

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

UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES



Faculté de Technologie

Département Ingénierie des Systèmes Electriques

Mémoire de Master

Présenté par

Sebkhaoi Zohra

Ben Amrouche Wissam

Filière : Automatique

Spécialité : Automatique et Informatique Industrielle

Thème

**Commande et supervision en line des pompes de
transfert des eaux usées**

Soutenu le/...../2022 devant le jury composé de:

Boumediene	Mohamed Said	MCA	UMBB	Président
Riache	Samah	MCB	UMBB	Examineur
Cherrat	Nidhal	MCB	UMBB	Rapporteur

Année Universitaire : 2021/2022

Dédicace

Pour que ma réussite soit complète je la partage avec tous les personnes que j'aime , je dédie ce modeste travail :

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel.. A l'homme de courage et de force à celui qui a toujours été présent , qui m'a appris la vraie valeur de la vie à celui qui m'a soutenu en toutes circonstances , et j'espère du monde qui est sein maintenant. Il apprécie cet humble comme preuve de reconnaissance pour tout son soutien de la part d'une fille qui a toujours prié pour son âme . puisse Allah l'accueillir dans son paradis et dans son infinie miséricorde. a mon père que j'aime.

A la femme la plus courageuse , sensible , généreuse , la plus belle à mes yeux , à celle qui a su me donner amour et joie de vivre , à celle qui a toujours montrée affection et compréhension à mon probable , le symbole de la tendresse , ma mère que j'aime.

A mes frères, Saïd Ahmed et Wahid, et leurs épouses, Faiza et Fatiha, je vous aime

A mes chers proches, mes neveux, Rasim et Ahmed

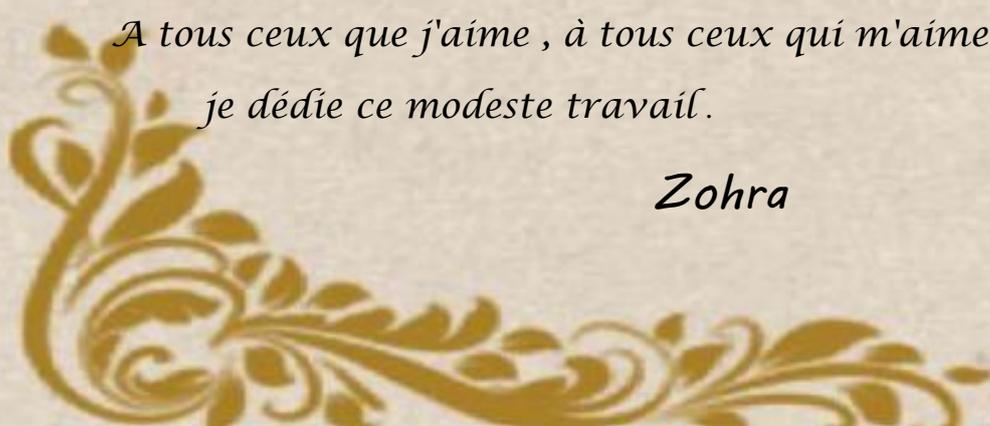
A mes cousins que j'aime

*A toutes la famille sebkhaoui et ben amrouche
À ma binôme et meilleure amie wissam avec qui j'ai partagé les plus beaux moments ainsi que toute sa famille .*

*A ceux que j'ai eu la chance de connaître ,
dans les meilleurs et pires moments de ma vie
à mes amis les plus fidèles .*

*A tous ceux que j'aime , à tous ceux qui m'aiment
je dédie ce modeste travail.*

Zohra



Dédicace

*Louange à Dieu Tout-Puissant qui m'a permis de voir ce jour
tant attendu*

Je dédie cette thèse :

*A mon très cher père "Allah l'accueillir dans son paradis et dans
son infinie miséricorde. a mon père que j'aime".*

*Tu as toujours été pour moi un exemple de père respectable,
honnête et de personne méticuleuse,*

*Merci papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité.
Je voudrais vous remercier pour votre amour, votre générosité et
votre compréhension... Aucune dévotion ne peut exprimer
l'amour, l'appréciation et le respect que j'ai toujours eu pour
vous.*

*mon très cher mère, dont le courage d'éduquer et de nourrir ses
enfants mérite sans aucun doute un honneur vital, bien plus que
ce que cette douce dévotion ne peut exprimer, ma fierté d'être sa
fille déborde de mon cœur,*

*Cet acte humble est le fruit de tous les sacrifices que mon père et
ma mère avez fait*

A mes frères , kamel et rabah, A ma chère sœur anfel ,

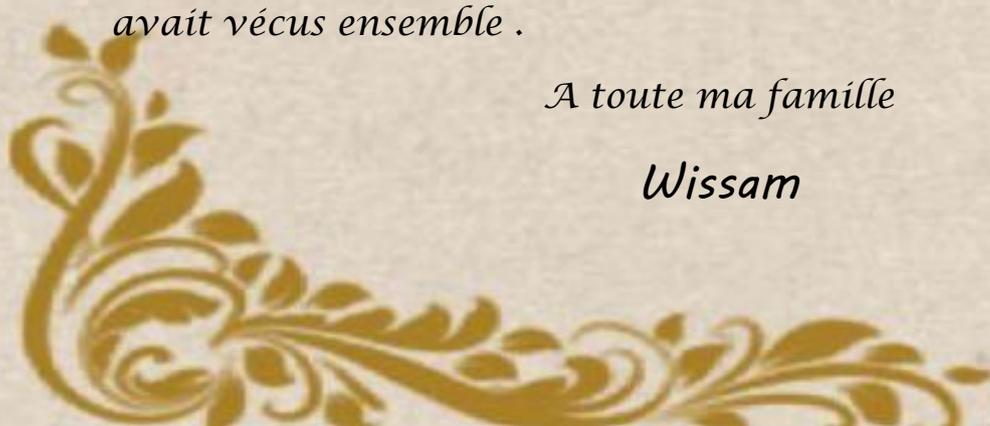
*Sans oublier mon binôme zohra pour son soutien moral , sa
patience et sa compréhension tout au long de ce projet .*

*A tous mes meilleurs amis. A Tous mes amis
et mes camarades du*

*Département ingénierie des système électriques
spécialement Merci pour tous ces moments qu'on
avait vécus ensemble .*

A toute ma famille

Wissam



Résumé

Notre projet de fin d'étude s'intitule étude et automatisation et supervision des pompes de transfert des eaux usées (système blow down) au niveau de central de cap djinet. Notre but est d'apporter une amélioration par modification de système de commande des pompes de transfert qui base sur la logique câblé par un autre système de commande s'appelle logique programmé. Pour automatisé un système il faut d'abord connaître ses exigences de son fonctionnement, cette démarche peut résumer en deux phases essentiels.

Phase d'étude (cahier de charge) et phase de réalisation et mise en marche. Il existe plusieurs inconvénients de système de commande qui base sur la logique câblé au niveau des pompes de transfert lorsque de son fonctionnement, tel que les défauts électriques et les pannes sont répétitives.

Le problème qu'il se pose que l'opérateur ne peut pas commander et contrôlé le fonctionnement des pompes de transfert à partir de salle de commande principale. Pour cela nous avons proposés une solution, cette solution c'est le changement de système de commande par un autre système base sur l'utilisation d'un automate programmable siemens S7.300. Notre bute c'est d'ajouter des capteurs par exemple capteur de niveau et capteur de température, nous avons montrés les vannes et les pompes de notre système et de réalisation d'un système de supervision permet en temps réel la surveillance de fonctionnent des pompe de transfert. Crier un vue identique sur le DCS tel que l'IHM de panneau local Elaborait un nouveau schéma électrique et mentionner toutes les modifications Tous ses tâche est :

- Facilite le travail pour l'opérateur
 - Facilite et réduire les interventions des personnes qui travaillent au service
 - maintenance Minimiser le cout d'investissement
- Pour ce là j'ai partage mon travail comme suit :
- Introduction général.
 - Présentation de central à cycle combiné de cap djinet.
 - Etude de système BLOW DOWN.
 - Présentation d'un API SIEMENS S7.300.
 - Programmation et Supervision à l'aide de l'outil Win CC.
 - Conclusion générale.

Summary

Our final project is titled Study, Automatization, and Control of Used Water Transfer Pumps (System Blow Down) at the Central Cap Djinet Level. Our goal is to improve the transfer pump control system by changing the logical programmed control system, which is based on logic encoded by another control system.

To automate a system, you must first be aware of its requirements for operation. This process can be summarized in two crucial parts.

Study (charging) phase, execution, and implementation phases. When a transfer pump is operating, there are a number of inconsistencies in the control system, such as recurring electrical and panning faults. These inconsistencies are based on the logical cabling at the transfer pump level.

It is a problem when the operator is unable to control and command the operation of transfer pumps from the main control room. We've suggested a remedy for this problem, which is the replacement of the current control system with a different one based on the use of a Siemens S7.300 programmable automation. We have displayed the vanities and pressure relief valves of our system, and our goal is to include sensors such a level sensor and a temperature sensor.

creating a view on the DCS that is identical to the IHM's local panel Developed a new electrical schematic and listed all the changes. All of his tasks are:

Makes the operator's job easier Reduces the need for involvement from those who work in the service.

- maintenance reducing the investment cost
- For that, I've divided my work as follows:
- General introduction
- Presentation of a central with a combined cap djinet cycle.
- Blowdown system analysis.
- Presenting a SIEMENS S7.300 API.
- Programming and supervision with the Win CC tool
- Conclusion in general

ملخص

مشروع نهاية الدراسة لدينا بعنوان الدراسة والأتمتة والإشراف على مضخات نقل مياه الصرف الصحي (نظام النفخ) على المستوى المركزي من غطاء جنات. هدفنا إجراء تحسين من خلال تعديل نظام التحكم في مضخة النقل الذي يعتمد على المنطق السلبي بواسطة نظام تحكم آخر يسمى المنطق المبرمج.

لأتمتة نظام ما، يجب عليك أولاً معرفة متطلبات التشغيل الخاصة به ، ويمكن تلخيص هذا النهج في مرحلتين أساسيتين.

مرحلة الدراسة (المواصفات) ومرحلة التنفيذ والبدء. هناك العديد من أنظمة التحكم غير اللائقة التي تعتمد على المنطق السلبي في مضخات النقل عند تشغيلها، مثل الأعطال الكهربائية والأعطال المتكررة.

المشكلة هي أن المشغل لا يستطيع التحكم في تشغيل مضخات النقل من غرفة التحكم الرئيسية. لهذا اقترحنا حلاً، هذا الحل هو تغيير نظام التحكم بواسطة نظام آخر يعتمد على استخدام وحدة تحكم منطقية قابلة للبرمجة سيمنس س7.300. هدفنا هو إضافة أجهزة استشعار على سبيل المثال مستشعر المستوى ومستشعر درجة الحرارة، أظهرنا صمامات ومضخات نظامنا وتحقيق نظام إشراف يسمح في الوقت الفعلي بمراقبة تشغيل مضخات النقل. وجهة نظر متطابقة على د.س.س مثل اللوحة المحلية ح.م.أ وضع مخطط كهربائي جديد وذكر جميع التغييرات كل مهمتها هي:

◀ يسهل العمل للمشغل

◀ يسهل ويقلل من تدخلات الأشخاص الذين يعملون في الخدمة

◀ الصيانة تقليل تكلفة الاستثمار

لهذا شاركت عملي على النحو التالي:

◀ مقدمة عامة.

◀ عرض المركزية إلى الدورة المركبة من غطاء جنات

◀ دراسة نظام الخفق أسفل.

◀ عرض واجهة برمجة تطبيقات سيمنس س7.300

◀ البرمجة والإشراف باستخدام أداة وينيسي

◀ استنتاج عام

Table Des Matières

Remerciement	
Dédicace	
Table Des Matières	I
Liste des figures.....	V
Liste des Tableaux.....	VII
Introduction générale.....	2

Chapitre I : Equipement et Exploitation de la Centrale électrique à courant continu RAS DJINET2

Introduction	5
I.1. Présentation de la centrale à cycle combiné de cap-Djenet[1].....	5
I.2. Constitution de la centrale de Ras-Djenet	5
Composition de la centrale électrique à cycle combiné (CC) à cap Djenet	6
I.3. Les composants de la centrale a cc de cap Djenat [1].....	8
1.3.1. Interface utilisateur	13
1.3.2. Services de puissance	14
1.3.3. Serveur d'automatisation.....	14
1.3.4. Serveur d'application (application server)	14
I.4. Réseaux de communication :.....	15
I.5. Le condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur	16
I.6. Description du condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur	17
I.7. Données technique du condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur	17
I.8. Auxiliaire groupe.....	18
1.8.1. Pompes d'extraction des condensats	18
1.8.2. Pompes de Recirculation:	18
1.8.3. Réchauffeur de performance du gaz combustible	19
1.8.4. Transformateurs élévateurs de tension de l'alternateur	19
1.8.5. Système de mise sous vide du Condenseur (Côté Vapeur)	19
1.8.6. Système de nettoyage de tube de condenseur.....	19
1.8.7. Chaudière de récupération	20
1.8.8. Station de pompage :	21
Conclusion.....	22

Chapitre II : Etude sur le système BLOW DOWN

Introduction	24
II.1. Description de système BLOW DOWN.....	24
II.1.1. Réservoir des purges intermittentes	24

II.1.1.1. Elément collecté par le réservoir des purges.....	25
II.1.1.2 Composant de réservoir des purges	25
II.1.1.3. Instrumentation de réservoir des purges	26
II.1.2. Bassin collecteur	27
II.1.2.1. Composants du bassin collecteur.....	28
II.2. Système de commande (armoire électrique)	33
II.2.1. Composant	34
II.2.1.1. Circuit de puissance	34
II.2.1.2. Circuit de commande	34
II.2.2. Fonctionnement	34
II.2.2.1. En mode Manuel.....	34
II.2.2.2. En mode UTO.....	34
Conclusion.....	35

Chapitre III : Définition de l'API S7-300

III.1. structure des systèmes automatisés.....	37
III.1.1. Partie opérative (PO)	38
III.1.2. Partie commande (PC).....	38
III.2. Système de commande	38
III.2.1. La logique câblée.....	38
III.2.2. La logique programmée.....	39
III.3. Les automates programmables industriels.....	39
III.3.1. Définition.....	39
III.3.2. Nature des informations traitées par l'automate.....	39
III.3.3. Architecture des automates programmables.....	40
III.3.3.1. Aspect extérieur.....	40
III.3.3.2. Structure interne.....	40
III.3.4. Principe de fonctionnement d'un automate programmable.....	41
III.3.5. Langage de programmation	42
III.4. Choix d'un API.....	44
III.5. Présentation générale de L'A.P.I SIEMENS S7-300	44
III.5.1. Définition.....	44
III.5.2. Caractéristiques de l'APIS7-300 : [12].....	45
III.5.3. Constitution de l'API S7-300	45
III.6. Présentation de logiciel STEP7-300	51
III.6.1. Logiciel de programmation STEP7	51
III.6.2. Applications du logiciel STEP7.....	51
III.6.3. Structuration de programme	52

