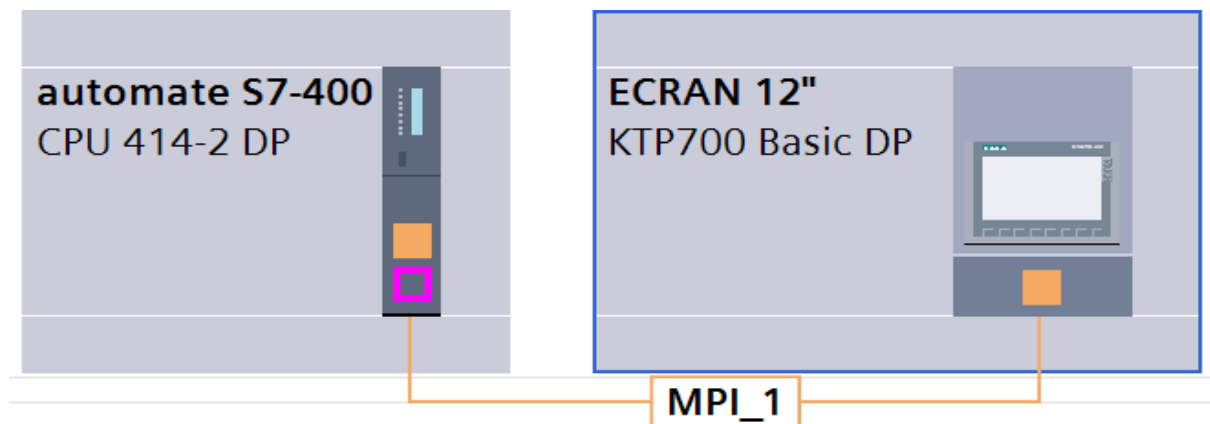


Figure III.13 : Liaison entre API et IHM

L'intérêt de l'interface multipoint (MPI) réside dans la possibilité d'établir simultanément une communication entre plusieurs appareils et la CPU. Il permet, par exemple, le fonctionnement en parallèle d'une console de programmation (PG) et d'un appareil de contrôle-commande et le couplage à un autre automate [13].

III.4 Supervision programmation IHM

Dans cette partie nous allons configurer et programmer notre panneau de commande (IHM, KTP700), dans le but de superviser les deux de bacs stockage 40T1A et 40T1B, pris par échantillon afin de généraliser sur l'ensemble des bacs du parc matière première.

III.4.1 Création de vue de commande

La supervision est basée sur la surveillance et le contrôle de l'installation. Pour ce faire on a créé une vue sur le panneau de commande qui sera dédiée aux 2 bacs 40T1A et 40T1B.

L'opérateur aura la possibilité de manipuler (faire des actions) et d'avoir sous l'œil toutes les informations nécessaires pour le bon fonctionnement de l'installation.

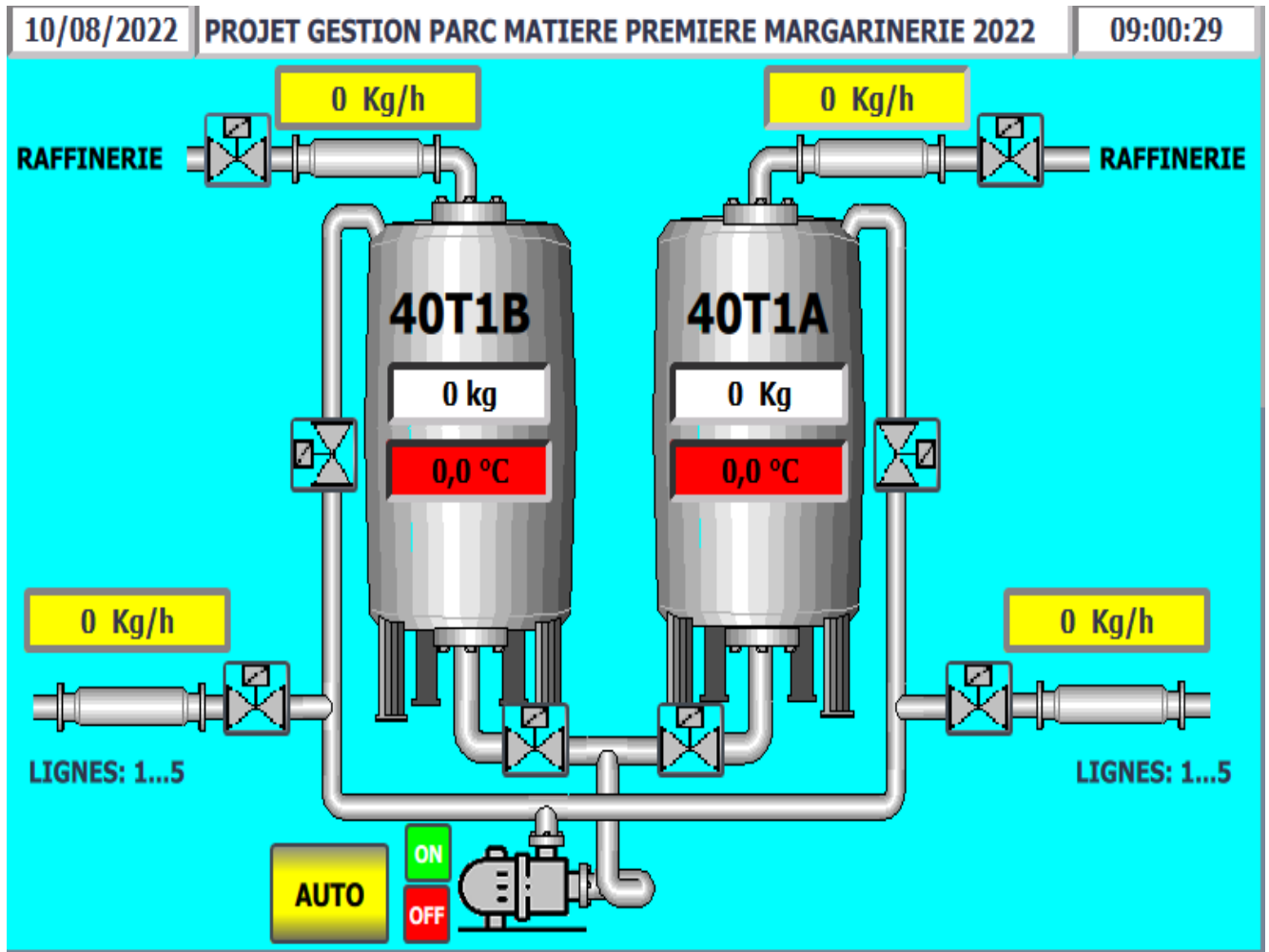


Figure III.14 : Vue globale

III.4.2 Grafcet

Ce grafcet montre les différentes étapes de stockage de la matière première grâce à la commande des instruments constituant le parc matière première.

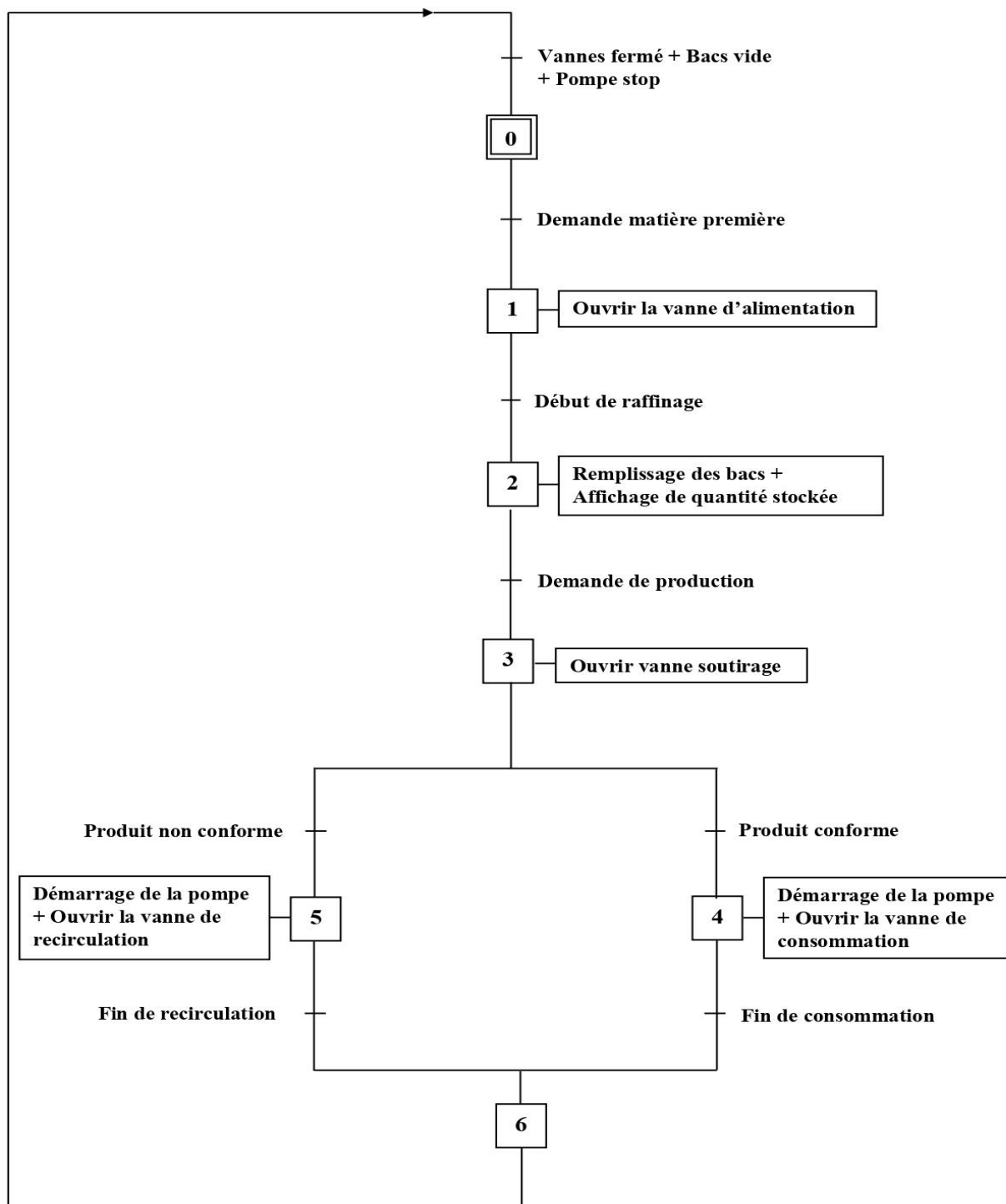


Figure III.15 : Grafcet de commande du parc matière première

III.5 Simulation API

Cette partie contient le lancement de l'automate virtuel S7-PLCSIM, dans lequel l'opérateur va guider le fonctionnement.

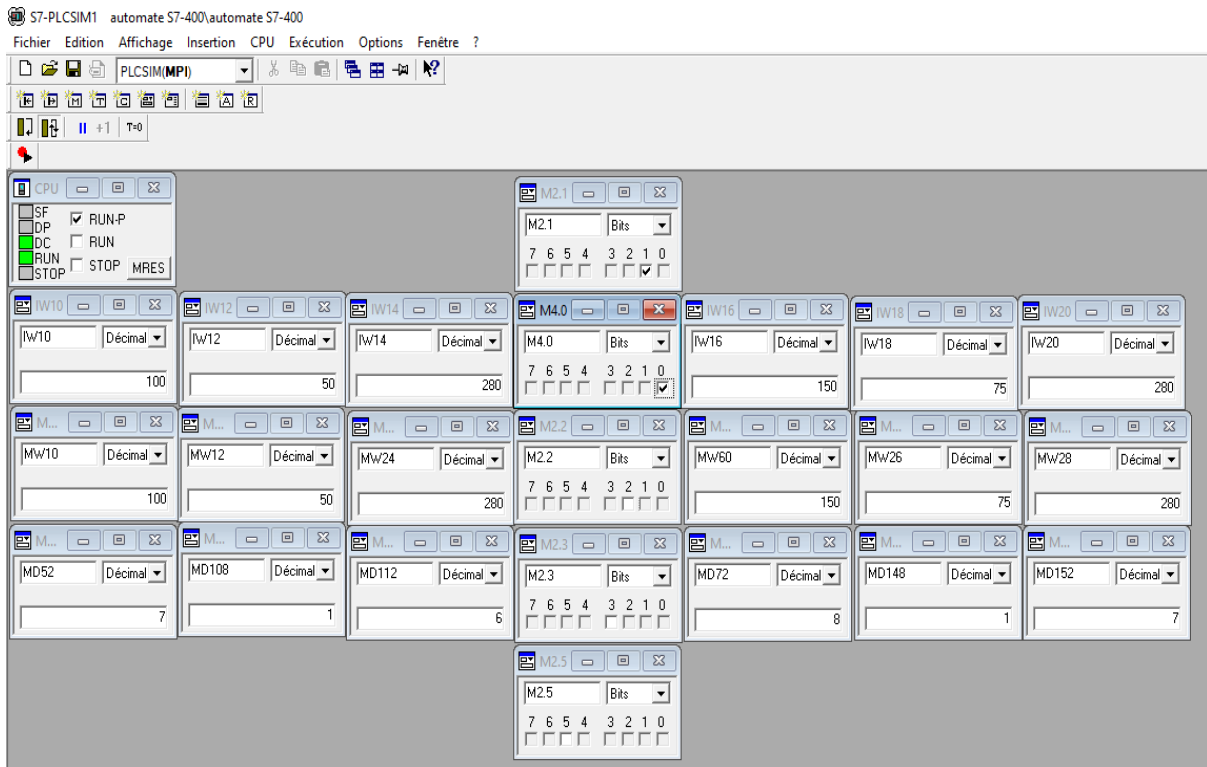


Figure III.16 : Vue opérateur des étapes fonctionnement

S7-PLCSIM offre une interface simple au programme utilisateur TIA PORTAL servant à visualiser et à modifier différents objets tels que les variables d'entrée et de sortie. Tout en exécutant notre programme dans le logiciel de simulation [17].

III.5.1 Simulation des fonctions de programme API

Une fois notre automate est lancé on commence la simulation des fonctions (FC30, FC31,FC1) comme suit :

➤ **Fonction FC30 : Affichage des données de bac de stockage 40T1A :**

Une fois la vanne d'alimentation (M0.0) est ouverte le débitmètre d'entrée commence le calcul de la quantité de produit arriver (MD48) par seconde dans le bac 40T1A.

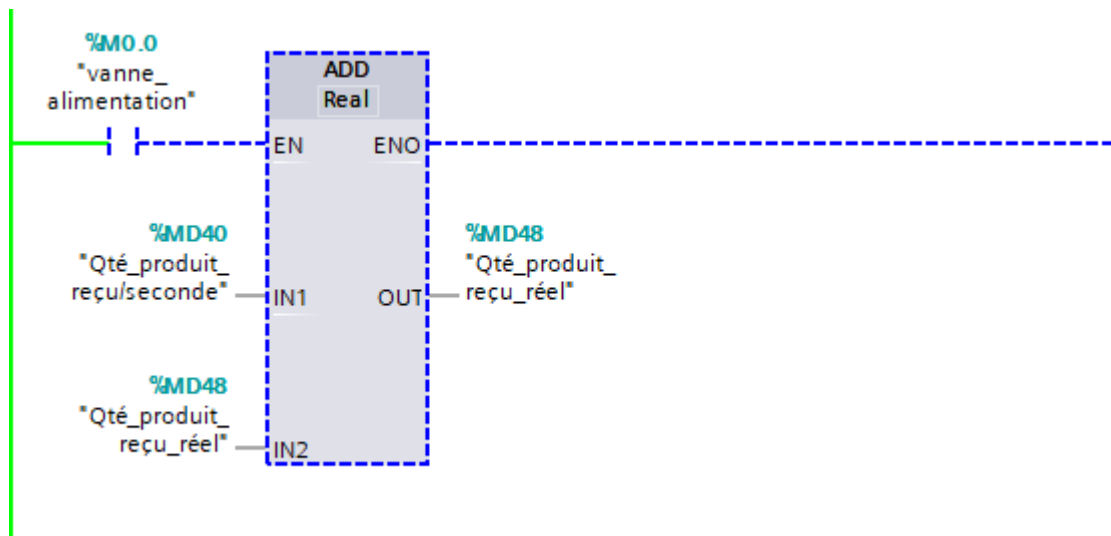


Figure III.17 : Quantité du produit arrivée dans le bac 40T1A

Une fois qu'il y'a une demande de production la vanne de soutirage (M0.1) et la vanne de consommation (M0.4) s'ouvre automatiquement et le débitmètre de sortie commence le calcul de la quantité de produit consommée (MD104) dans le bac 40T1A.

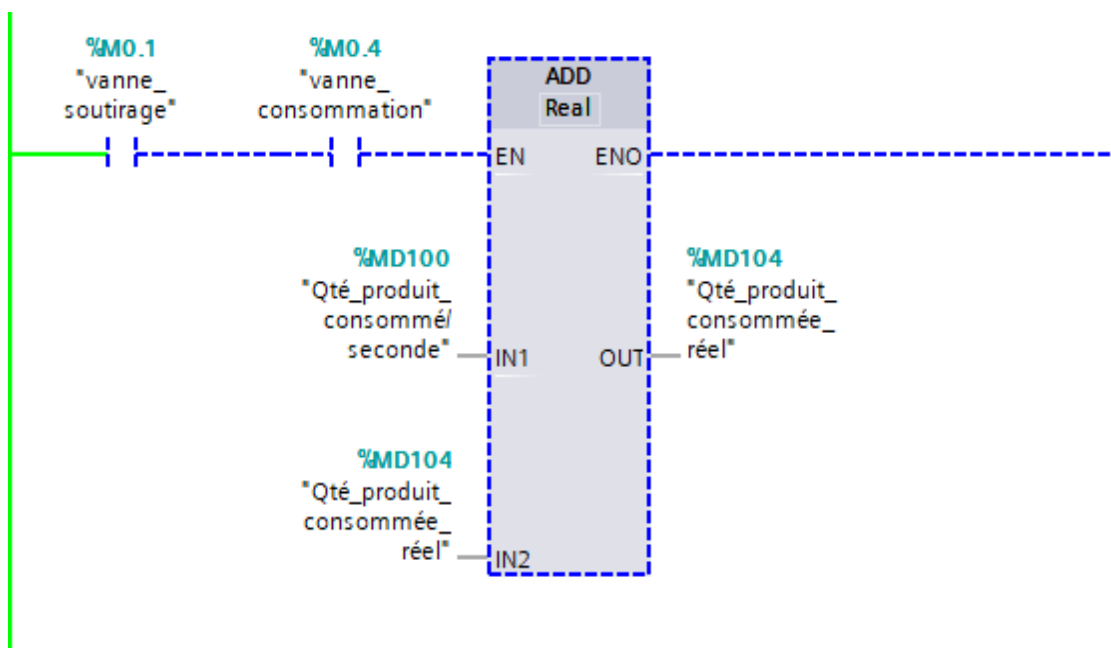


Figure III.18 : Quantité du produit consommée dans le bac 40T1A

Pour calculer la quantité réelle stockée (MD112) dans le bac 40T1A en fais la soustraction entre la quantité de produit reçu (MD52) et la quantité de produit consommé (MD108).

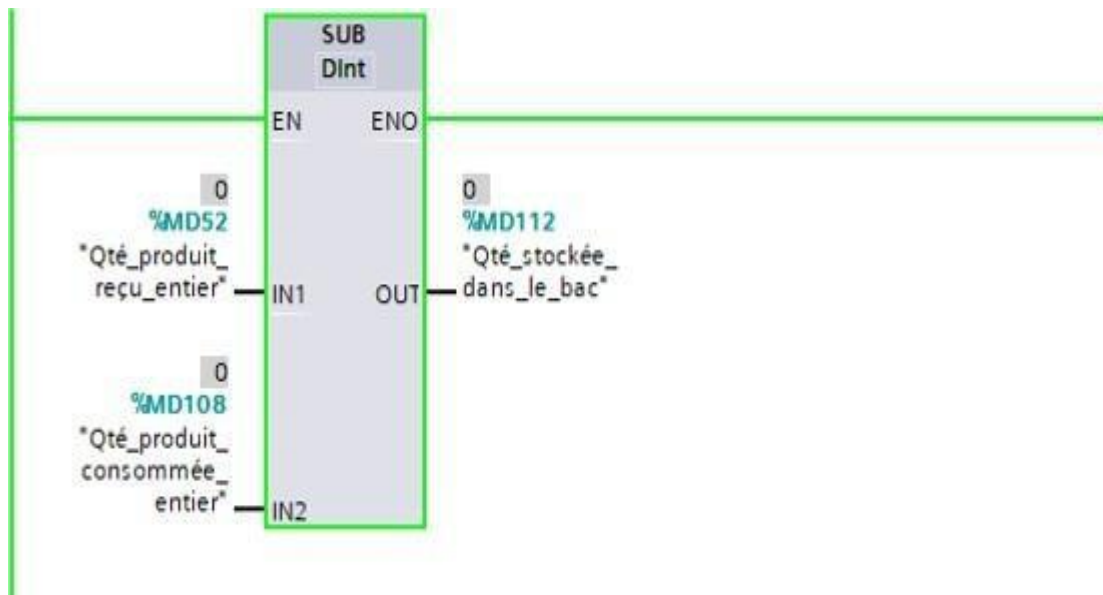


Figure III.19 : Quantité réelle stockée dans le bac 40T1A

➤ **Fonction FC31 : Affichage des données de bac de stockage 40T1B :**

Une fois la vanne d'alimentation (M1.0) est ouverte le débitmètre d'entrée commence le calcul de la quantité de produit arriver (MD98) par seconde dans le bac 40T1B.