III.6.4.Types de blocs dans le programme utilisateur sous STEP7	52
III.6.5.stratégie pour la conception d'un programme avec STEP7.....	54
III.6.7.Création du programme :	55
III.6.1.1.configuration matérielle.....	58
III.6.1.2.Définition de mnémoniques.....	59
III.6.1.3.simulation avec logiciel S7-PLCSIM	61
III.6.1.4 Exécution du programme.....	61
III.6.1.5 État de fonctionnement de la CPU.....	62
Conclusion.....	63

Chapitre IV : Programmation et supervision à l'aide de l'outil Win CC

Introduction	65
IV.1. Modification apportée au système Blow down	65
IV.1.1. Capteur de PHISFET.....	65
IV.1.1.1. Composant du capteur PH (ISFET).....	66
IV.1.1.2. Avantage d'un capteur PHISFET [14]	66
IV.1.1.2. Caractéristique technique	67
IV.1.2. capteur de niveau ultrason.....	67
IV.1.2.1. Avantage de capteur ultrason	68
IV.2.Circuit électrique à modifier.....	70
IV.3. Cahier de charge.....	71
IV.3.1. Fonctionnement en mode automatique.....	71
IV.3.2. Fonctionnement En mode manuelle	71
IV.4.Graf cet.....	72
IV.5.Création de notre programme.....	73
IV.6.Table des mnémoniques	78
IV.7. Programme OB1.....	80
IV .8.Présentation du logiciel Win CC flexible 2008	88
IV .9.Définition de la supervision industrielle	89
IV .10.Architecteur d'un réseau de supervision	90
IV .11.constituaion d'un réseau de supervision.....	90
IV .11.1Module de visualisation (affichage)	90
IV .11.2.Module d'archivage.....	90
IV .11.3.Module de traitement.....	90
IV .11.4.Module de communication.....	91
IV .12.Etape de mise en œuvre.....	91
IV .12.1.Etablir une liaison direct	91

IV.12.2.Création de la table des variables	91
IV.12.3.Création des vues	92
IV .12.4.Planifier la structure de la représentation du procès.....	92
IV.12.5.constitution d'une vue :	92
IV.13. structure de Win cc:.....	93
IV.14.compilation et simulation	98
Conclusion.....	99
Bibliographie	101

Liste des figures

Figure I.1 : Présentation de la centrale à cycle combiné.....	6
Figure I.2 : Les composants essentiels de la centrale à cycle combiné.....	7
Figure I.3 : Présentation du «single shaft »	8
Figure I.4 : Turbine à vapeur Siemens (SST™) SST5-3000.....	10
Figure I.5 : Générateur Siemens (SGEN™) SGen5-2000H.....	11
Figure I.6 : L’embrayage	12
Figure I.7 : Système de contrôle-commande SPPA-T3000.....	13
Figure I.8 : Interface utilisateur	13
Figure I.9. Serveur d’automatisation	14
Figure I.10 : Serveur d’application.....	15
Figure I.11 : Réseaux de communication	15
Figure I.12 : via une liaison MOBUS TCP/IP.....	16
Figure I.13 : Le condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur.....	16
Figure I.14 :Le condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur.....	17
Figure I.15 : représente la Pompes de Recirculation[4]	18
Figure I.16.Transformateurs élévateurs de tension de l’alternateur	19
Figure I.17 : Système de nettoyage de tube de condenseur.....	20
Figure I.18 : Chaudière de récupération	20
Figure I.19 : Station de pompage [5].....	21
Figure II.1 : Système BLOW DOWN	24
Figure II.1 : Réservoir des purges.	25
Figure II.3 : Siphon de décharge d’excès d’eau dans les conditions d’urgence.....	26
Figure II.4 : Vannes motorise de commande des purges.....	26
Figure II.5 :indicateur de niveau.	26
Figure II.6 : Indicateur de température.....	27
Figure II.7 : Indicateur de pression locale.	27
Figure II.8 :bassin collecteur	28
Figure II.9 : Schéma du bassin collecteur.....	28
Figure II.10 : Pompes de rejet	29
Figure II.11 : Capteur de niveau.....	29
Figure II.12 :Schéma du capteur de niveau	30
Figure II.13 :capteur de température.	30
Figure II.14 :Vanne de surchauffe.....	31
Figure II.15 : Schéma d’une vanne régulatrice.	31

Figure II.16 :Vanne de rejet.	32
Figure II.17 : vanne de Transfer vers le bassin collecteur.....	32
Figure II.18 : Composant d'une vanne motorise	33
Figure II.19: armoire électrique.....	33
Figure. III.1 : structure d'un système automatisé [6].	37
Figure III.2 : Structure interne d'un API	41
Figure III.3 : Fonctionnement d'un API [3]	42
Figure III.4 : Exemple d'un langage CONT	42
Figure III.5 : Exemple d'un langage SFC.	43
Figure III.6 : Exemple d'un langage List	43
Figure III.7 : Exemple d'un langage LOG.....	44
FigureIII.8 : Présentation de la gamme SIMATIC [12]	45
FigureIII.9 : Modules de l'APIS7-300.	46
FigureIII.10 : Bloc d'alimentation.....	46
Figure III.11 : CPU S7-300.	47
Figure III.12 : Module de communication (CP).	48
Figure III.13 : Module de fonction.	49
Figure III.14 : Modules d'entrées/sortie TOR.....	49
Figure III.15 : les différentes approches à suivre pour crée un projet	55
Figure III.16 : L'icône de lancement de logiciel STEP7.	55
Figure III.17 : Assistant de STEP7.	56
Figure III.18 : choix de CPU	56
Figure III.19 : choix du bloc à insérer et du langage de programmation utilise.....	57
Figure III.20 : Choix du nom et création du projet.	57
Figure III.21 : vue de la fenêtre SIMATIC manager.....	58
Figure III.22 : fenêtre pour la configuration matérielle.	59
Figure III.23 : Une partie de la table mnémonique.....	60
Figure III.24 : Outil de simulation STEP7 (PLCSIM.....	61
Figure IV.1 : Capteur PHISFET (centré)	65
Figure IV.2 : Composant de capteur PHISFET.	66
Figure IV.3 : fonctionnement d'un capteur ultrason.	68
Figure IV.4 : Capteur de niveau ultrason (Vigan61)	68
Figure IV.5 : Circuit électrique.....	70
Figure IV.6 : Graf cet	72
Figure IV.7 : Assistant de STEP7.	73

Figure IV.8 : choix de CPU.	73
Figure IV.9 : choix de langage de programmation.....	74
Figure IV.10 : choix du nome et création du programme	74
Figure IV.11 : fenêtre pour la configuration.....	75
Figure IV.12 : Configuration de matériel et remplissage de rack	75
Figure IV.13 : Configuration et paramétrage des modules analogique et capteur et alarmes.	76
Figure IV.14 : fenêtre pour la configuration mnémonique.....	76
Figure IV.15 : Fenêtre de SIMATIC Manager	77
Figure IV.16 : une partie de la table mnémonique	77
Figure IV.17 : l'icone de lancement de logiciel wincc.....	98
Figure V.18 : Vue générale de Système BLOW DOWN Win CC.	98

Liste des tableaux

Tableau I.1 : Données techniques Siemens (SGT TM) SGT5-4000F.....	7
Tableau I.2: Données techniques turbine à gaz Siemens (SGTTM) SGT5-4000F	9
Tableau I.3 : Turbine à gaz.....	10
Tableau I.4 : Données techniques de la turbine à vapeur sst5-3000.....	11
Tableau I.5: Données techniques du générateur SGen5-2000H.....	12
Tableau I.6 : les différentes informations techniques concernant le Condenseur a surface	17
Tableau I.7 : Données techniques de la pompe d'extraction.....	18
Tableau IV.1 : Donne technique de capteur PH ISFET.	67
Tableau IV.2 : Donne technique de capteur ultrason (Vigan61).....	69
Tableau IV.3 : table de mnémonique.....	79

Introduction générale

Introduction générale

Dans un monde industriel en évolution rapide où la concurrence est l'objectif principal, l'automatisation est une exigence. Cependant, ce dernier doit être géré:

- Elle doit être intégrée dans un contexte humain, du concept à la mise en œuvre, afin que chaque tâche soit considérée comme simple à accomplir, ce qui se traduit par un système automatisé qui fonctionne bien.
- Elle doit se situer dans un cadre d'affaires. Les étapes non productives du cycle de vie d'un système automatisé, telles que la conception, la mise en œuvre et la maintenance, doivent être raccourcies, rationalisées et rendues moins coûteuses.

Auparavant réservée aux applications nécessitant de grandes quantités de traitement, l'automatisation programmable industrielle (API) est désormais disponible pour les plus petites applications. Les utilisateurs ont accès à un grand choix de modules programmables, ce qui se traduit par la mise en œuvre la plus industrielle et la plus simple.

Notre mémoire de fin d'étude nous a été suggérée par le directeur technique de la centrale électrique Cap-Djinet2, et elle se situe dans ce contexte par l'automatisation du système de réservoir Blow down.

Position du problème

Le système Blow Down Tank est basé sur une commande logique câblé. Cependant, les défauts électriques et les irrégularités opérationnelles se répètent fréquemment et les tâches de maintenance sont multipliées.

En outre, il existe un certain nombre de problèmes avec les principales fonctions de la direction, telles que:

- le démarrage et l'arrêt des pompes de bassin collecteur.
- le démarrage et l'arrêt des vannes régulatrices.

Toutes ses actions sont effectuées manuellement à partir d'un panneau électrique local.

A noter également :

- L'état des pompes et vannes du régulateur est vérifié (marche – arrêt – défaut).
- Contrôle des niveaux de collecteur de bassin et de réservoir des purges.

Cette technologie est simple, mais toute modification du fonctionnement de l'installation implique les éléments suivants:

- Une augmentation du nombre de relais et de câblage (investissement à coût élevé)

- Une intervention dans le câblage nécessite une main d'ouvrier spécialisée, des auxiliaires donc un gâchis dans l'armoire électrique.
- Dysfonctionnement fréquent du capteur de niveau dû au changement de la température de l'eau.

Solutions apportées

C'est la solution que nous proposons. Il utilisera un automate programmable industriel (API).

- Modifier le panneau local.
- Supprimer tous les boutons poussoirs (marche-arrêt-reset).
- Retirez toutes les lampes témoin (état du niveau d'eau de bassin collecteur et le réservoir de purge et les défauts électriques).
- Remplacement d'un capteur de niveau existant (à flotteur) par un capteur de niveau ultrason
- Développement d'un nouveau système de cuve de purge contrôlée par un automate Programmable SIEMENS S7-300, et réalisation de système de supervision (HMI) Permet la surveillance en temps réel et la détection d'éventuels problèmes pendant le fonctionnement.
- Toutes les actions telles que le démarrage et l'arrêt de la pompe et le contrôle du niveau de bassin collecteur et les alarmes sont contrôlés localement par l'installation (IHM) sur le panneau local ou depuis (système de contrôle commande).
- Créez un nouveau schéma électrique et répertoriez toutes les modifications que nous avons apportées.

Toutes ses responsabilités abouties à :

- Facilite le travail des opérateurs travaillant en salle de commande.
- Faciliter l'intervention du personnel de maintenance.
- Minimiser les coûts.

À cette fin, nous divisons notre travail comme suit :

- Introduction générale.
- Chapitre I : Equipement et Exploitation de la Centrale électrique à courant continu RAS DJINET2.
- Chapitre II: étude sur le système BLOW DOWN.
- Chapitre III : Définition de l'API S7-300.
- Chapitre IV : Programmation et supervision à l'aide de l'outil Win CC
- Conclusions générales.

CHAPITRE I

Equipement et Exploitation de
la Centrale électrique à courant
continu RAS DJINET2.

Introduction

L'industrie de production d'énergie électrique est l'une des plus utiles au monde, et à cet effet, *SONELGAZ*, premier producteur d'énergie électrique du pays, a installé plusieurs centrales.

Dans ce premier chapitre nous allons présenter la centrale à cycle combiné de cap Djenet, située au bord de la mer, à l'est d'ALGER, près de la ville de Boumerdes, la composition de la centrale, ainsi que son cycle de production de l'énergie électrique avec ces caractéristiques.

I.1. Présentation de la centrale à cycle combiné de cap-Djenet[1]

La centrale de cycle combiné à Ras-Djenet est située au bord de la mer près de la ville de Ras-Djenet dans la wilaya de Boumerdes à 75 km à l'est d'Alger. Elle occupe une superficie de 35 hectares. Cet emplacement n'a pas été choisi au hasard mais il a été réalisé à partir d'une étude qui tient compte :

- La proximité des consommateurs potentiels situés notamment dans la zone industrielle REGHAIA-ROUIBA
- La proximité de l'eau de mer qui est la source de cette centrale.
- La possibilité d'extension.
- Les conditions du sous-sol favorable, ne nécessitant pas de fondations profondes

La première alimentation en énergie électrique du réseau a été réalisée le 17 juin 1986. Le raccordement au réseau était fait sur 4 tranches, la première tranche au réseau en décembre 1985. La deuxième en Avril 1986, la troisième en Septembre 1986. Décembre 1986 était la quatrième tranche.

I.2. Constitution de la centrale de Ras-Djenet

La centrale électrique est constituée d'un consortium Austro-allemand :

- SIEMENS-KWU SGP.
- SIEMENS(Autriche).
- KRAFTWERK-AG(KWU) (RFA).
- SIMMERINGGRAZPAUKER (SGP) (Autriche).

Il est composé de quatre (04) groupements ayant chacun une capacité de 176MW et une capacité totale de 704MW. La consommation globale des auxiliaires est d'environ 32MW, résultant en une alimentation électrique nette du réseau national de 672MW [2].

Chaque groupe de la station est constitué par :

- Générateur de vapeur.