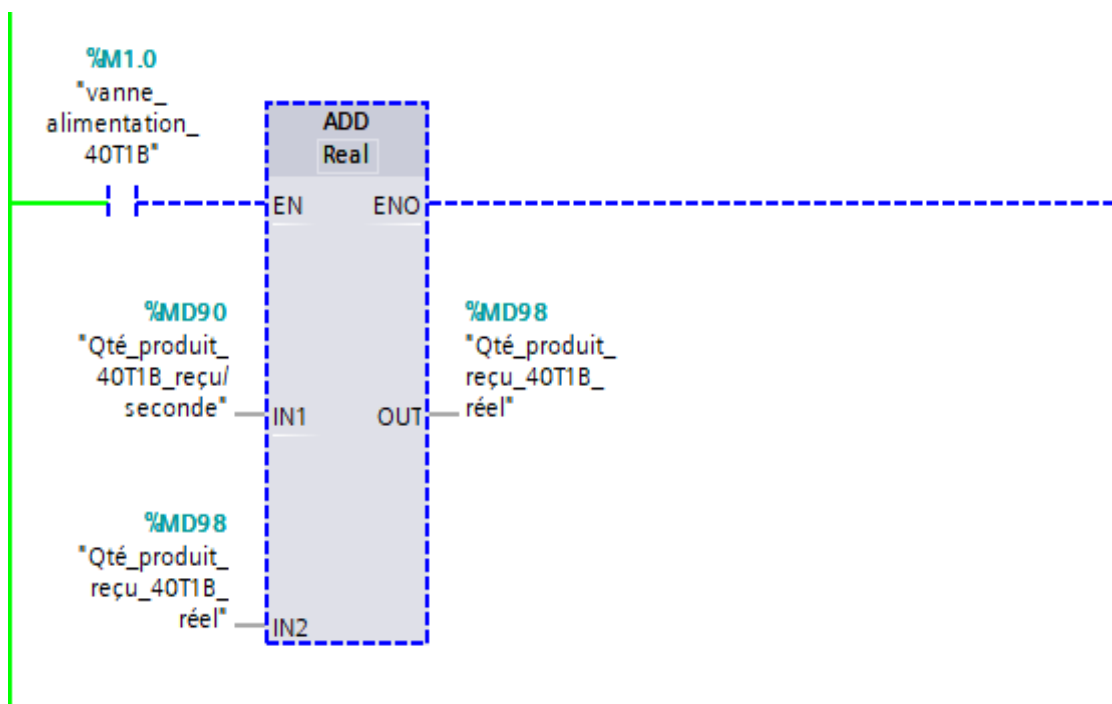


Figure III.20 : Quantité du produit arrivée dans le bac 40T1B

Une fois qu'il y'a une demande de production la vanne de soutirage (M1.1) et la vanne de consommation (M1.4) s'ouvre automatiquement et le débitmètre de sortie commence le calcul de la quantité de produit consommée (MD144) dans le bac 40T1B.

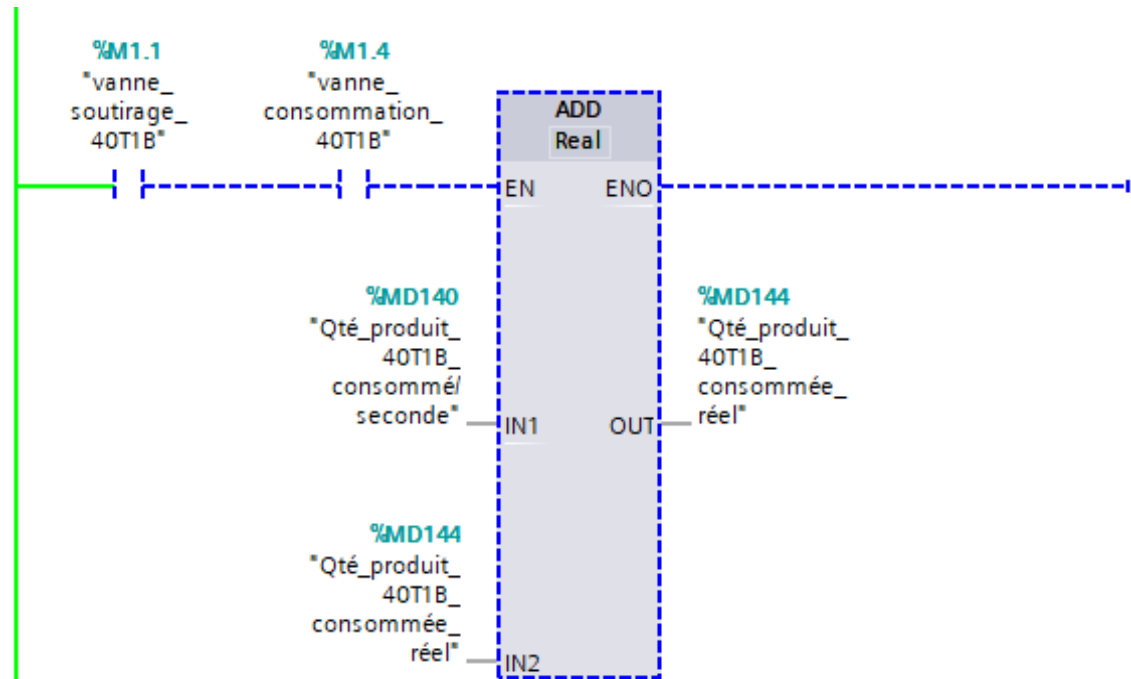


Figure III.21 : Quantité du produit consommée dans le bac 40T1B

Pour calculer la quantité réelle stockée (MD112) dans le bac 40T1A en fais la soustraction entre la quantité de produit reçu (MD52) et la quantité de produit consommé (MD108).

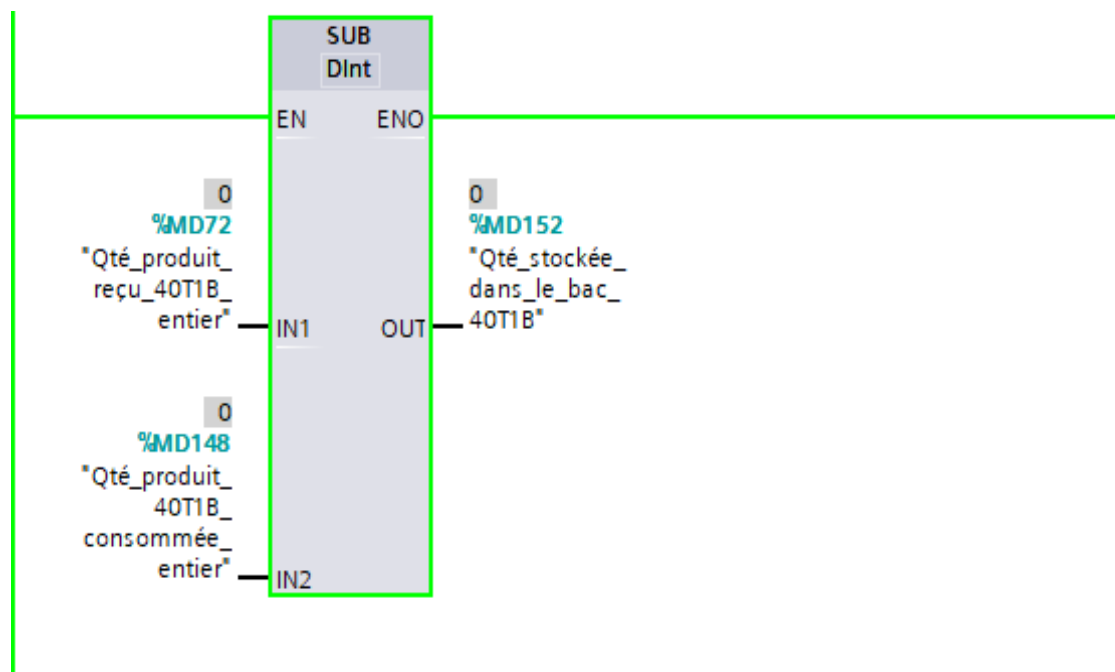


Figure III.22 : Quantité réelle stockée dans le bac 40T1B

➤ **Fonction FC1 : Affichage des données de la pompe T1 :**

Le démarrage de la pompe (M2.7) fonctionne en deux modes : manuel et automatique.

Pour démarrer la pompe manuellement on doit activer le mode manuel (M2.2) et assurer que le bouton poussoir marche (M2.3) est fermée et que les vannes de soutirage (M0.1 ou M1.1) et de consommation (M0.4 ou M1.4) des bacs 40T1A ou 40T1B sont ouvert ou les vannes de soutirage (M0.1 ou M1.1) et d’agitation (M0.6 ou M1.6) des bacs 40T1A ou 40T1B sont ouvert.

Pour démarrer la pompe automatiquement on doit activer le mode pompe auto (M2.1) une fois qu’il y’a une demande de matière (M4.0) première (voir Figure B.10 dans Annexe B) et que les vannes de soutirage (M0.1 ou M1.1) et de consommation (M0.4 ou M1.4) des bacs 40T1A ou 40T1B sont ouvert ou les vannes de soutirage (M0.1 ou M1.1) et d’agitation (M0.6 ou M1.6) des bacs 40T1A ou 40T1B sont ouvert.

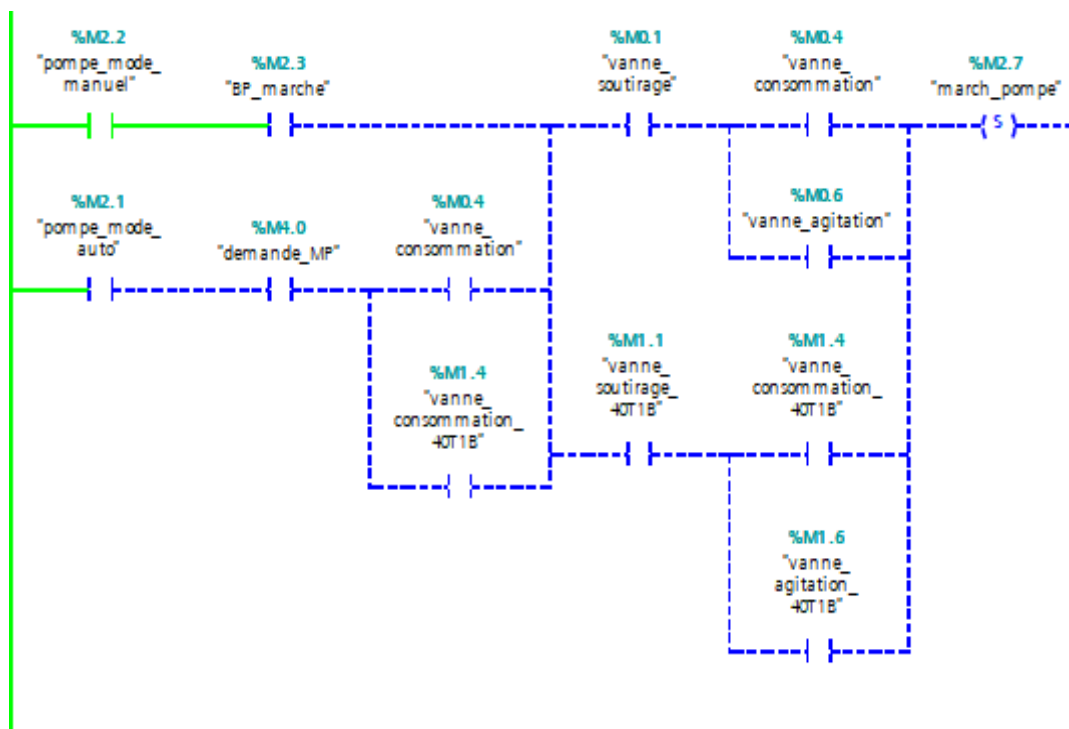


Figure III.23 : Démarrage pompe

:

L'arrêt de la pompe (M2.7) : mode manuel et automatique.

Pour arrêter la pompe manuellement (M2.2) en doit juste fermer le bouton poussoir arrêt (M2.5).

La pompe est arrêter automatiquement une fois qu'il y'a plus de demande matière premier (M4.0) (voir Figure B.10 dans Annexe B).

La pompe ne marche pas si les vannes de consommation (M0.4 ou M1.4) et les vannes d'agitation (M0.6 ou M1.6) des bacs 40T1A ou 40T1B sont ouvertes au même temps.

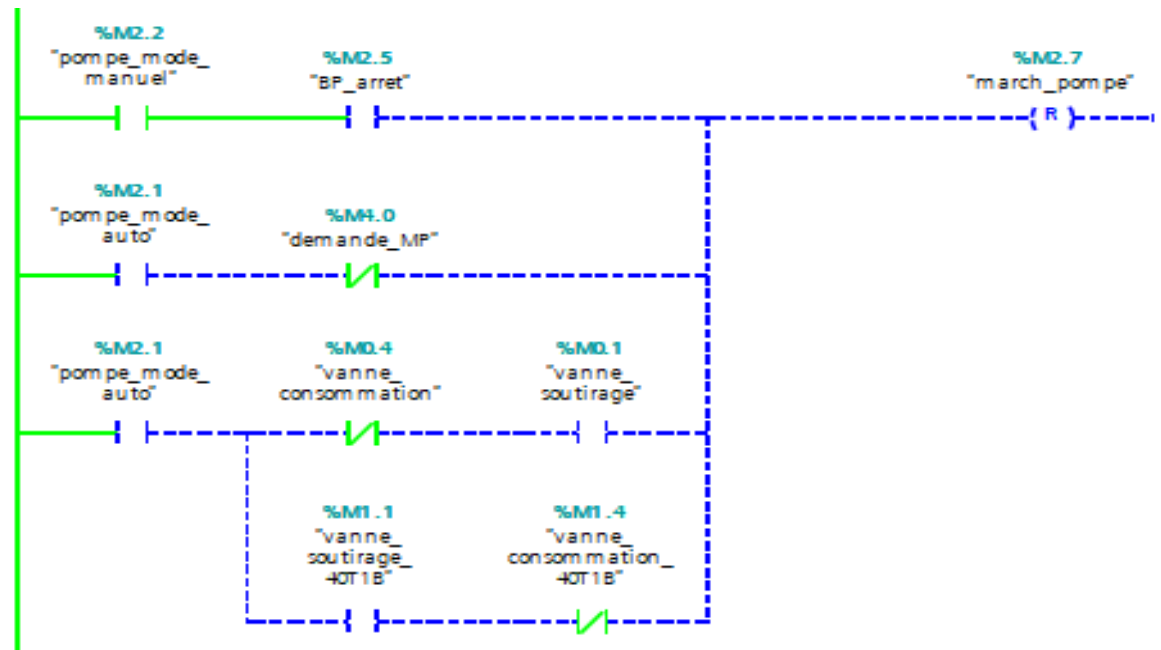


Figure III.24 : Arrêt de la pompe

III.5.2 Simulation IHM

- Après lancement de la simulation API et IHM. On distingue trois étapes qui sont comme suite :

Etape 1 : Vue fonctionnement de la pompe en mode automatique une fois la demande production est lancer.

Etape 2 : Vue fonctionnement de la pompe en mode manuel.

Etape 3 : Vue agitation de produit.

- Pour notre simulation en a utiliser plusieurs couleurs pour chaque composant :

Les vannes :

- Gris signifie la vanne est fermée.
- Verts signifie la vanne en ouverte.

La pompe :

- Gris signifie la pompe est en état d'arrêt.
- Verts signifie la pompe est en état marche.

Les débitmètres :

- Affichage débit massique en jaune.

Les transmetteurs de température :

- Affichage de température en rouge.

Les boutons poussoir :

Bouton poussoir Auto pour changer le mode de fonctionnent de mode manuel en mode automatique :

- Vert signifie mode automatique.
- Jaune signifie mode manuel, avec deux boutons poussoirs marche/arrêt :
 - ✓ Bouton poussoir ON en vert.
 - ✓ Bouton poussoir OFF en rouge.