- Turbine à vapeur
- Condenseur.
- Alternateur
- Appareils d'assistance électrique
- Salle de commande et de contrôle centralisée

La figure (I.1) représente une vue d'ensemble d'une centrale a cycle combiné de cap Djenet située à la wilaya de Boumerdes



Figure 1.1 : Présentation de la centrale à cycle combiné

Une turbine à gaz à cycle combiné (CCGT) est une forme de centrale thermique qui combine deux types de turbines : une turbine à combustion et une turbine à vapeur. Chacune de ces turbines entraîne un générateur d'électricité (conception multi-arbres) ou les deux types de turbines sont connectés au même générateur (configuration à arbre unique).

Composition de la centrale électrique à cycle combiné (CC) à cap Djenet

La centrale électrique à cycle combiné (CC) à cap Djenet est composée de trois unités à arbre unique avec la référence SiemensSCC5-4000F1S. Trois chaudières de récupération pour un cycle eau/vapeur à trois niveaux de pression et réchauffage.

La figure (I.2) représente les composants essentiels du central à cycle combiné de cap **Djenet**



Figure I.2 : Les composants essentiels de la centrale à cycle combiné

Le tableau suivant regroupe les différentes informations techniques concernant la TURBINEA GAZSGT54000F

TURBINEA GAZSGT54000F	DONNEESTECHNIQUES
Fréquence	50Hz
COMPRESSEUR	
Nombre des étages	15
Nombre des rangées des ailettes variables	01
Orifices des outirage	03 : 5eme, 9eme et 13eme étage
Taux de compression	environ 17TURBINE
TURBINE	
Nombre d'étage	04
CHAMBREDECOMBUSTION	
Type	Annulaire
Nombre de bruleurs	24
Nombre de dispositifs d'allumage par bruleur	01
SYSTEMEDEVIRAGE	
Type	Moteur hydraulique
Nombre	01
Vitesse	120rpm

Tableau I.1 : Données techniques Siemens (SGT TM) SGT5-4000F

I.3. Les composants de la centrale a cc de cap Djenat [1]

La centrale à cc de cap Djenne est composée essentiellement de trois unités «single shaft» de référence Siemens SCC5-4000F 1S et trois chaudières de récupération d'un cycle eau/vapeur à trois niveau de pression avecresurchauffe

➤ Présentation du« single shaft » /SiemensSCC5-4000F1S

Définition et description du singles shaft Dispositive, généralement monté dans la salle des machines à enroulement, qui donne une indication visuelle des signaux reçus du banquier et de l'initiateur pour réguler le mouvement des moyens de transport dans un puits, et qui conserve l'indication jusqu'à son annulation.[3]

La SCC5-4000F1S est composée des équipements siemens suivant (Figure1.3)

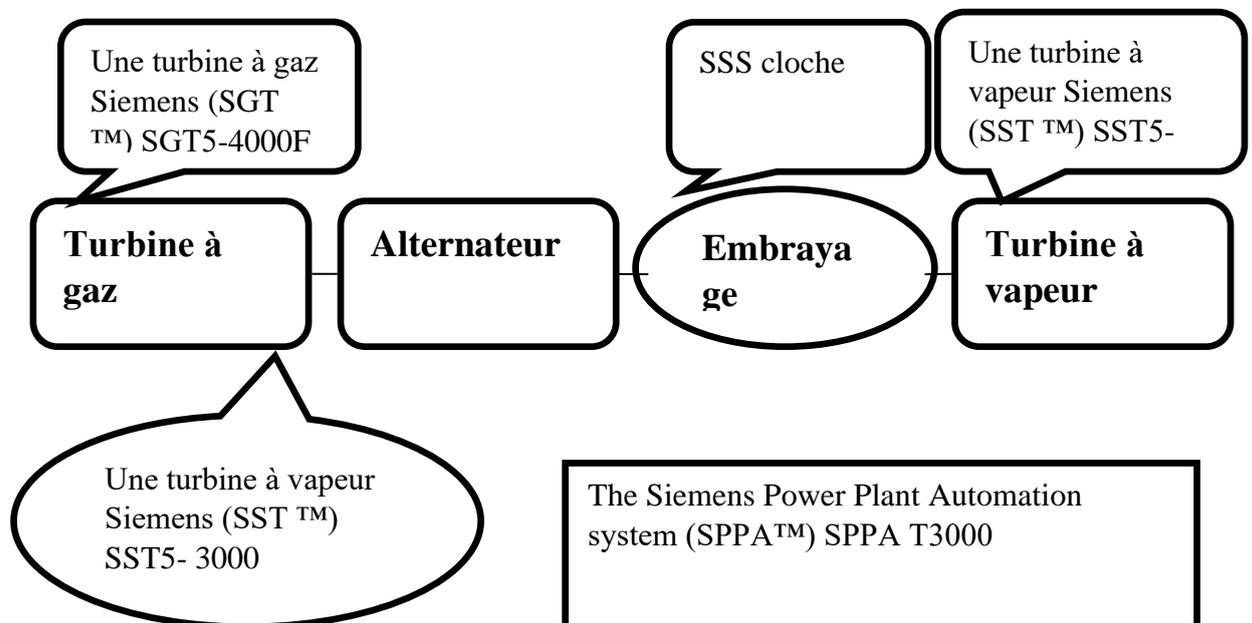


Figure I.3 : Présentation du «single shaft »

➤ Données techniques de Siemens SCC5-4000F1S.

Les conditions ambiantes prises en compte pour le design sont les suivantes :

- 35°C Température
- 1,013bar Pression abs
- 76% Humidité relative
- 23°C Température eau de réfrigération (eau de mer)
- PN = 388.2 MW pour une marche au gaz naturel
- PN = 349.5MW pour une marche au fuel

- Fréquence= 50 Hz
- Tension nominale=400 KV (côté Haute Tension du transformateur élévateur)

Le tableau suivant regroupe les différentes informations techniques concernant la turbine à gaz SGT54000F

TURBINE A GAZ SGT54000F	DONNEES TECHNIQUES
Fréquence	50Hz
COMPRESSEUR	
Nombre des étages	15
Nombre des rangées des ailettes variables	01
Orifices des outirage	03: 5eme, 9 eme et 13eme étage
Taux de compression	environ 17TURBINE
TURBINE	
Nombre d'étage	04
CHAMBRE DE COMBUSTION	
Type	Annulaire
Nombre de bruleurs	24
Nombre de dispositifs d'allumage par bruleur	01
Système de virage	
Type	Moteur hydraulique
Nombre	01
Vitesse	120 rpm

Tableau I.2: Données techniques turbine à gaz Siemens (SGTMM) SGT5-4000F

➤ **Description du principe de fonctionnement**

- L'air comprimé est filtré avant d'entrer dans le compresseur à l'aide d'une série de filtres. Le rotor de la turbine est refroidi de l'intérieur comme indiqué (figure1.3)
- Le premier échelon des antennes mobiles nécessite l'utilisation d'air de refroidissement à haute pression.
- Le deuxième étage de la turbine est refroidi par de l'air puisé du 12^{ème} étage.
- Les troisième et quatrième étages de la turbine sont tous deux refroidis par l'air du premier étage, situé au-dessus du 10e étage du compresseur.

➤ **Système de combustion**

Le système de combustion est constitué d'une chambre de combustion annulaire dotée de 24 brûleurs hybrides. Ces brûleurs hybrides réunissent les avantages de la combustion en diffusion et de la combustion en pré mélange. Figure1.3

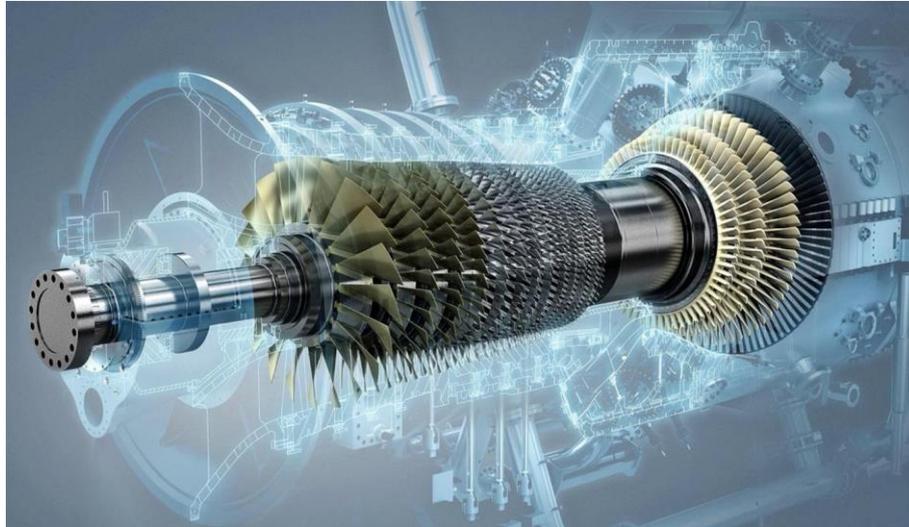


Tableau I.3 : Turbine à gaz

➤ **Une turbine à vapeur Siemens (SST™) SST5-3000**

La Turbine à vapeur Siemens, de type SST5-3000, possède (FigureI.4) :

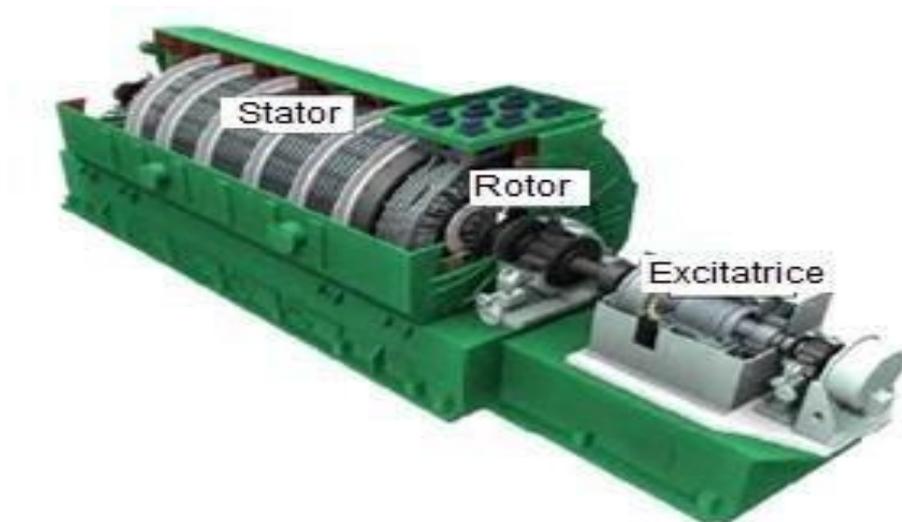


Figure I.4 : Turbine à vapeur Siemens (SST™) SST5-3000

- Deux corps, un corps HP (haute pression) et un corps MP/BP (moyenne et basse/pression).
- Trois niveaux pressions, et une resurchauffe. □ Les deux rotors des corps HP et MP/BP sont liés entre eux par un accouplement rigide

Le tableau suivant regroupe les différentes informations techniques concernant le turbine à vapeur SST5-3000

TURBINE A VAPEUR SST5-3000	DONNEES TECHNIQUES
Puissance nominale	139MW
Vitesse	3000Tr/min
Corps HP(H)	
Type	H30
Nombre d'étage	27étages
Corps MP/BP(IP)	
Section MP	16étages
Section BP	7étages
Robinetterie d'arrêt et de réglage de vapeur principale	
Nombre	01
Robinetterie d'arrêt et de réglage de vapeur resurch	
Nombre	01

Tableau I.4 : Données techniques de la turbine à vapeur sst5-3000

➤ **Description du générateur Siemens (SGENT™) SGen5-2000H :**

L'alternateur Siemens (modèleSGen5-2000H) est alimenté à la fois par une turbine à gaz et une turbine à vapeur. La puissance est générée à une tension de 22kV. (Voir Figure 1.6.)



Figure I.5 : Générateur Siemens (SGENT™) SGen5-2000H

H2 refroidit l'alternateur triphasé à deux pôles synchrones. Une unité d'huile d'étanchéité assure l'étanchéité de l'hydrogène vis-à-vis de l'atmosphère. L'alternateur sert de moteur de démarrage synchronisé alimenté par un convertisseur de fréquence.

Le tableau suivant regroupe les différentes informations techniques concernant le Generateursgen5-2000H

Tab. : Données techniques du générateur SGen5-2000H

GENERATEURSGen5-2000H	DONNEESTECHNIQUES
Refroidissement	Par hydrogène
Phases	3
Enroulement	YY
Puissance assignée	431MVA
Facteur de puissance $\cos\phi$	0.9
Tension statique	22KV+-5%
Courant statique	11311A
Tension d'excitation	351V
Courant d'excitation	2786A
PressionH2	5 Bar
Fréquence	50Hz
Rotation	3000rpm
Masse	394000Kg

Tableau I.5: Données techniques du générateur SGen5-2000H

➤ L'embrayage

L'embrayage permet de connecter le téléviseur à l'alternateur alors qu'il est déjà allumé par le TG. (VoirFigure1.7.)

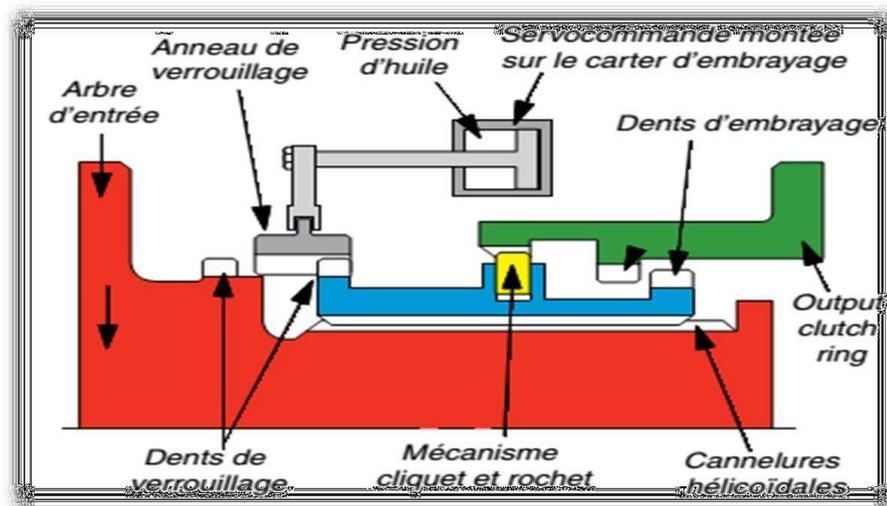


Figure I.6 : L'embrayage

L'embrayage s'engage automatiquement lorsque le couple TV devient positif et se désengage automatiquement lorsque le couple TV devient négatif, Embrayage embrayé embrayage débrayé.