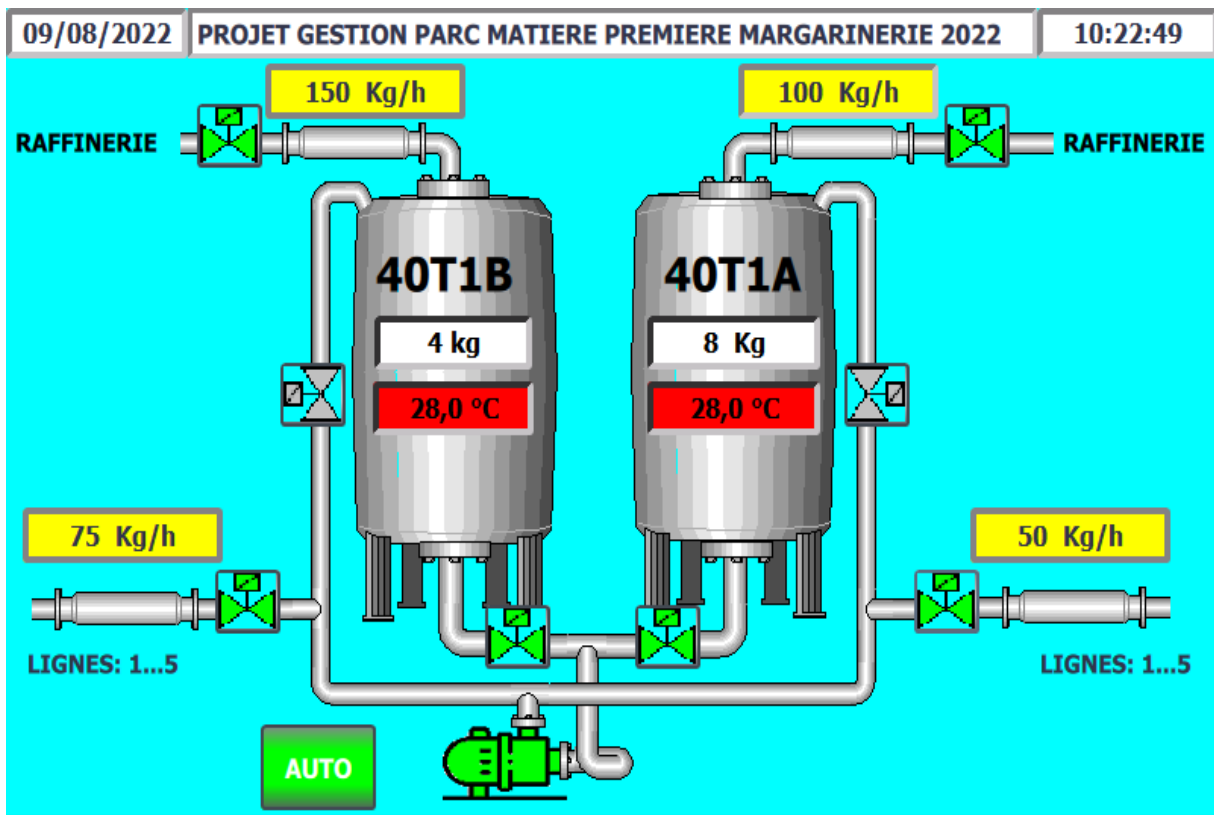


Figure III.25 : Vue de fonctionnement de la pompe en mode automatique

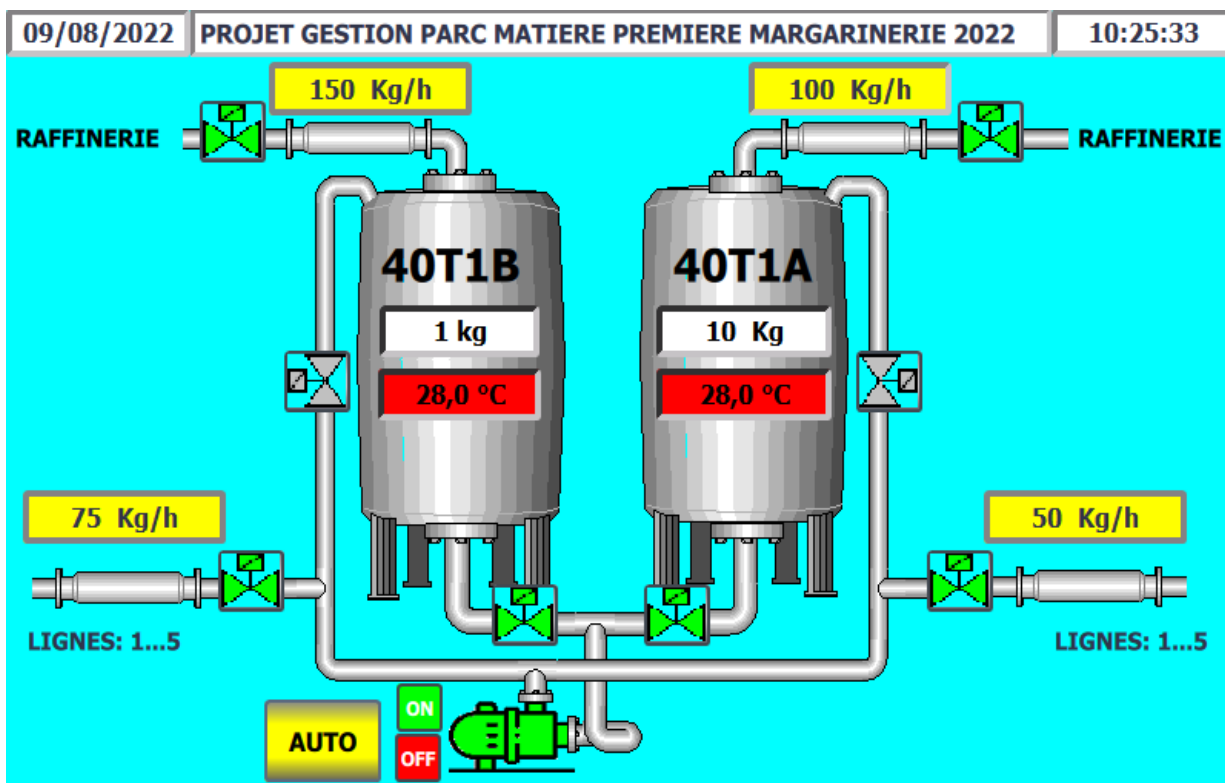


Figure III.26 : Vue fonctionnement de la pompe en mode manuel

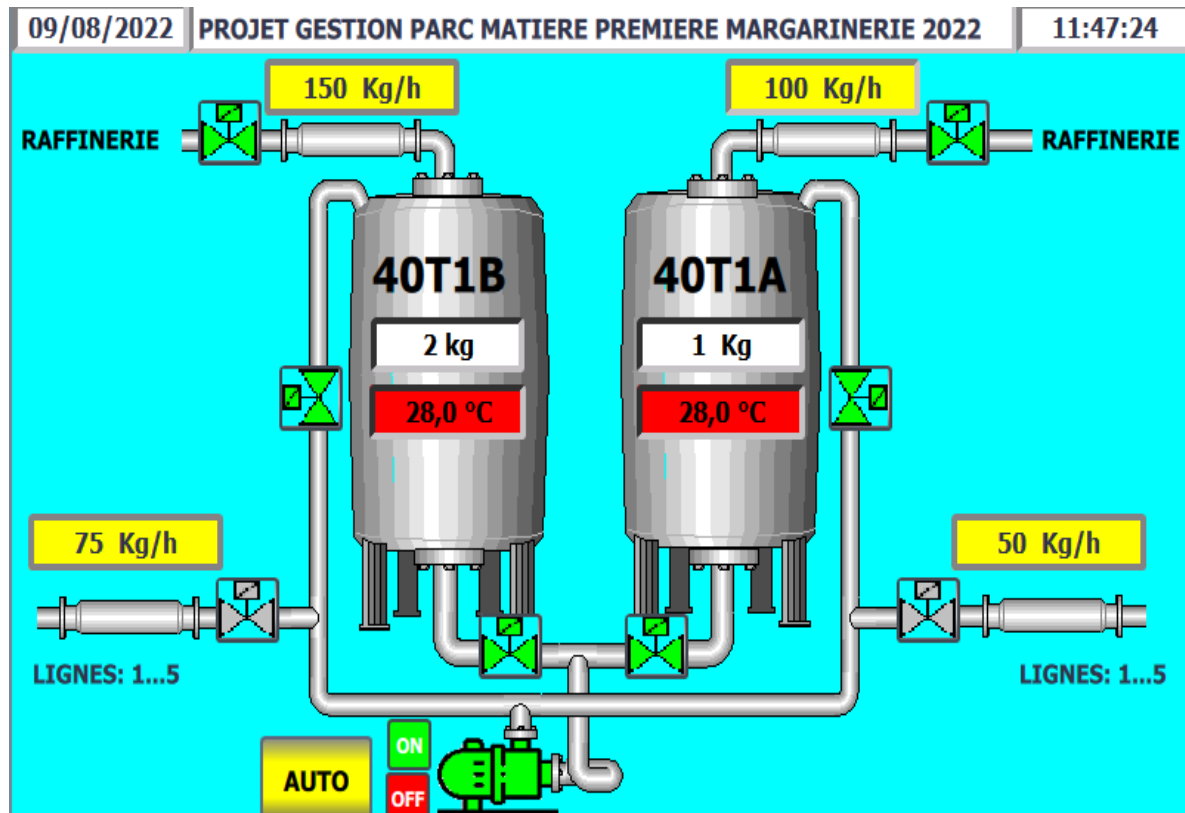


Figure III.27 : Vue recirculation du produit

III.6 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons montré l'utilité et l'efficacité des débitmètres mis en place qui ont pour rôle d'assurer la fiabilité de mesure de la quantité du produit dans les bacs de stockage, puis nous avons présenté la procédure à suivre pour la création de programme sous TIA PORTAL V13 ainsi que la supervision IHM de deux bacs de stockage 40T1A et 40T1B grâce au logiciel WinCC-flexible. La simulation et les tests effectués ont abouti à des résultats très satisfaisants dans l'ensemble pour la concrétisation des solutions proposées pour résoudre la problématique soulevée par le service production concernant la gestion de parc de stockage de matière première de l'unité margarinerie.

Conclusion générale

Conclusion générale

Notre projet se porte sur la supervision et la gestion du parc matière première margarinerie au sein de l'entreprise Cevital.

Afin d'atteindre notre objectif nous avons commencé par l'étude du système parc stockage de la matière première et les différents éléments qui le constituent et de résoudre les problèmes du système de stockage de la matière première et de tirer la problématique.

Nous avons passé en revue les automates programmables industriels de marque SIEMENS notamment la gamme S7-400 ainsi leur ensemble du système et ces critères de choix et les différents types de l'automate et son domaine d'application, ensuite nous avons cité la supervision IHM, son rôle et ses avantages.

Grace au logiciel TIA portal V13 nous avons programmé le fonctionnement de notre système de stockage et de créer notre interface homme-machine (IHM). Pour la conception de l'IHM en vue de la gestion et la supervision du système, nous avons exploité les performances de SIMATIC WinCC (TIA portal), qui est un logiciel permettant de gérer les interfaces graphiques avec des visualisations et des animations actualisées.

La période passée au sein de l'unité margarinerie nous a permis d'assimiler entre ce que nous avons vu en théorie et la pratique et de mieux comprendre le fonctionnement du système. Notre présence sur le terrain nous a permis aussi d'acquérir les pratiques nécessaires pour analyser, traiter et appliquer des solutions dans un système d'automatisation ainsi que le sens de travailler en équipe.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- [1] Peter G. Martin, « The Value of Automation: The Best Investment an Industrial Company Can Make », International Society of Automation (ISA), 2015.
- [2] Documentation, Bureau méthode margarinerie Cevital.
- [3] M. Kardache & A. Lounis, « Stockage des hydrocarbures, 1ère Parti », mémoire de fin d'étude, Université de Constantine 1, 2017.
- [4] <https://studylibfr.com/doc/10089663/technologie-des-parcs-de-stockage-et-terminaux> , consulté : juin 2022.
- [5] M. Amine & B. Achour, « Etude des opérations d'inspection et de rénovation d'un bac de stockage a toit flottant : cas des bacs a301-a106 sidi arcine alge », mémoire de fin d'étude, Université de Constantine, 2017.
- [6] B. Christophe, « Entraînement des pompes centrifuges a vitesse variable pour réduire la consommation d'énergie », Séminaire sur les entraînements électriques, école d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud Suisse, 2015.
- [7] L. Cheffar & A. Amazigh, « Simulation numérique de l'écoulement à l'intérieur des turbomachine », mémoire de fin d'étude, Université de Bejaia, 2018.
- [8] www.bh-automation.fr , consulté : juin 2022.
- [9] M. Saida & I. Lynda , « Etude technologique de la nouvelle ligne de beurre », mémoire de fin d'étude, Insfp de Sidi-Aich, 2018.
- [10] A. Malekar, « Everything about plc programming », ISBN: 9798766321217, 2021.
- [11] M. Rachid & D. Yamina, « Migration de l'automate s5 siemens vers l'automate s7-300 siemens d'un palettiseur au sein du complexe Cevital de Bejaia », mémoire de fin d'étude, Université de Bejaia, 2017.
- [12] A. Zahir & A. Islam, « Etude et supervision centralisée de la ligne de conditionnement d'huile 1.8L », mémoire de fin d'étude, Université de Tizi-Ouzou, 2010.
- [13] Support formation SIEMENS, « S7-Programation1 », Institut Citrain Siemens, Algérie.
- [14] Siemens, « WinCC flexible 2008 Mise en route –Débutant », Réf. A5E00279568-04, Simatic, 2008.
- [15] <https://studylibfr.com/doc/4411772/4---debitmetre-massique-a-acceleration-de-coriolis> , consulté : Aout 2022.
- [16] https://portal.endress.com/wa001/dla/5000319/0459/000/04/TI055DEN_1009.pdf , consulté : Aout 2022.

- [17] B. Kamel & G. Khellil, « Automatisation et supervision via TIA PORTAL V13 d'une centrale de production d'air comprimé pour le process de Cevital », mémoire de fin d'étude, Université de Bejaia, 2015.
- [18] <https://sii-technologie.ac-normandie.fr/IMG/pdf/ladder.pdf> , consulté : Aout 2022.
- [19] H. Berger, « Automating with SIMATIC S7-400 inside TIA Portal », Erlangen, 2013.

Annexes

Annexe A :

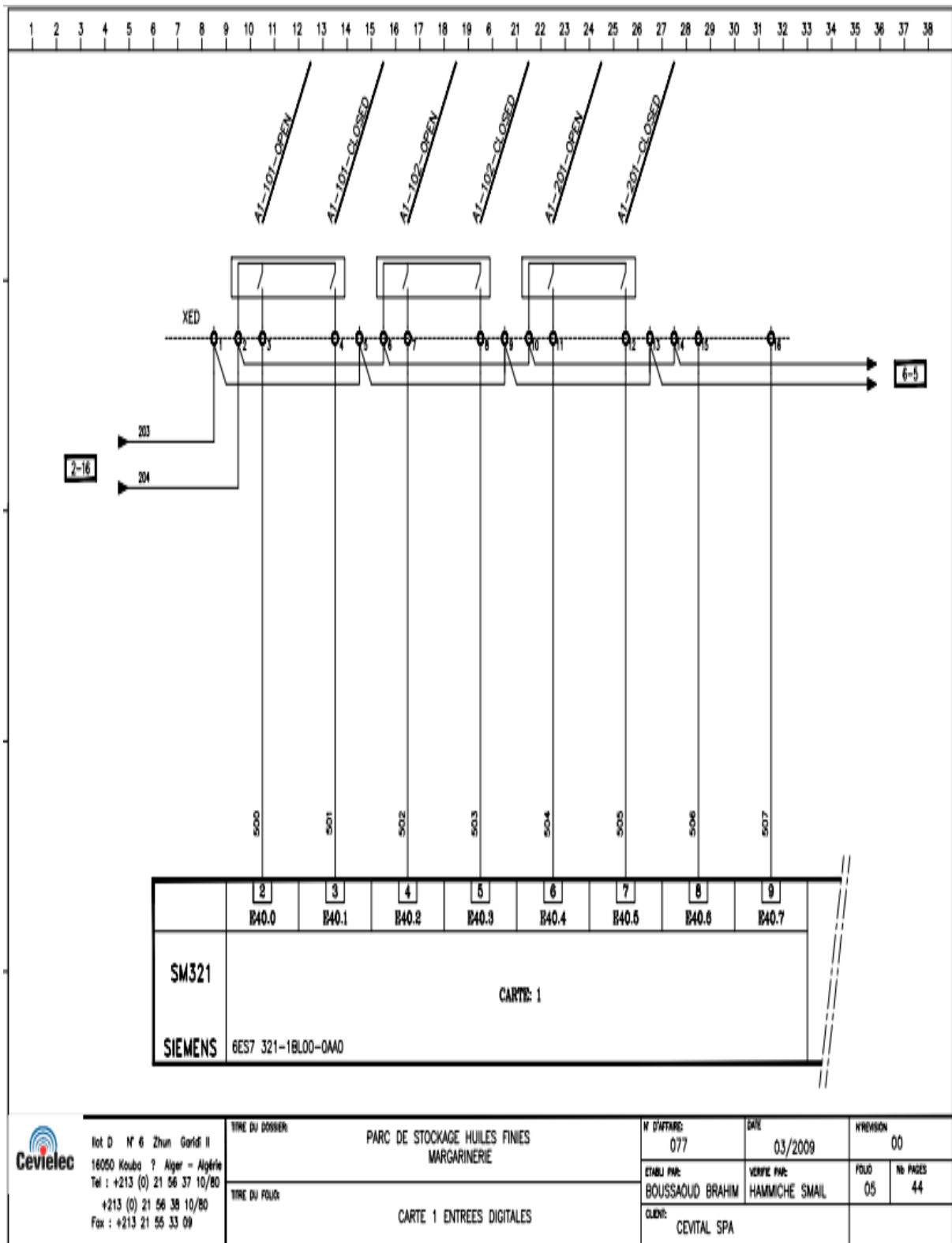


Figure A.1 : Schéma électrique d'entrées digitales de parc matière première

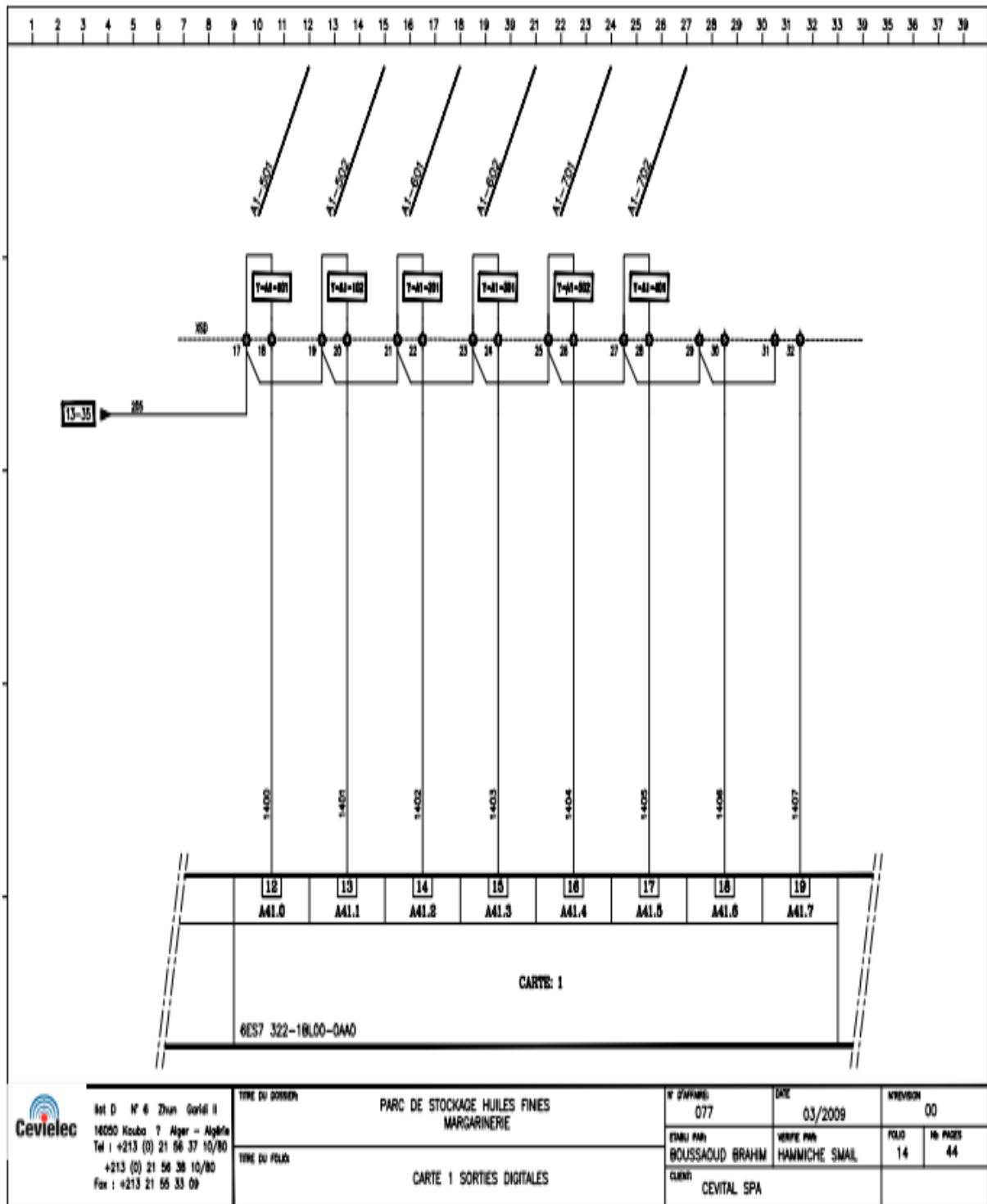


Figure A.2 : Schéma électrique de sorties digitales de parc matière première

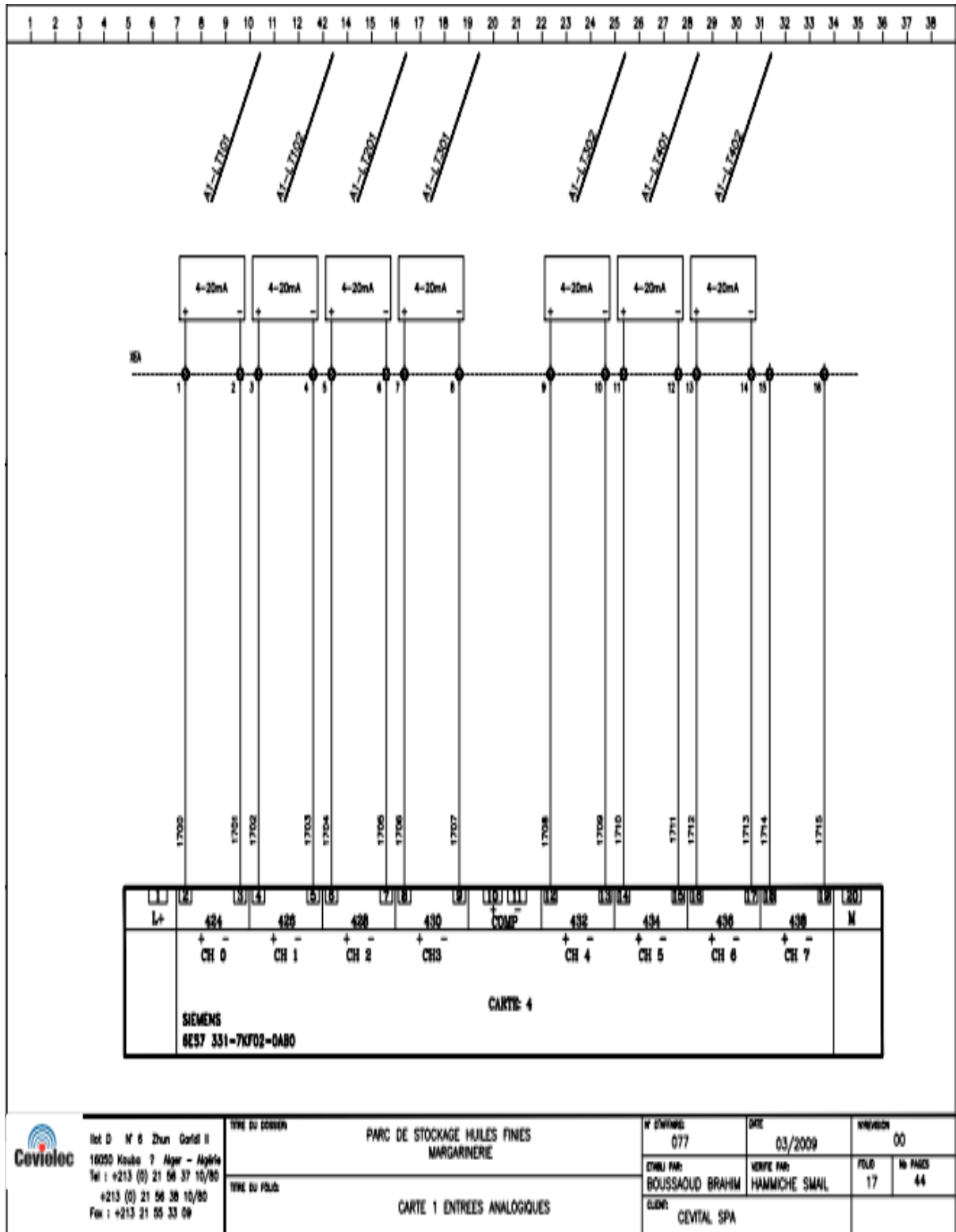


Figure A.3 : Schéma électrique d'entrées analogiques de parc matière première

NOMBRE <i>Qty</i>	DESIGNATION <i>Désignation</i>	REFERENCE <i>Type</i>	FABRICANT/FOURNISSEUR <i>Manufacturer/Supplier</i>
1	RAIL DE MONTAGE 530 mm	6ES7 390 1AE80 0AA0	SIEMENS
1	PS 307 10 A	6ES7 307-1KA00-0AA0	SIEMENS
1	IM153	6ES7 153 1AA03 0XB0	SIEMENS
2	MODULE 32 ENTREES TOR 24VDC	6ES7 321-1BL00-0AA0	SIEMENS
1	MODULE 32 SORTIES DIGITALES	6ES7 322-1BL00-0AA0	SIEMENS
4	MODULE 8 ENTREES ANALOGIQUES	6ES7 321-7KF02-0AB0	SIEMENS

Tableau A.1 : Nomenclateurs modules automates

REPÈRE <i>Tag number</i>	NOMBRE <i>Qty</i>	DESIGNATION <i>Désignation</i>	REFERENCE <i>Type</i>	FABRICANT/FOURNISSEUR <i>Manufacturer/Supplier</i>
1Q5	1	INTERRUPTEUR 3P 100A		MERLIN GERIN
1H9	1	VOYANT DEL BLANC		MERLIN GERIN
1QF12	1	DISJONCTEUR 2P 2A COURBE C		MERLIN GERIN
1T11	1	TRANSFORMATEUR 400/230VAC 1KVA		MERLIN GERIN
1QF12A	1	DISJONCTEUR 2P 3A COURBE C 30mA		MERLIN GERIN
1QF17	1	DISJONCTEUR 2P 1A COURBE C		MERLIN GERIN
1S17	1	INTERRUPTEUR DE PORTE		MERLIN GERIN
1H17	1	ECLAIRAGE D'ARMOIRE		LEGRAND
1QF23	1	DISJONCTEUR 2P 1A COURBE C		MERLIN GERIN
1TH23	1	THERMOSTAT 0-80°C		SCHNEIDER
1VENT23	1	VENTILATEUR		?????
1QF29	1	DISJONCTEUR 2P 2A COURBE C		MERLIN GERIN
1QF34	1	DISJONCTEUR 2P 2A COURBE C		MERLIN GERIN
1X34	1	PRISE DE COURANT		ABB
2QF16	1	PORTE FUSIBLE 2A		MERLIN GERIN
2QF20	1	PORTE FUSIBLE 2A		MERLIN GERIN
2QF24	1	PORTE FUSIBLE 2A		MERLIN GERIN