➤ Le système de contrôle-commande SPPA-T3000 :

Le système de contrôle-commande numérique SPPA-T3000 permet d'assurer les fonctions de commande, de protection, de surveillance, de diagnostic et de signalisation du groupe turbo-alternateur nécessaires au fonctionnement de l'installation (Figure I.8).

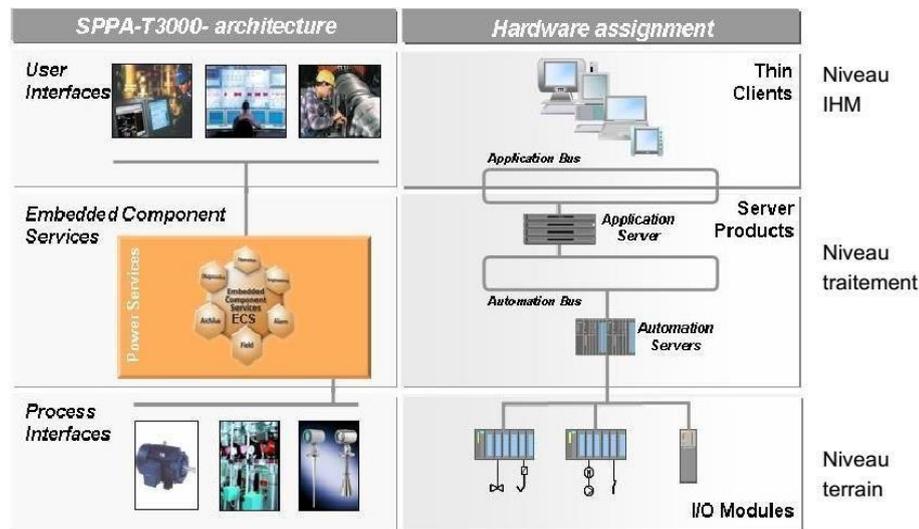


Figure I.7 : Système de contrôle-commande SPPA-T3000

Le SPPA-T3000 comprend les constituants suivants :

- Interface utilisateur
- Services de puissance
- Réseaux de communication
- Interface process

1.3.1. Interface utilisateur

L'interface utilisateur est disponible sur un client léger avec un navigateur Web. L'accès au processus est possible via le centre de commande ou d'autres liens de communication sécurisés. (Voir Figure1.9.) Seuls les utilisateurs autorisés peuvent se renseigner sur l'état actuel des tranches. Paramètres d'exploitation, ou commander le processus.



Figure I.8 : Interface utilisateur

1.3.2. Services de puissance

Services de puissance à l'alimentation Les services d'alimentation SPPA-T3000 fournissent les fonctions de contrôle et de commande nécessaires au contrôle d'un groupe turbo-alternateur. A cet effet, deux plaques-formes matérielles ont été installées :

- Serveur d'automatisation pour les fonctions d'automatisation en temps réel.
- Serveur d'applications pour les fonctions de contrôle et de surveillance des turbo alternateurs de groupe, telles que l'archivage, l'affichage de la chronologie des alarmes et l'ingénierie.

1.3.3. Serveur d'automatisation

Le matériel du serveur d'automatisation est une CPUSIMATICS7. Cette CPUS7 offre des fonctions d'automatisation performantes et déterministes au niveau du système entrées/sorties (Figure I.10).



Figure I.9. Serveur d'automatisation

Afin de répondre aux exigences des tâches d'automatisation complexes tout en réduisant les coûts, Pour réduire le risque de plantage, la CPUS7 utilise des systèmes d'automatisation à tolérance de pannes. Ils fonctionnent selon le principe 1 vers 2 et permettent une commutation instantanée. Le système de secours en cas de panne de courant.

1.3.4. Serveur d'application (application server)

Le serveur d'application tolérance de pannes fournit les fonctions de commande de contrôle suivantes, qui peuvent être invoquées sur le client léger via le navigateur Web: Conduite et supervision, affichage de la chronologie des alarmes, archive du contrôle-commande et des diagnostics techniques (voir Figure 1.11).



Figure I.10 : Serveur d'application

Le serveur d'application est extrêmement fiable, grâce à une redondance qui couvre les processeurs, la mémoire, les unités de disque, les contrôleurs et les alimentations.

I.4. Réseaux de communication :

SPPA-T3000 components exchange system et process information via pannes-tolérant communication net works. Figure 1.12). SPPA-T3000 employés. Les réseaux suivants :

- Ethernet
- PROFIBUS DP

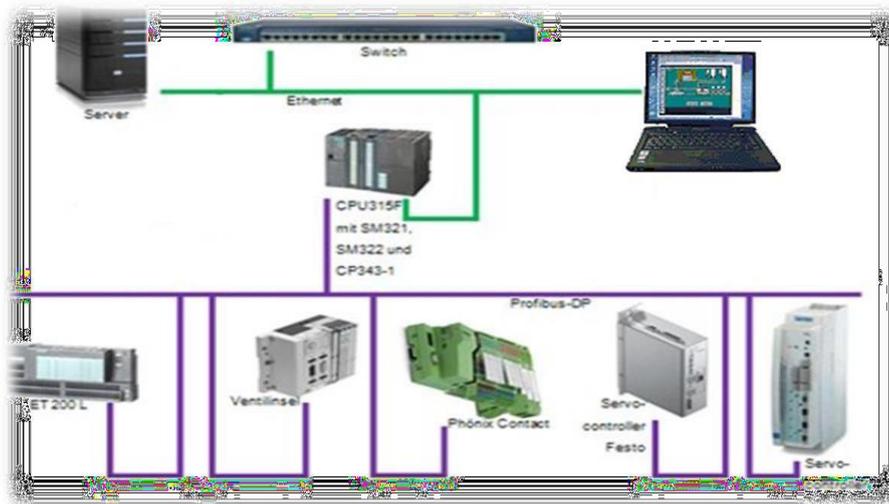


Figure I.11 : Réseaux de communication

Le système périphérique SIMATICET200 M est utilisé pour l'interface de processus. Tous les modules E/S sont reliés via le bus de terrain PROFIBUS-DP. Le système T3000 est relié au DCS dans la salle de contrôle centralisée.



Figure I.12 : via une liaison MOBUS TCP/IP

I.5. Le condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur

Le système est conçu pour être refroidi axialement par de l'eau de mer. Le condenseur est composé de deux faisceaux double passage. Les réservoirs d'eau sont divisés afin de faire fonctionner le condenseur avec un seul demi-condenseur. Illustration 1.14



Figure I.13 : Le condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur

I.6. Description du condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur

La figure (1.15) représente Le condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur

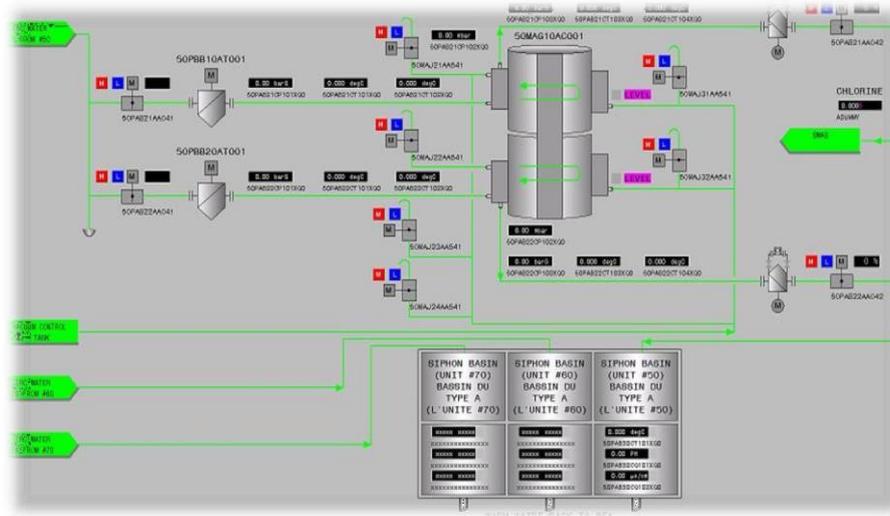


Figure I.14 :Le condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur

I.7. Données technique du condenseur à Surface avec Éjecteur d'air à jet de vapeur

Le tableau suivant regroupe les différentes informations techniques concernant le Condenseur a surface

Condenseur a surface	Données techniques
Fabricant	TSMTECH CO. , LTD.
Conception	
Pression de service	0.0514 bar
Débit d'eau de refroidissement	34000m ³ /h
Taux de transfert de chaleur	12.610.263W/m ² .°c
Condensat	
Capacité totale	26.09m ³
Montée de température d'eau de refroidissement	6°C
tubes	
Quantité	15.184
Matériel	TitaneB338Gr2
longueur	8.050 mm
Vitesse d'écoulement coté tubes	2.5m/s

Tableau I.6 : les différentes informations techniques concernant le Condenseur a surface

I.8. Auxiliaire groupe

1.8.1. Pompes d'extraction des condensats

Les principales pompes d'extraction (2x100%) sont de conception verticale. L'une des pompes est opérationnelle tandis que l'autre est en mode secours. Si la pompe opérationnelle tombe en panne, la pompe de secours est automatiquement activée. Le tableau suivant regroupe les différentes informations techniques concernant le POMPES D'extraction

Le tableau suivant regroupe les différentes informations techniques concernant le POMPES d'extraction

POMPES D'extraction	DONNEES TECHNIQUES
Fabriqueur	Hyundai
Nombre d'étage	5
Hauteur manométrique	235mCE
Pression de refoulement	23.3 bar
Débit	580m ³ /h
Puissance	2400KW
Tension	6KV

Tableau I.7 : Données techniques de la pompe d'extraction

1.8.2. Pompes de Recirculation:

Trois pompes de recirculation sont prévues pour maintenir la température des gaz d'échappement du HRSG au-dessus du point d'ébullition, ce qui favorise la formation d'acide sulfurique (H₂SO₄), extrêmement agressif vis-à-vis des métaux. Une partie de l'eau chauffée est réintroduite dans le système et mélangée à l'arrivée d'eau. 1.16 Figure



Figure I.15 : représente la Pompes de Recirculation[4]

1.8.3. Réchauffeur de performance du gaz combustible

La vapeur produite par la sortie de l'économiseur HRSG IP alimentera le réchauffeur à gaz combustible, qui chauffera le gaz. La sortie duré chauffeur performant au gaz combustible sera raccordée à la ligne de condensat a val du condenseur à étanchéité.

1.8.4. Transformateurs élévateurs de tension de l'alternateur

Le transformateur primaire de l'alternateur permet d'élever la tension générée (22KV) au niveau de tension du réseau client (400KV).

La figure (1.17) représente transformateurs élévateurs de tension de l'alternateur



Figure I.16. Transformateurs élévateurs de tension de l'alternateur

Le transformateur est situé à l'extérieur, près du transformateur de soutirage. Le transformateur est équipé d'un système de refroidissement à l'huile et à air forcé (OFAF).

1.8.5. Système de mise sous vide du Condenseur (Côté Vapeur)

Le système d'éjection d'air du condenseur comprend un éjecteur 100% d'air et deux éjecteurs 100%.

- L'éjecteur de démarrage est un éjecteur mono phasé non condensable.
- L'éjecteur biphasé primaire avec un poste de condenseur.

1.8.6. Système de nettoyage de tube de condenseur

Le condenseur principal dispose d'un système de nettoyage à l'éponge pour réduire l'encrassement biologique dans les tubes du condenseur.

La figure (1.18) représente système de nettoyage de tube de condenseur

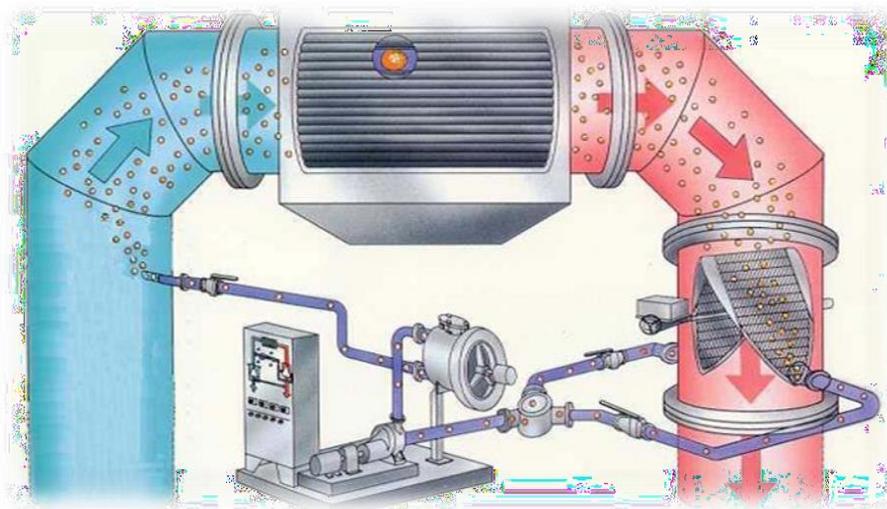


Figure I.17 : Système de nettoyage de tube de condenseur

Ce système est géré par un système d'automatisation fiable qui fonctionne sur la base d'un automate modulaire programmable « ALLEN-BRADLEY ».

1.8.7. Chaudière de récupération

La chaudière de récupération est de conception horizontale, sans postcombustion. Elle travaille en circulation naturelle pour les trois niveaux de pression BP, MP et HP.

La figure (1.19) représente chaudière de récupération



Figure I.18 : Chaudière de récupération

La chaleur contenue dans les gaz d'échappement de la turbine à gaz sert de source de chaleur pour produire de la vapeur (vapeur chauffée HP, MP et BP), et le condensat est fourni à l'économiseur à basse pression(BP) par extraction de condensat pompes.

1.8.8. Station de pompage :

L'eau de mer est acheminée par quatre tuyaux de 2300 mm de diamètre jusqu'au centre. Le tuyau d'admission est relié au tuyau d'admission commun d'eau de mer.