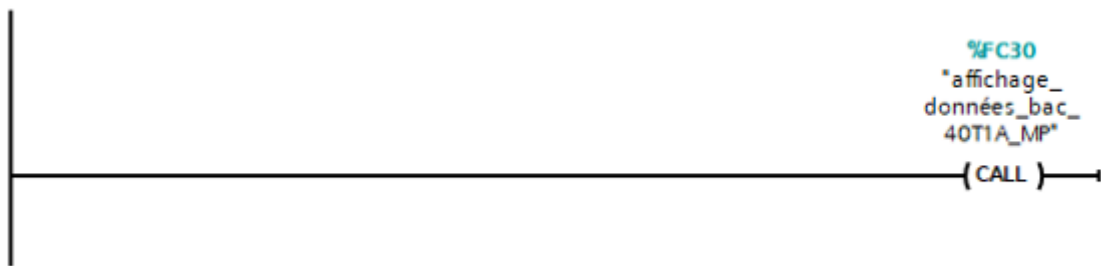
Tableau A.2 : Nomenclateurs électriques

Annexe B :

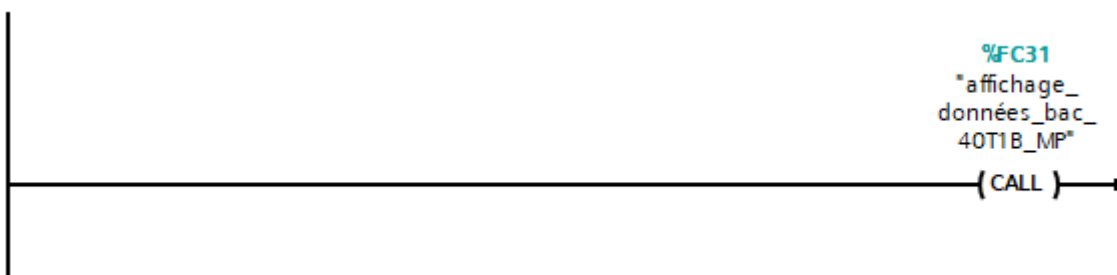
Table de variables standard				
		Nom	Type de données	Adresse
1	↔	debimetre_entrée	Word	%MW10
2	↔	debimetre_sortie	Word	%MW12
3	↔	affichage_debimetre_entrée(1)	Word	%MW22
4	↔	Quantité_dans_Bac	Int	%MW30
5	↔	quantité_reçu	Int	%MW100
6	↔	signal_débimetre_entrée	Word	%IW10
7	↔	signal_debimetre_sortie	Word	%IW12
8	↔	Qté_consommé_mot-->doub...	DInt	%MD80
9	↔	Qté_consommée_réel	Real	%MD84
10	↔	Qté_reçu_mot-->double	DInt	%MD14
11	↔	Qté_reçu_réel	Real	%MD18
12	↔	signal_temperature	Word	%IW14
13	↔	Température_bac	Word	%MW24
14	↔	etat_vanne_alimentation	Bool	%M0.2
15	↔	etat_vanne_soutirage	Bool	%M0.3
16	↔	etat_vanne_consommation	Bool	%M0.5
17	↔	etat_vanne_agitation	Bool	%M0.7
18	↔	Signal_débimetre_sortie_40T1B	Word	%IW18
19	↔	débimetre_sortie_bac_40T1B	Word	%MW26
20	↔	débmetre_entrée_40T1B	Word	%MW60
21	↔	signal_débimetre_entrée_4T1B	Word	%IW16
22	↔	Qté_reçu_40T1B_mot-->dou...	DInt	%MD64
23	↔	Qté_reçu_40T1B_réel	Real	%MD68
24	↔	Qté_produit_reçu_40T1B_entier	DInt	%MD72
25	↔	Qté_40T1B_consommé_mot--...	DInt	%MD120
26	↔	Qté_40T1B_consommée_réel	Real	%MD124
27	↔	Qté_produit_40T1B_consomm...	DInt	%MD148
28	↔	Qté_stockée_dans_le_bac_40T...	DInt	%MD152
29	↔	signal_temperature_40T1B	Word	%IW20
30	↔	Température_bac_40T1B	Word	%MW28
31	↔	etat_vanne_alimentation_40T1B	Bool	%M1.2
32	↔	etat_vanne_soutirage_40T1B	Bool	%M1.3
33	↔	etat_vanne_consommation_40..	Bool	%M1.5
34	↔	etat_vanne_agitation_40T1B	Bool	%M1.7
35	↔	mode_fct_pompe	Bool	%M2.0
36	↔	MSG_demande_MP	Bool	%M4.1

Figure B.1 : Table de variable de la suite de programme

Les figures ci-dessous représentent l'appel des blocs de fonction : FC30, FC31, FC1



a-B



b-B



c-B

Figure B.1: (a-B), (b-B), (c-B)-Appelle des blocs de programmation (FC30), (FC31), (FC1)