La figure (1.20) représente système de nettoyage de tube de condenseur

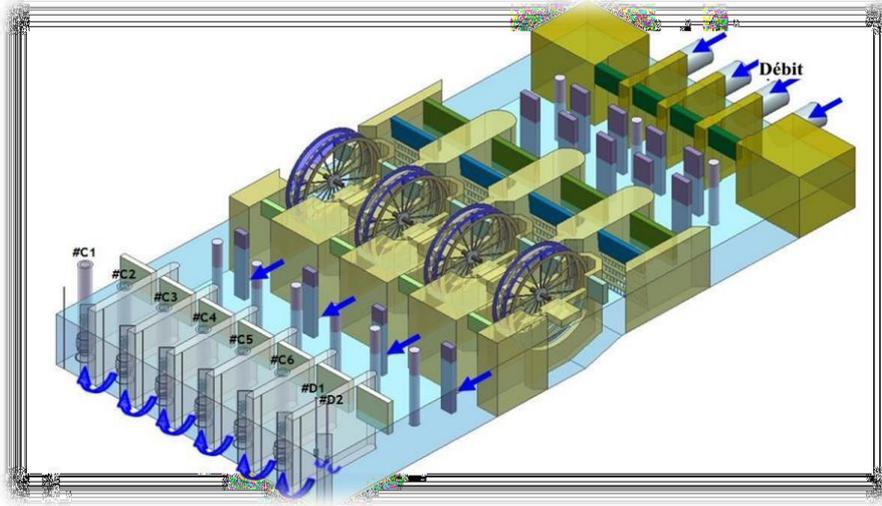


Figure I.19 : Station de pompage [5]

La pompe de circulation (d'une capacité de 2x50% par unité) injectera de l'eau de mer dans le condenseur, et les pompes auxiliaires de la station de dessalement (d'une capacité de 2x100%) injectent de l'eau dans la station de dessalement.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les différentes la centrale électrique à cycle combiné de cap Djanet jouera un rôle essentiel dans la stabilité du réseau national dans les années à venir. On a un rendement bien plus élevé du fait de la combinaison des deux cycles, qui approche les 60%, alors que le cycle eau/vapeur seul ne dépasse pas 40%, et la turbine à gaz est limitée à 35%. En conséquence, les CC en général, et cap Djenet en particulier, fourniront des solutions rentables pour les SPE. Enfin, ce sera une école de formation ouverte pour les ingénieurs SPECC.

CHAPITRE II

Etude sur le système

BLOW DOWN

Introduction

Dans ce chapitre nous allons voir le système BLOW DOWN qui a pour rôle de :

- Refroidir l'eau de drainage
- Prévoir un point de drainage commun pour tous les drains de la chaudière.
- Réaliser l'opération de rejet en deux points (la station d'épuration d'Ussé ou vers la mer à partir du bassin de collecteur).

II.1. Description de système BLOW DOWN

Le système de purge est situé sur le sol de la chaudière de récupération et récupère les évacuations de la chaudière.

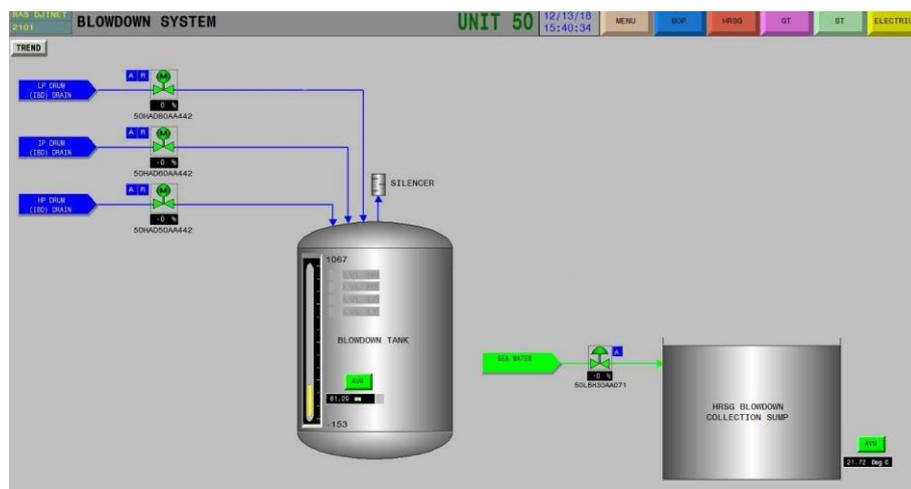


Figure II.1 : Système BLOW DOWN

Ce système représenté dans la figure II.1 comprend :

- Réservoirs de purge pour purges intermittentes
- 3 vannes interceptions de purge intermittentes et continues motorisées.
- Vanne de régulation de purge intermittente d'eau de refroidissement
- Bassin collecteur pour purger les drains du réservoir.
- 2 vannes motorisées utilisé pour transporter l'eau à la mère ou à la station de traitement.
- 1 vanne de transfert du réservoir de purge au bassin du collecteur.
- Un système de contrôle affiché par une armoire électrique.

Dans ce qui suit nous allons détailler les différentes parties qui forment le système BLOW DOWN

II.1.1. Réservoir des purges intermittentes

Le réservoir de purge rejette à l'atmosphère toutes les émissions de la chaudière ainsi que les vapeurs produites par le CDB lors de la détente. Il récupère également les évacuations de la chaudière afin de récupérer la condensation du collecteur du bassin. Il a une capacité de 600 litres (figure II.2).



Figure II.1 : Réservoir des purges.

II.1.1.1. Elément collecté par le réservoir des purges

Le réservoir de purge est un réservoir atmosphérique qui recueille les fluides suivants :

- La purge se poursuit à partir de la boule HP dans des conditions normales et d'urgence.
- La purge continue à partir de la balle IP dans des conditions normales et d'urgence.
- Ballon BP purge intermittente.
- Ballon IP purge intermittente.
- Ballon HP purge intermittente.
- Vidangez les instruments BP IP et HP du système à la suite de collectes contaminées.
- Vidange des vannes du tube d'évacuation de la sécurité.

II.1.1.2 Composant de réservoir des purges

Le réservoir de purge est composé des éléments suivants :

- une plaque d'usure interne dans la partie supérieure du réservoir, ainsi que des raccords pour la ligne de purge.
- La conduite de vapeur est conduite par un aval silencieux depuis la partie supérieure du réservoir.
- Le tuyau d'événement doit être acheminé jusqu'à ce qu'il atteigne la partie supérieure de la chaudière de récupération (sur le toit) et installé dans un endroit où la sortie est à 3 mètres au-dessus de la forme de la plaque.
- Vidange pour l'eau du fond du réservoir.
- La conduite d'évacuation des eaux vers le puisard est commandée par une vanne motorisée.
- Conduite d'évacuation avec un siphon correctement dimensionné pour évacuer l'excès d'eau en cas d'urgence.
- Vannes motorisée de commande des drains de la chaudière de récupération.



Figure II.3 : Siphon de décharge d'excès d'eau dans les conditions d'urgence



Figure II.4 : Vannes motorise de commande des purges

II.1.1.3. Instrumentation de réservoir des purges

Les instruments installés dans les réservoirs des purges sont :

- Deux transmetteurs de niveau



Figure II.5 : indicateur de niveau.

- Un indicateur de température local.



Figure II.6 : Indicateur de température

- Un indicateur de pression local.



Figure II.7 : Indicateur de pression locale.

- Point d'essai de température

II.1.2. Bassin collecteur

La conduite d'évacuation des eaux vers le puisard est commandée par une vanne motorisée avec un siphon correctement dimensionné pour évacuer l'excès d'eau en cas d'urgence (figure II.8). Il complète le fonctionnement du réservoir de purge. Ils sont reliés par la ligne d'évacuation d'eau, qui est commandée par une vanne motorisée, pour maintenir le niveau dans le réservoir de purge à des niveaux acceptables. Son rôle est de maintenir la température de l'eau stable (système de refroidissement par mer).



Figure II.8 : bassin collecteur.

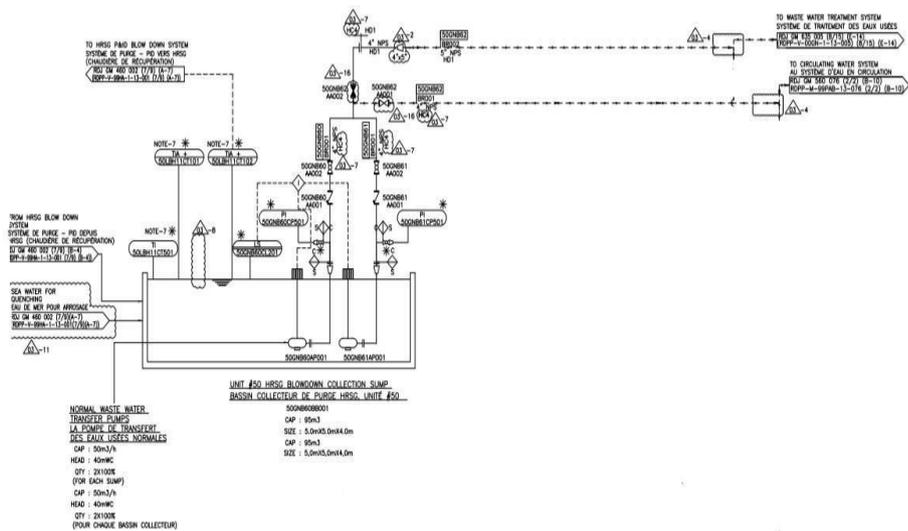


Figure II.9 : Schéma du bassin collecteur.

II.1.2.1. Composants du bassin collecteur

Le bassin collecteur est composé de :

a. Pompes de transfert d'eau de rejet

Les données techniques de la pompe à transfert d'eau de rejet

- Fabricant : Hyundai
- Quantité : 2
- Type : verticales et cylindrique
- Capacité 25 m³/h
- Matière : Corps de pompe : A743-CF8
- Roue*9 de pompe : A743-CF8
- Arbre : A276-304
- Chemise d'arbre A276-304
- Plaquette de base A36+ époxy

- Model KVP3 x 1,5-13.3
- Performance électrique 3 PH x 400V x 50Hz

La figure suivante représente la pompe de rejet (Figure II.10)



Figure II.10 : Pompes de rejet

b. Capteur de niveau

Le transducteur de niveau est destiné à surveiller le niveau dans le collecteur du bassin en activant la pompe de rejet qui est de type analogique haut niveau (capteur transmetteur).

Les données techniques sont :

- KEUMDUK est le fabricant.
- Quantité : 1
- Type : analogique haut niveau
- Capacité : AC 250V.3A/AC125V.5A



Figure II.11 : Capteur de niveau.

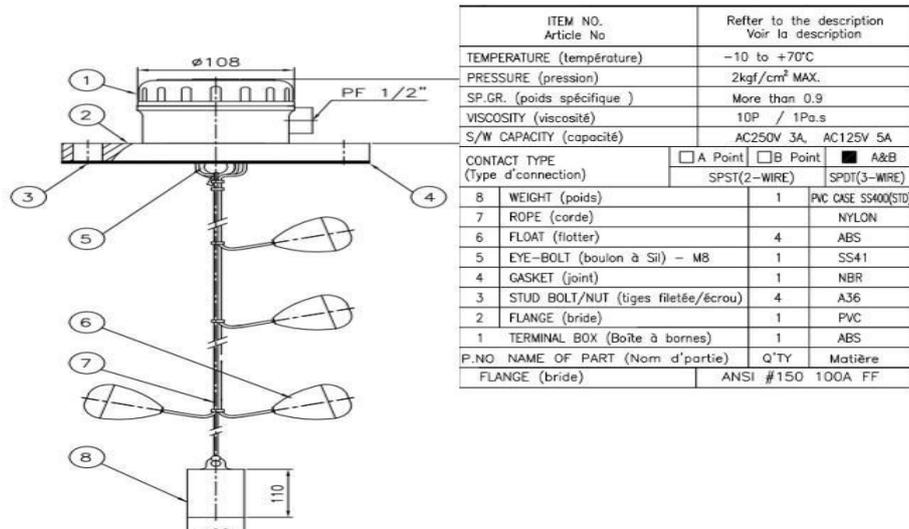


Figure II.12 :Schéma du capteur de niveau

c. Capteur de température

L'ensemble collecteur bassin comprend un élément de température pour surveiller la température de l'eau (jusqu'à +80°C) tout en activant la vanne de surchauffe.

La figure suivante représente capteur de température (Figure II.13)



Figure II.13 :capteur de température.

d. Vanne de surchauffe

La figure suivante représente vanne de surchauffe (Figure II.14)



Figure II.14 : Vanne de surchauffe

e. Propriété de la vanne régulatrice PARKOL [1]

La vanne régulatrice **PARKOL** est spécialement conçue pour le contrôle d'une large gamme de fluides liquides ou gazeux, tels que la vapeur d'eau, l'huile thermique, l'azote du gaz naturel... Elle a comme caractéristique :

- Type : 1x292
- Action : revers
- Fluide : Air
- Pression : 0.6 BAR
- T max : +60°C, T min 30°C
- P max : 4,1 BAR

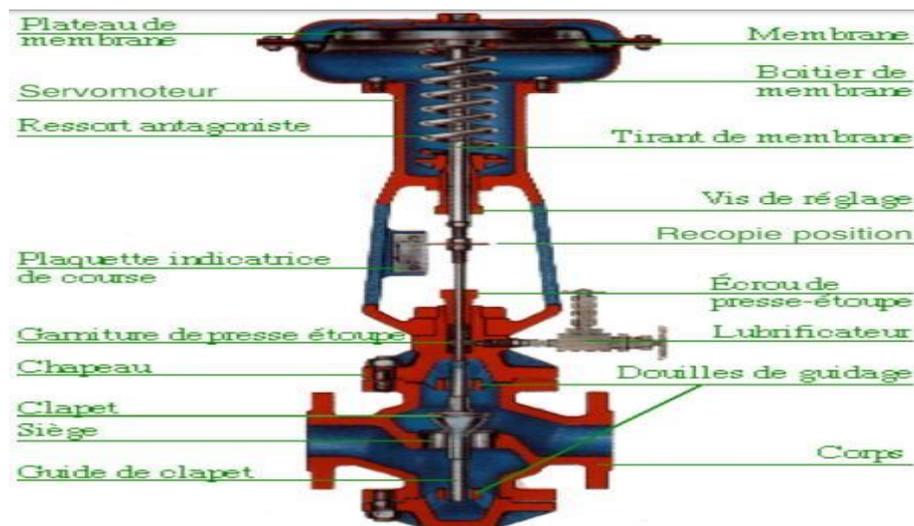


Figure II.15 : Schéma d'une vanne régulatrice.

f. Vanne de rejet

La vanne de rejet est une vanne motorisée qui a pour rôles de mener bien l'opération de rejet, que ce soit à la mer ou au centre de traitement.



Figure II.16 :Vanne de rejet.

g. Vanne de Transfer vers le bassin collecteur

La figure II.17 représente une vanne motorisée qui commande le niveau du réservoir de purge, lorsque le niveau atteint la valeur « haut » ou « haut haut », l'opérateur doit ouvrir la vanne et drainer l'eau dans le bassin collecteur, elle peut être remplacée par une vanne de régulation (le Cas de notre projet).



Figure II.17 : vanne de Transfer vers le bassin collecteur

Les Composants de la vanne motorise sont représentés dans la figure II.18

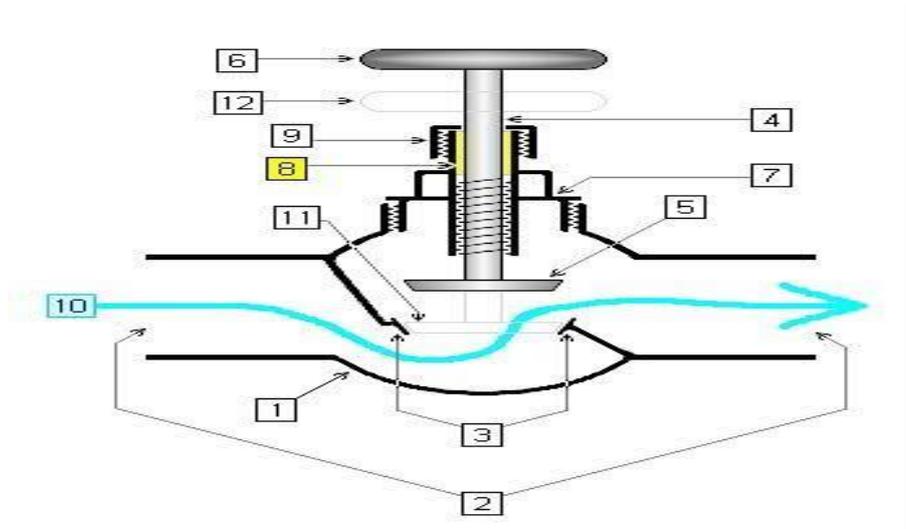


Figure II.18 : Composant d'une vanne motorise

Les composant d'une vanne motorise sont :

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Corps. | 8. Garniture de presse étoupe. |
| 2. Voie de passage. | 9. Écrou de presse étoupe. |
| 3. Portée au siège. | 10. Sens d'écoulement du fluide. |
| 4. Axe ou tige. | 11. Position de l'opercule lorsque la vanne est
ferme. |
| 5. Opercule ou rotor. | 12. Position du volant lorsque la vanne est
ferme. |
| 6. Volant ou actionneur. | |
| 7. Chapeau. | |

II.2. Système de commande (armoie électrique)

L'armoie électrique fonctionne sur la base d'une logique câblé et exécute la commande pour les deux pompe de rejet (Figure II.19)



Figure II.19: armoie électrique

II.2.1. Composant

II.2.1.1. Circuit de puissance

Il comprend les équipements nécessaires au fonctionnement des récepteurs de puissance selon un automatisme bien défini, qui comprend :

- Une sonde de puissance (triphasee).
- Des appareils d'isolement (sectionneur).
- Des appareils de protection (fusible recalais thermique).
- Appareil de commande (contact de puissance de contacteur).

II.2.1.2. Circuit de commande

Il comprend les équipements nécessaires au contrôle des récepteurs de puissance, notamment :

- Une source d'alimentation.
- Isolement Appareil (sectionneur).
- Commande de vêtements (bouton MAR/AUTO, bouton pompe A ou B, bouton Marcher)
- Bouton rouge STOP vert, bouton jaune FAUT
- Structure de commandement (contacteur).

II.2.2. Fonctionnement

II.2.2.1. En mode Manuel

Dans le cas manuel (MAN), l'opérateur doit vérifier le niveau du collecteur du bassin, si le niveau est haut (H), il active les pompes via le bouton MARCHE, si le niveau baisse, l'opérateur arrête les pompes en appuyant sur le bouton STOP.

II.2.2.2. En mode AUTO

Lorsque le niveau d'eau atteint la limite supérieure (H), la pompe A est activée, lorsque le niveau d'eau atteint la limite supérieure (HH), la pompe B est activée et le processus est inversé. En cas de dysfonctionnement (volet jaune), l'opérateur doit éliminer le problème en appuyant sur le bouton "FAUT" et les pompes s'arrêteront.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié le système BLOW DAWN, ses composants et son instrumentation. Nous avons présenté les différents rôles dans le cycle du système, ce qui nous aidera à mener à bien notre projet.

TABLE DES MATIERES

Introduction	25
II.1. Description de système BLOW DOWN.....	25
II.1.1. Réservoir des purges intermittentes	25
II.1.1.1. Elément collecté par le réservoir des purges.....	26
II.1.1.2 Composant de réservoir des purges	26
II.1.1.3. Instrumentation de réservoir des purges	27
II.1.2. Bassin collecteur	28
II.1.2.1. Composants du bassin collecteur	29
II.2. Système de commande (armoire électrique)	34
II.2.1. Composant	35
II.2.1.1. Circuit de puissance	35
II.2.1.2. Circuit de commande	35
II.2.2. Fonctionnement	35
II.2.2.1. En mode Manuel	35
II.2.2.2. En mode AUTO	35

Chapitre III

Définition de l'API S7-300

Introduction

L'automatisation devient de plus en plus importante à mesure que le monde industriel évolue. Elle prend la place de l'action humaine dans des tâches dangereuses, répétitives et dangereuses. Lorsqu'un système de production peut gérer de manière autonome un cycle de travail prédéterminé, il est dit automatisé.

L'automate industriel programmable (A.PI) est devenu l'outil privilégié de pilotage des systèmes automatisés. Son objectif est de :

- Accroître la productivité (rentabilité, compétitivité).
- Améliorer la flexibilité de la production.
- Améliorer la qualité des produits.
- Adaptation aux environnements humains hostiles (milieu spatial, nucléaire).
- Adaptation aux tâches humaines périssables (manipulation de lourdes charges).

III.1. structure des systèmes automatisés

Les systèmes automatisés utilisés dans le secteur industriel ont tous la même structure de base. Ils sont constitués de plusieurs parties interconnectées telles que la partie opérative (PO), la partie commande (PC) et la partie relation ou pupitre de dialogue (PR) (Fig.III.1) [2].

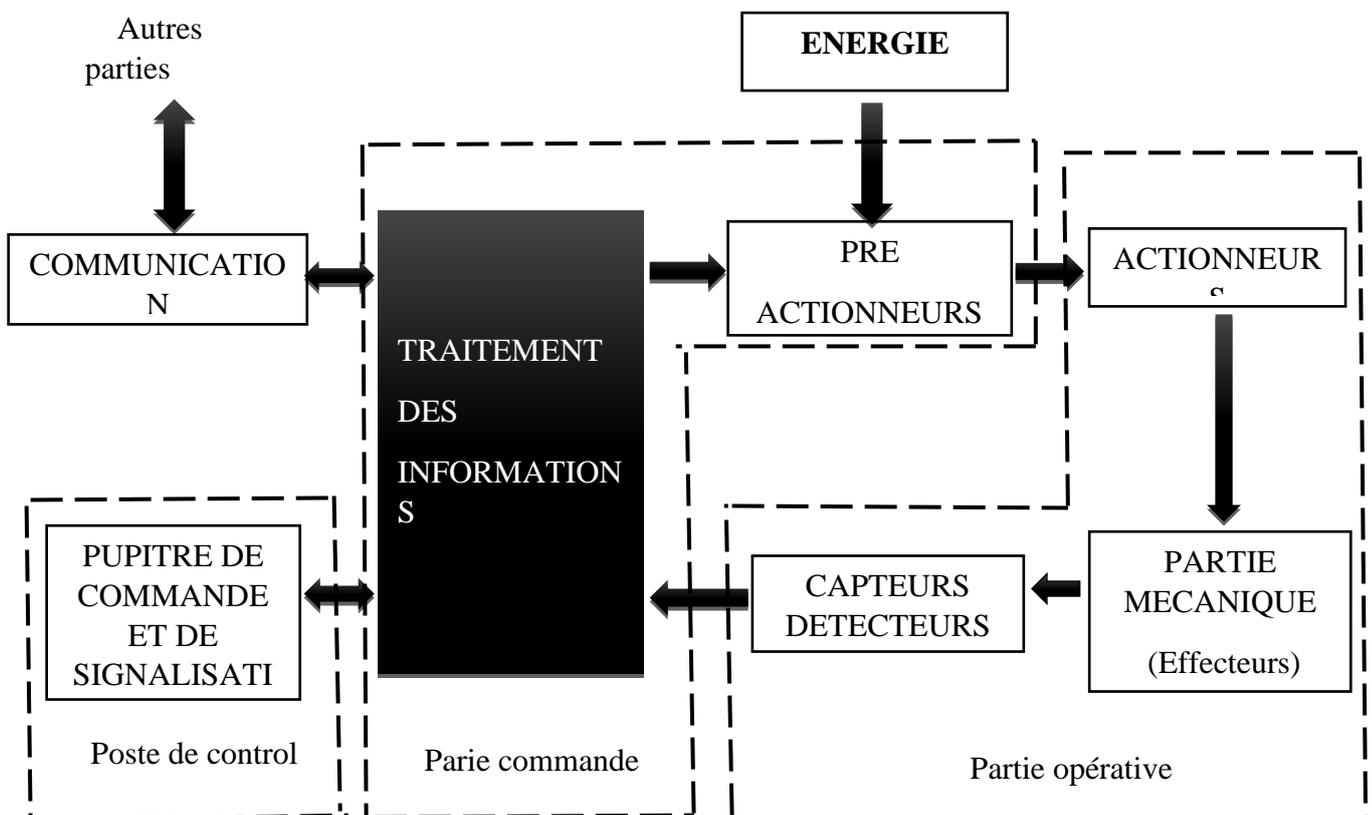


Figure. III.1 : structure d'un système automatisé [6].

III.1.1. Partie opérative (PO)

C'est la partie puissance, elle comporte les éléments mécaniques du système tel que :

- Des pré-actionneurs qui reçoivent l'ordre de la partie commande.
- Des actionneurs qui ont pour rôle d'exécuter les ordres.
- Des détecteurs qui informent la partie commande de l'exécution du travail.

III.1.2. Partie commande (PC)

Le centre de décision d'un système automatisé est le panneau de commande. Les actionneurs sont contrôlés par les pré-actionneurs, qui assurent le transfert d'énergie entre la source d'énergie (électrique, pneumatique, etc.) et les actionneurs, tels que les moteurs et les distributeurs. Le bloc de traitement de l'information commande ces pré-actionneurs à chaque tournant.

Il reçoit les commandes de la station de contrôle (opérateur) ainsi que les informations opérationnelles des capteurs et des détecteurs. Elle commandera les pré-actionneurs et enverra des informations au pupitre de signalisation ou à d'autres systèmes de commandement ou de supervision à l'aide d'un réseau et d'un protocole de communication basés sur ces instructions et son logiciel de gestion des tâches.

III.2. Système de commande

L'automatiste dispose d'une variété d'outils technologiques pour mettre en œuvre le système de contrôle de son système, qui est classé comme suit :

III.2.1. La logique câblée

Elle est utilisée au niveau de la centrale de Ras-djinet, sa mise en œuvre nécessite uniquement l'établissement de liaisons matérielles (câblage) selon un schéma établi à partir de l'expérience.

Cette technologie est simple, connue et maîtrisée, mais toute modification dans le choix du fonctionnement de l'installation entraîne une augmentation du nombre de relais et de fils et une intervention dans le câblage (main d'œuvre). [1]

La logique câblée employée à la centrale de Ras-djinet est appelée ISKAMATIC (SIEMENS) et est divisée comme suit :

ISKAMATIC-A (analogique) : Utilisé pour le contrôle analogique (régulation) et pour le contrôle de la turbine.

- ISKAMATIC-B (binaire) : Est utilisé pour le contrôle ON/OFF
- ISKAMATIC-C (combiné) : Utilisé pour les protections.

- Le contrôle de la centrale implique les fonctions suivantes :
 - Contrôle de l'unité.
 - Contrôle des équipements auxiliaires.
 - Système de protection.

III.2.2. La logique programmée

C'est la solution proposée, elle utilise un automate programmable industriel (API), l'encombrement est réduit et la recherche de panne est facile :

- Main d'oeuvre réduit lors du câblage.
- Modification possible sans intervention sur le câblage (flexibilité de programmation).
- Erreur de connexion réduire.

III.3. Les automates programmables industriels

L'automate programmable industriel API est aujourd'hui le constituant le plus répandu pour réaliser des automatismes. On le trouve pratiquement dans tous les secteurs de l'industrie.

III.3.1. Définition

Une API est une machine électronique qui peut être programmée par des personnes non techniques pour contrôler les processus industriels en temps réel. Une automatisation programmable peut être configurée pour s'adapter à un large éventail d'applications, y compris le traitement, les composants et le langage. C'est pour cette raison qu'il s'agit d'un bâtiment modulaire. Dans la plupart des cas, un personnel électromécanicien en est responsable. En raison de sa facilité d'utilisation, mais aussi parce que les coûts d'installation et de maintenance sont devenus trop élevés, l'API a remplacé les armoires [7].

III.3.2. Nature des informations traitées par l'automate

L'information peut être de type :

- Tout ou rien (T.O.R) : L'information ne peut avoir que deux états (vrai/faux, 0 ou 1) C'est le type d'information fournie par un détecteur, un bouton poussoir...
- Analogique : L'information est continue et peut prendre une valeur dans une plage prédéterminée. C'est le type d'informations fournies par un capteur (pression, température, etc.).
- Numérique : Les informations sont stockées dans des mots codés binaires ou hexadécimaux. C'est le type d'informations fournies par un ordinateur.

III.3.3. Architecture des automates programmables

III.3.3.1. Aspect extérieur

Les automates peuvent être de types compact ou modulaire.

➤ **Compact**

On distinguera les modules de programmation (LOGO de Siemens, ZELIO de Schneider MILLENIUM de Crozet). Il intègre le processeur, l'alimentation, les entrées et les sorties. Selon les modèles et les fabricants, il pourra réaliser certaines fonctions supplémentaires (comptage rapide, E/S analogique...) et recevoir des extensions. Ces automates, de fonctionnement simple, sont généralement destinés à la commande de petits automatismes [8].

➤ **Modulaire**

Le processeur, bloc d'alimentation, et des interfaces d'entrée / Sortie sont logés dans des unités séparées (modules) et sont montés sur un ou plusieurs racks contenant « les bases de panier » (bus, plus Connecteurs). Ces robots sont utilisés dans les systèmes d'automatisation sophistiqués où la puissance de traitement élevée, la flexibilité et la capacité de traitement sont nécessaires.

III.3.3.2. Structure interne

Cette partie comporte quatre parties principales :

- Une mémoire.
- Un processeur.
- Des interfaces d'Entrées/Sorties.
- Une alimentation (240Vac-24Vec).