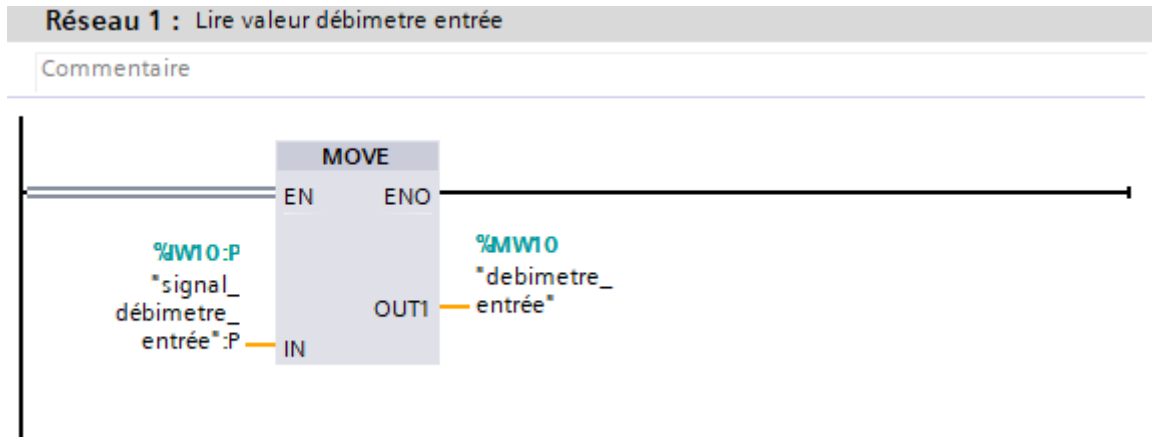


Figure B.2 : Affichage de valeur débitmètre d'entrée 40T1A

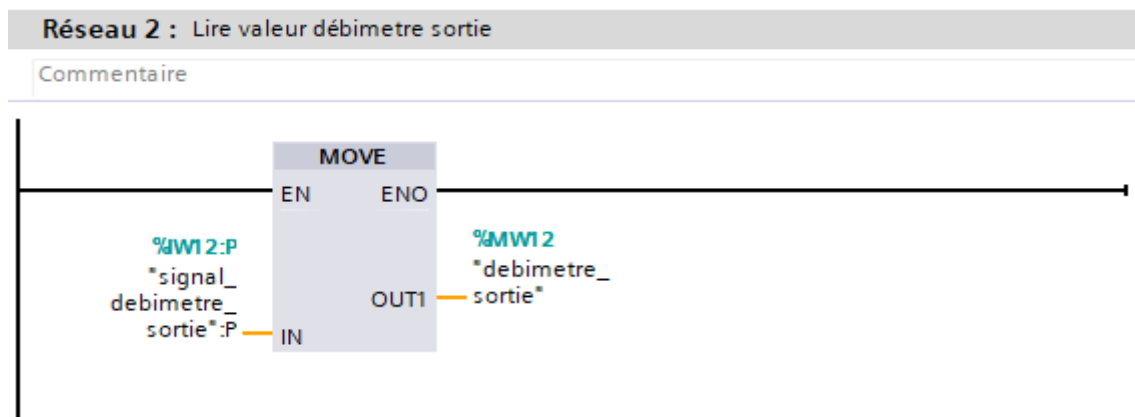


Figure B.3 : Affichage de valeur débitmètre sortie 40T1A

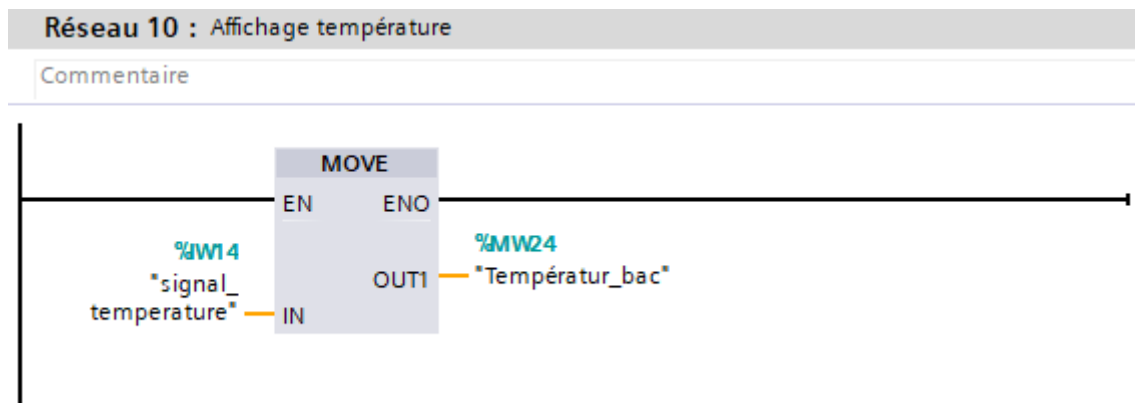


Figure B.4 : Affichage de valeur de température 40T1A

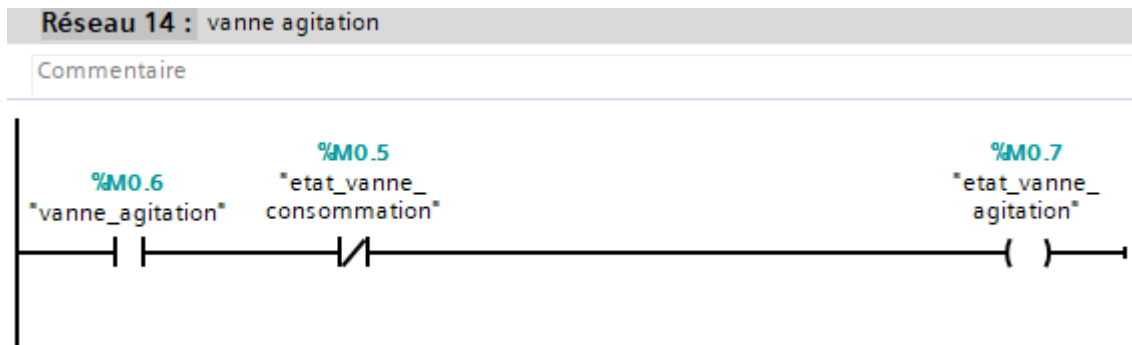


Figure B.5 : Vanne d'agitation 40T1A

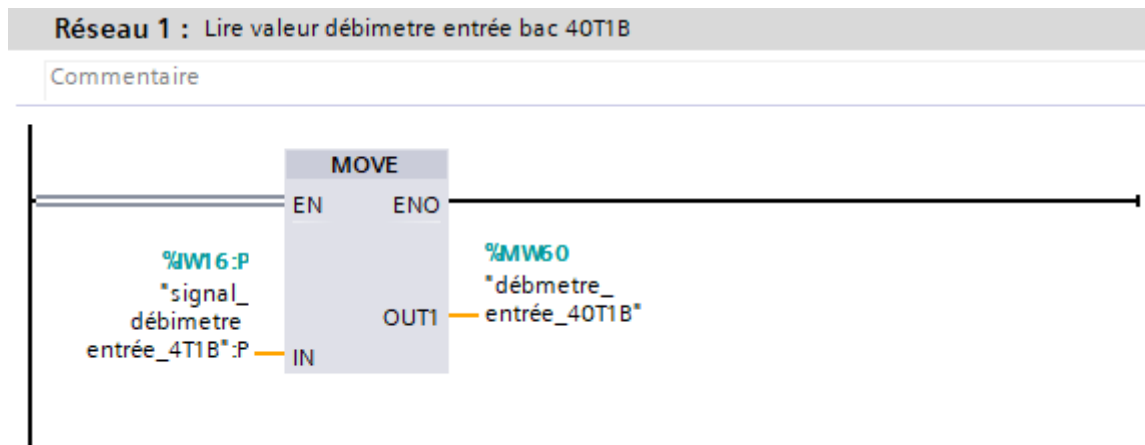


Figure B.6 : Affichage de valeur débitmètre d'entrée 40T1B

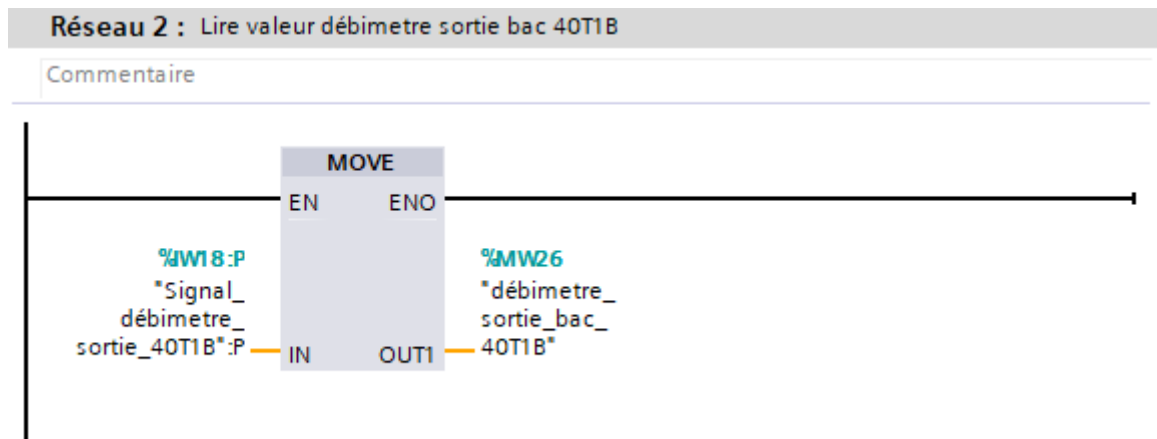


Figure B.7 : Affichage de valeur débitmètre sortie 40T1B

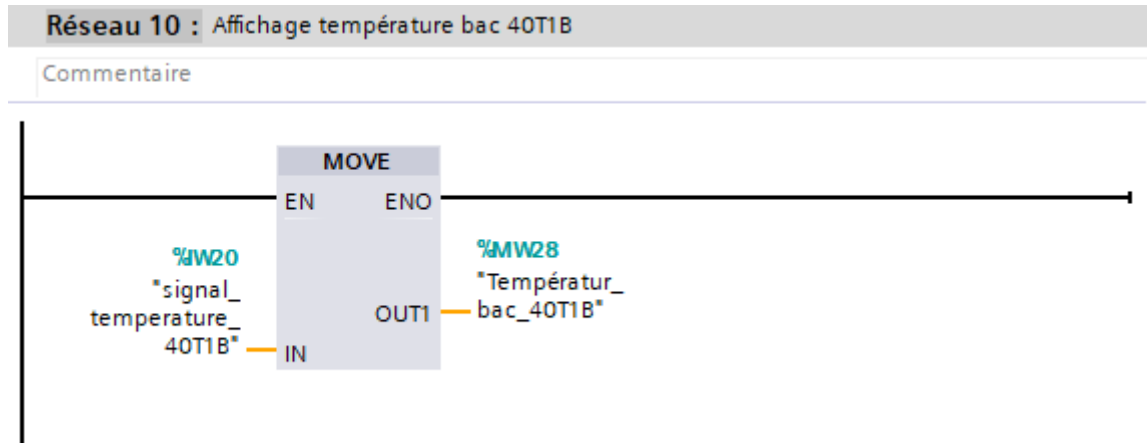


Figure B.8 : Affichage de valeur de température 40T1B

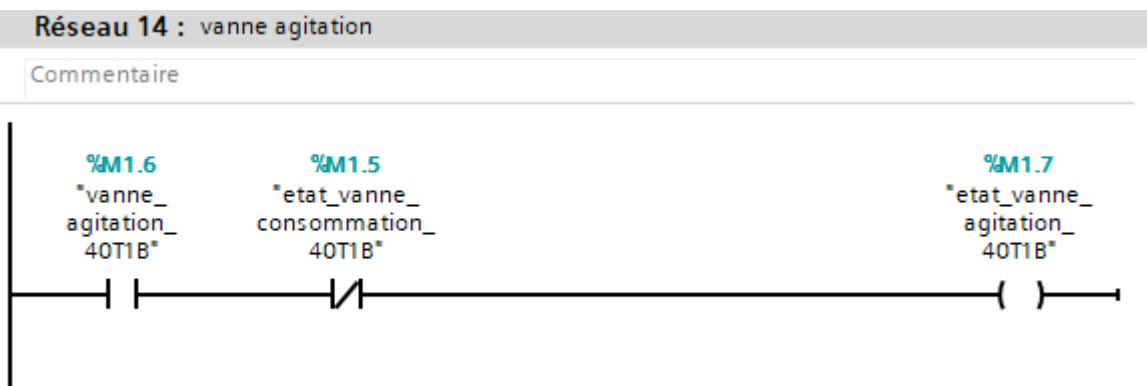


Figure B.9 : Vanne d'agitation 40T1B

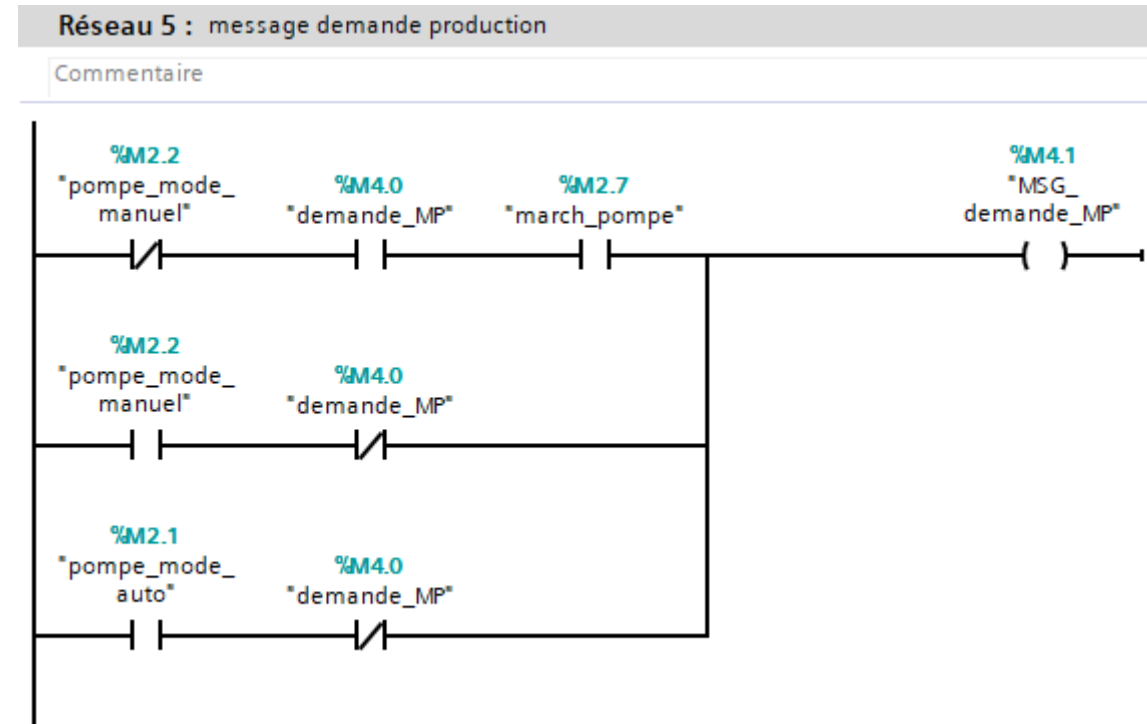


Figure B.10 : Message de demande de production

Résumé

Ce mémoire présente une solution à la problématique liée à la gestion et supervisons du parc matière première margarinerie Cevital. Dans le but de concrétiser cette solution avec un fonctionnement optimal, nous avons opté sur la surveillance à distance (supervision), la visibilité de l'instrumentation ainsi que la mesure de la quantité de la matière première dans les bacs de stockage afin d'assurer la qualité exigée du produit. Notre travail était consacré pour améliorer l'instrumentation et de développer un programme sous TIA portal et le superviser dans le WinCC flexible pour contrôler les paramètres des instruments de mesures dans le parc matière première.

Abstract

This thesis presents a solution to the problem related to the management and supervision of Cevital margarinerie raw material Park. In order to realize this solution with optimal operation, we opted for remote monitoring (supervision), visibility of the instrumentation as well as measurement of the quantity of the raw material in the storage bins to ensure the required quality of the product. Our work was dedicated to improving the instrumentation and developing a program under TIA portal and supervising it in the flexible WinCC to control the parameters of the measuring instruments in the raw material park.

ملخص

تقدم هذه الأطروحة حلاً للمشكلة المتعلقة بإدارة والإشراف على حديقة المواد الخام في سيفيتال مارغرينيري. من أجل تحقيق هذا الحل مع التشغيل الأمثل، اخترنا المراقبة عن بعد (الإشراف)، ورؤية الأجهزة وكذلك قياس كمية المواد الخام في صناديق التخزين لضمان الجودة المطلوبة للمنتج. تم تكريس عملنا لتحسين الأجهزة وتطوير برنامج تحت بوابة TIA والإشراف عليه في WinCC المرنة للتحكم في معلمات أدوات القياس في حديقة المواد الخام.