Ces quatre parties sont reliées entre elles par des bus (ensemble câblé autorisant le passage le passage de l'information entre ces quatre secteur de l'API).ces quatre parties réunies forment un ensemble compact appelé automate (Fig. III.2) [9].

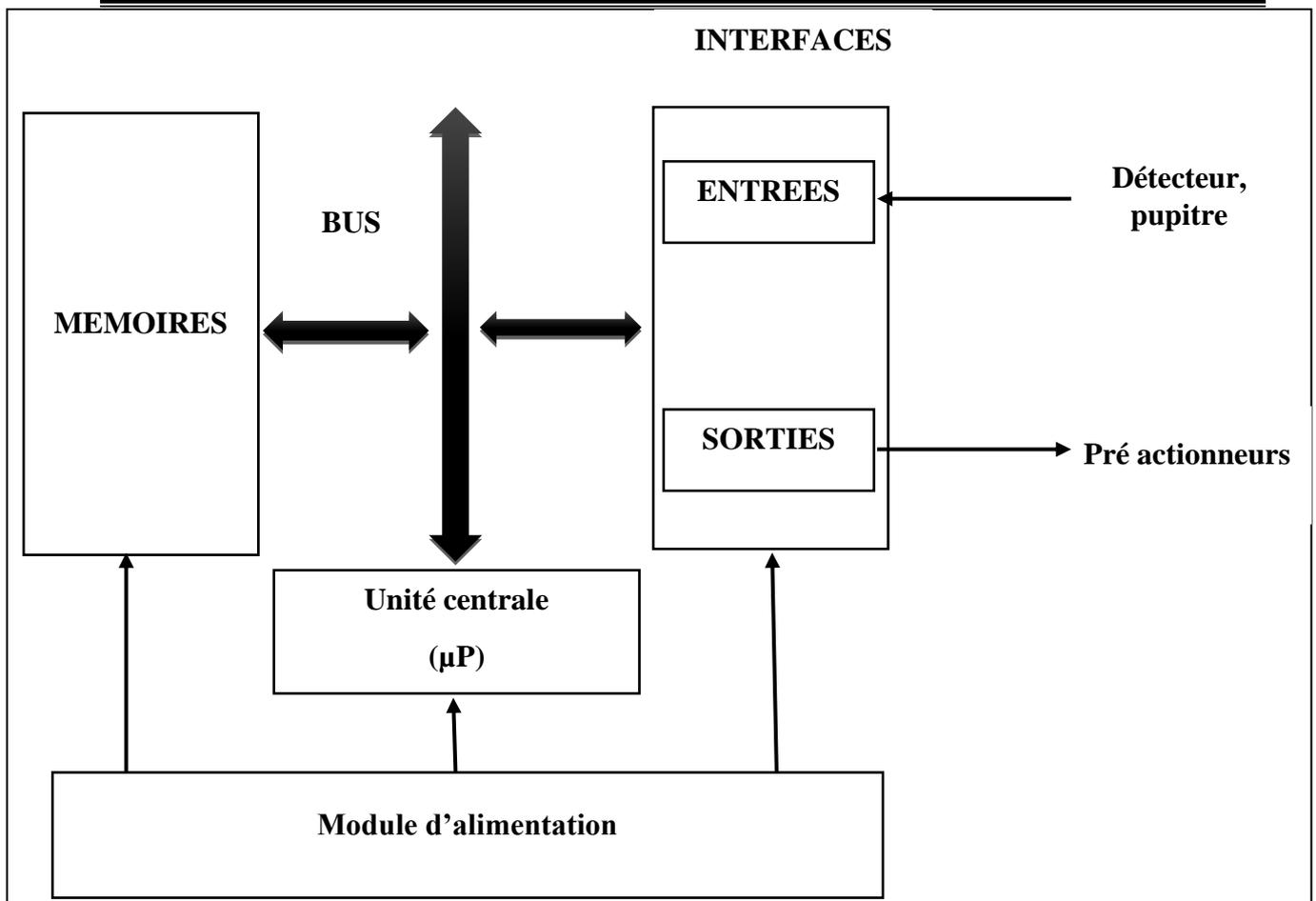


Figure III.2 : Structure interne d'un API

III.3.4. Principe de fonctionnement d'un automate programmable

Le cycle de fonctionnement de l'API [10] est décrite ci-dessous (Figure III.3).

- **Traitement interne** : Les effectue des systèmes automatisés de contrôle des opérations et des mises à jour des paramètres du système (par exemple, la détection des passages RUN / STOP, la mise à jour des valeurs de horodater, etc.).
- **Lecture des entrées** : La machine lit les entrées (d'une manière synchronisée) et recopie eux dans la mémoire d'image des entrées.
- **L'exécution du programme** : La machine exécute l'étape de programme par étape et enregistre les résultats dans l'image de la mémoire de sortie.
- **L'écriture des sorties** : la machine synchronise les différentes sorties à des coordonnées définies dans la représentation de la mémoire des sorties.

Ces quatre opérations sont effectuées continuellement par la machine (Fonctionnement cyclique).

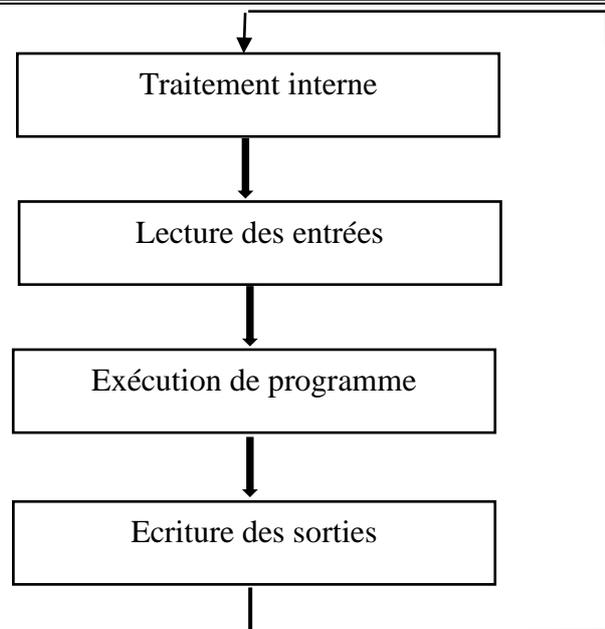


Figure III.3 : Fonctionnement d'un API [3]

III.3.5. Langage de programmation

Les langues de base offertes par l'éditeur de logiciels de STEP7 comprennent CONT, LIST et LOG

➤ **Le schéma à contacts (CONT)** : est un langage de programmation graphique. La syntaxe des instructions me rappelle des schémas de circuits électriques. Il est simple à suivre le chemin du courant entre les barres en utilisant le langage Alimentation de programmation CONT, en passant par des contacts, des éléments complexes et Bobines.

▣ Réseau 1 : démarrage general

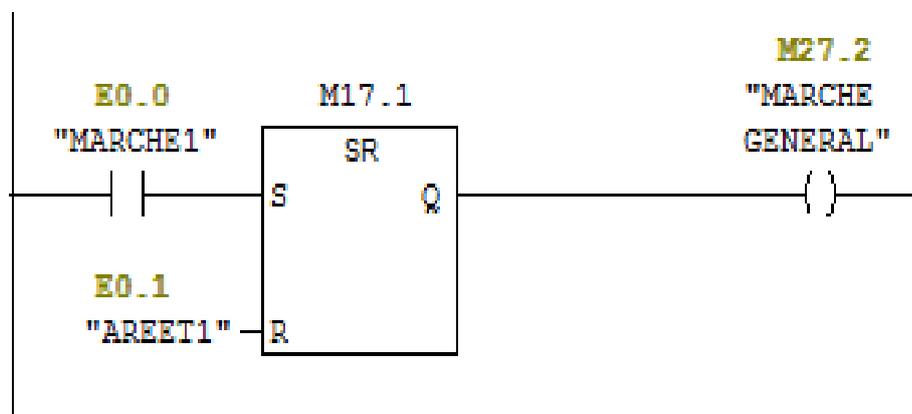


Figure III.4 : Exemple d'un langage CONT.

➤ **Blocs Fonctionnels (FBD Fonction Bloc Diagramme) :** Le langage graphique où les fonctions sont représentés par des rectangles avec des entrées à gauche et des sorties à droite. Les blocs sont soit préprogrammés (bibliothèque) soit programmables. Les automates s'en servent.

➤ **Le langage SFC (Séquentiel Function Chart) :** La langue, également connu sous le GRAFCET, est un langage graphique SFC (Séquentiel Function Chart) utilisé pour décrire les opérations séquentielles. La procédure est représentée par une série d'étapes connues (Etats stables) reliés par des transitions, à une condition de booléenne fixé à chaque transition. Les actions dans les étapes sont décrites en utilisant les langages ST, IL, LD ou FBD.

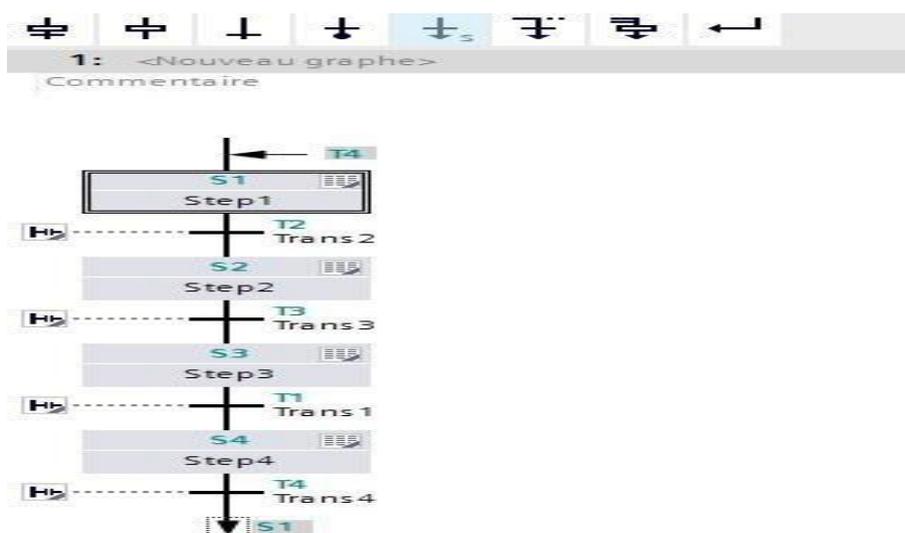


Figure III.5 : Exemple d'un langage SFC.

➤ **La liste des instructions (LIST) :** est un langage de programmation textuelle qui est proche de la machine. Les différentes instructions dans un correspondent de programme à une liste des étapes par laquelle la CPU traite le programme.

```

Réseau 1: démarrage general
U    "MARCHE1"          E0.0
S    M    17.1
U    "AREET1"          E0.1
R    M    17.1
U    M    17.1
=    "MARCHE GENERAL"  M27.2

```

Figure 3.6 : Exemple d'un langage List

➤ **Le logigramme (LOG)** est un langage de programmation graphique qui utilise des portes logiques de l'algèbre de Boole pour représenter des opérations logiques. Des fonctions complexes, telles que les fonctions mathématiques, peuvent être représentés en utilisant directement des portes logiques.

☐ Réseau 1 : démarrage general

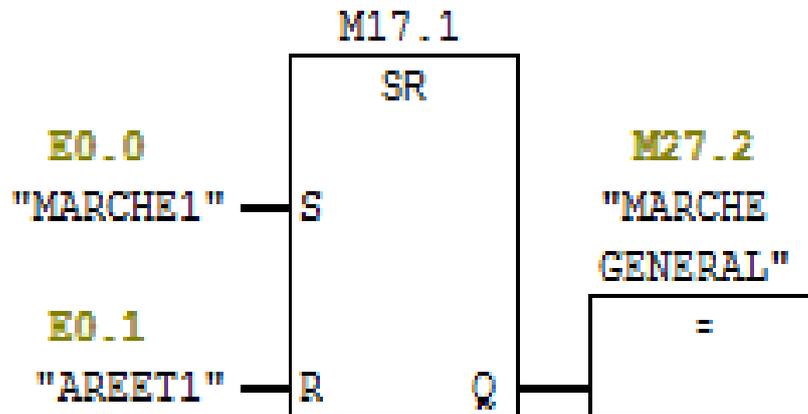


Figure III.7 : Exemple d'un langage LOG

III.4. Choix d'un API

Le choix de l'automate programmable se fait après avoir établi le cahier de charge de système à automatisé, cela en considérant un certain nombre de critères importants :

- La capacité de traitement du processeur (vitesse, données, 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

III.5. Présentation générale de L'A.P.I SIEMENS S7-300

La disponibilité du matériel de programmation à la centrale thermique Ras Djinet, la disponibilité de la documentation, et les connaissances du personnel de matériel ont tous contribué de manière significative à la sélection d'un A.P.I. SIEMENS S7-300 [11].

III.5.1. Définition

L'automate programmable industriel, S7-300 fabriqué par SIEMENS, Il fait partie de la gamme SIMATIC S7. Ceci est un mini automate qui sert de plate-forme d'automatisation optimale pour les applications nécessitant un support à un niveau élevé d'automatisation.

Il peut supporter jusqu'à 512 E / S tout ou rien (TOR) et 64 analogies E / S, et il peut être configuré avec un maximum de 32 modules et la connectivité réseau via l'interface multipoint (MPI), PROFIBUS et Industriel Ethernet.

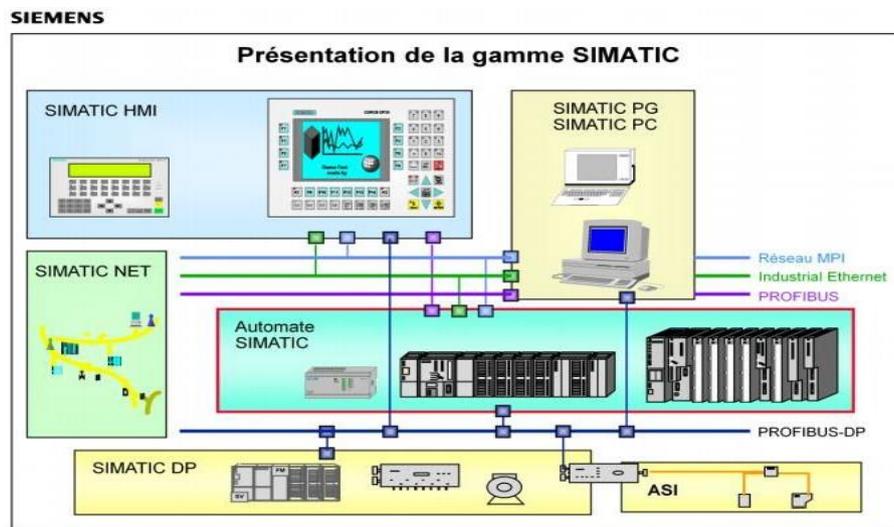


Figure III.8 : Présentation de la gamme SIMATIC [12]

III.5.2. Caractéristiques de l'API S7-300 : [12]

La présentation de l'automate S7-300 offre les caractéristiques suivantes :

- Gamme diversifiée de CPU.
- Gamme complète de modules.
- Possibilité d'extension jusqu'à 32 modules.
- Bus de fond de panier intégré aux modules.
- Possibilité de mise en réseau avec l'interface multipoint (MPI) et PROFIBUS-DP ou industriel Ethernet.
- Raccordement central de la console de programmation (PG) avec accès à tous les modules.
- Liberté de montage aux différents emplacements.
- Configuration et paramétrage à l'aide de l'outil « configuration matérielle ».

III.5.3. Constitution de l'API S7-300

Le S7-300 est de conception modulaire, avec une large gamme de modules disponibles. Ces modules peuvent être combinés en fonction de vos besoins lors de la conception d'une solution d'automatisation. Le S7-300 comprend les modules suivants (Fig. III.9) :

- Module d'alimentation (PS).
- Unité centrale (CPU).
- Coupleur (IM).
- Les modules de communication (CP).
- Les modules de fonctions (FM).

- Les modules de signaux (SM).
- Les modules de simulation (SM 374).

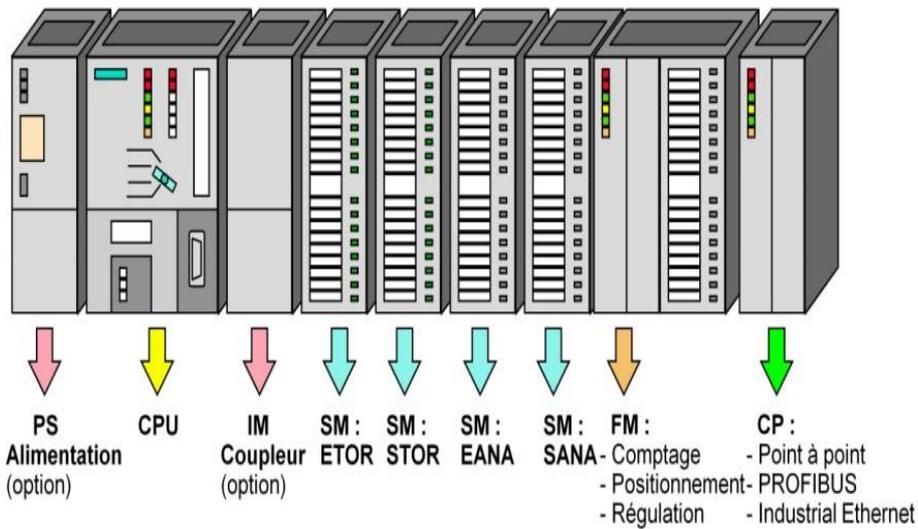


Figure III.9 : Modules de l'APIS7-300.

➤ Module d'alimentation (PS)

Le module d'alimentation (PS) fournit un courant de sortie de 2A 5A ou 10A sous une tension de 24 volts. La tension de sortie a une séparation galvanique pour protéger le CPU du court-circuit.



Figure III.10 : Bloc d'alimentation

➤ Unité central (CPU)

C'est une carte électronique construite autour d'un ou plusieurs processeurs et d'une mémoire (Fig. III.11) qui possède un système d'exploitation, une unité d'exécution et des interfaces de communication. Essentiellement, la CPU lit l'état des signaux d'entrée et exécute le programme utilisateur de manière séquentielle.



Figurer III.11 : CPU S7-300.

➤ Interfaces MPI

Chaque CPU dispose d'une interface MPI pour la connexion à une console de programmation (PG) ou à un autre appareil, tel qu'un adaptateur PC.

➤ Commutateur de mode de fonction

Les modes de fonctionnement sont les suivants :

- RUN-P : exécution du programme, accès en écriture et lecture avec la PG.
- RUN : exécution du programme, accès en lecture seule avec la PG.
- STOP : le programme n'est pas exécuté, toutes les fonctions avec la PG sont autorisées.
- MRES : position dans laquelle en effacement générale de la CPU peut être effectué.

➤ La carte mémoire

Une carte mémoire peut être attachée au CPU pour sauvegarder le contenu du programme en cas de coupure de courant, même si la pile n'est pas présente.

➤ Le processeur

C'est le cerveau de l'automate. Son travail consistait à organiser les différentes relations entre la zone mémoire et les interfaces d'entrée et de sortie, ainsi qu'à gérer les instructions du programme. Il est composé de :

- Une unité logique (UL) qui gère les opérations ET, OU et Négation.
- une unité arithmétique et logique (UAL) qui traite les opérations de temporisation, de comptage et de calcul.
- Un Accumulateur qui est un registre de travail dans lequel une donnée ou un résultat est enregistré.

- Un décodeur d'instruction a exécuté l'instruction en associant les microprogrammes de traitement.
- Un programme Compteur ou ORDINAL qui dirige la prochaine instruction à exécuter et gère ainsi la séquence des instructions du programme en cours d'exécution.

➤ **La mémoire**

Le stockage des données et des programmes se fait en mémoire. Ces mémoires peuvent être :

- Des RAM ou des EPROM durant la phase d'étude et de mise au programme.
- Des RAM ou des PROM durant la phase d'exploitation.

➤ **Es coupleurs(IM)**

Les coupleurs sont des cartes électroniques qui assurent la communication entre les entrées/sorties (périphériques ou non) et la centrale.

L'échange d'informations entre l'unité centrale et les modules d'entrée/sortie se fait via un bus interne (codec parallèle).

La connexion entre les châssis est réalisée à l'aide d'un coupleur qui permet de configurer la machine sur plusieurs niveaux.

➤ **Les modules communication (CP)**

En raison des vitesses de transmission élevées et des grandes quantités de données, les modules de communication jouent un rôle critique dans la communication industrielle, permettant l'établissement de connexions homme-machine via des interfaces de communication.



Figure III.12 : Module de communication (CP).

➤ **Les modules de fonctionnement (FM)**

Ces modules réduisent la charge de traitement du processeur et fournissent des fonctions spéciales telles que le comptage, la régulation et la commande numérique



Figure III.13 : Module de fonction.

➤ **Les modules des signaux (SM)**

L'interface entre le processus et l'automate est desservie par des modules de signalisation. Il existe des modules d'entrée tout ou rien, des modules de sortie tout ou rien et des modules d'entrée et de sortie analogiques. Les interfaces avec les capteurs et actionneurs d'une machine ou d'une installation sont appelées modules d'entrée/sortie. Il existe différents modules d'entrée/sortie disponibles, notamment :

a- Les modules d'entrées/sorties tout ou rien

Les automates programmable offre une large gamme de points d'entrée/sortie qui sont tous ou rien adaptés aux environnements auxquels ils sont soumis. Ces entrées/sorties peuvent accepter des fiches d'information en courant ou en tension, alternées ou continues.



Figure III.14 : Modules d'entrées/sortie TOR.

-Les modules d'entrées tout ou rien (ETOR)

Ils permettent de connecter le S7-300 à des capteurs logiques tels que du bouton-poussoir, des pressostats et des capteurs de fin de course, entre autres. Il y a huit (8) modules d'entrée avec des LED pour les identifier.

-Les modules des sorties tout ou rien (STOR)

Ils permettent de connecter le S7-300 à des pré-actionneurs tels que des vannes, des contacteurs, des relais de puissance, etc. Une LED marque chaque sortie.

b- Les modules d'entrées/sorties analogiques

Ils permettent de gérer des grandeurs analogiques en changeant un code numérique au sein du module.

-Les modules d'entrées analogiques (EANA)

Ce sont des interfaces pour les signaux analogiques. Ces modules transforment les signaux analogiques en valeurs numériques qui peuvent être traitées par la CPU à l'aide de convertisseurs analogique-numérique (CAN).

-Les modules de sorties analogiques (SANA)

Ces modules génèrent des signaux analogiques basés sur des valeurs transmises par le CPU via des convertisseurs numériques analogiques (CNA).

➤ Les modules de simulation (SM 374)

Le module de simulation SM 374 est un module spécial qui permet aux utilisateurs de tester leurs programmes pendant leur installation et leur exécution. Ce module est installé dans le S7-300 à la place d'un module entrée ou sortie. Il assure :

- La simulation du signal du capteur avec des interrupteurs.
- Les LED sont utilisées pour indiquer l'état des signaux de sortie.

III.5.4. Avantage de l'automate S7-300

- Une structure compacte et modulaire sans contrainte de configuration.
- Une large gamme de modules adaptés à tous les besoins du marché peut être utilisée dans une architecture centralisée.
- Une large gamme de processeurs.
- Une partie de la gamme est disponible au format SIPLUS.
- La température varie de -25 à +60 degrés Celsius.

- Une meilleure capacité à résister aux contraintes mécaniques.
- Une résistance à la pollution de l'air causée par les gaz nocifs, la poussière et l'humidité.
- Une condensation admissible est augmentée par un revêtement.

III.6. Présentation de logiciel STEP7-300

Pour que la machine comprenne le programme, il faut qu'il soit écrit dans un certain langage et selon des règles bien définies [9].

III.6.1. Logiciel de programmation STEP7

STEP 7 est le progiciel de base pour la configuration et la programmation du système. C'est un système d'automatisation SIMATIC, et il fait partie de l'industrie du logiciel SIMATIC. Le logiciel de base de données aide à toutes les étapes du processus de création de base de données. Solution pour l'automatisation L'interface utilisateur du logiciel STEP7 a été conçue. Répond aux connaissances ergonomiques contemporaines [11]

Les tâches de bases qu'il offre à son utilisateur lors de la création d'une solution d'automatisation sont :

- La création et la gestion de projets
- La configuration et le paramétrage du matériel et de la communication
- Le chargement de programmes dans des systèmes cible
- La gestion des mnémoniques
- La création de programmes
- Le test de l'installation d'automatisation
- Le diagnostic lors de perturbations de l'installation

III.6.2. Applications du logiciel STEP7

Le STEP7 se dispose des applications suivantes :

- Le gestionnaire de projets SIMATIC Manager
 - La configuration du matériel
 - L'éditeur de mnémoniques
 - L'éditeur de programmes CONT, LIST, LOG
 - Le diagnostic du matériel.
- **Gestionnaire de projets SIMATIC Manager** L'interface de configuration et la programmation est SIMATIC Manager. Ce gestionnaire affiche programme principal du logiciel STEP7. Il gère toutes les données associées à un projet d'automatisation et lance automatiquement les programmes nécessaires pour traiter les données.

➤ **La configuration matérielle** : La configuration matérielle permet de configurer et de paramétrer le matériel dans un projet d'automatisation.

➤ **L'éditeur de mnémonique** : Il permet de gérer toutes les variables globales en créant des délimitations symboliques et des commentaires pour les signaux de processus (entrées et sorties), les mémos et les blocs.

➤ **Diagnostic de matériel** : Le diagnostic de matériel donne une vue d'ensemble de l'état du système d'automatisation. Dans une présentation globale, un symbole peut être utilisé pour indiquer si un module est défaillant ou non. Un double clic sur le module défaillant fait apparaître plus de détails sur le problème. Les informations disponibles dépendent de différents modules :

- affichage d'informations générales sur le module (par exemple, numéro de commande, version, désignation) et son état (par exemple, défectueux),
- affichage des signaux de la mémoire tampon de diagnostic

III.6.3. Structuration de programme

Programmation linéaire : Le programme utilisateur peut être entièrement écrit dans une seule liste ou dans un seul bloc dans lequel les instructions sont exécutées les unes après les autres jusqu'à la fin, ceci est recommandé pour les programmes de base qui s'exécutent sur un processeur avec une mémoire limitée. Lorsque le volume d'un programme dépasse un certain seuil, il devient difficile de gérer son développement avec cette méthode.

Programmation structurée : La programmation structurée consiste à décomposer un programme plus ou moins complexe en plusieurs sous-programmes (SR) dont chacun est conçu pour réaliser une tâche ou une fonction spécifique. Un autre programme, appelé programme principal, sera chargé de gérer ces sous-programmes et de les appeler au besoin.

III.6.4. Types de blocs dans le programme utilisateur sous STEP7

Le logiciel de programmation STEP 7 vous permet d'organiser votre programme utilisateur, c'est-à-dire de le diviser en parties indépendantes (blocs). Il les résulte les avantages suivants :

- Ecrire des programmes significatifs mais clairs.
- Certains aspects du programme devraient être standardisés.
- Simplifiez l'organisation du programme.
- Modifier facilement de programme.
- Simplifiez le test du programme car il peut être exécuté section par section.
- Faciliter la mise en service.

Voici les principaux blocs utilisés dans la programmation STEP 7 :

➤ **Les blocs d'organisation**

Les blocs d'organisation (OB) constituent l'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateur, ils sont appelés par le système d'exploitation selon leur priorité et gèrent le traitement des programmes cycliques, ainsi que le comportement de l'automate programmable et le traitement des erreurs. Nous pouvons programmer des blocs d'organisation et déterminer le comportement du CPU. L'ordre (événements déclencheurs) dans lequel les différentes parties du programme sont traitées est défini par les blocs d'organisation (OB). L'exécution d'un OB peut être interrompue par l'appel d'un autre OB, et cette interruption s'effectue selon la priorité :

- Les OB les plus prioritaires interrompent les OB les moins prioritaires.
- Le bloc d'organisation OB1 est responsable de l'exécution cyclique des programmes utilisateur.

Dans l'OB1, nous programmons des appels aux blocs fonctionnels FB, aux fonctions FC et à d'autres types de structures.

L'OB1 ne peut être appelé par le système qu'une fois le programme de routage terminé.

➤ **Les blocs fonctionnels(FB)**

Les blocs fonctionnels sont subordonnés aux blocs organisationnels, qui sont les blocs que nous programmons nous-mêmes. Ils font référence à une partie du programme qui peut être appelée dans l'OB1 ou un autre bloc fonctionnel FB.

Les paramètres transmis au FB ainsi que les variables statiques sont sauvegardés dans le bloc de données d'instance, tandis que les variables temporaires sont triées dans la pile de données locales.

Un bloc fonctionnel contient un programme qui est exécuté lorsque le bloc est appelé par un autre bloc de code, ce qui facilite la programmation de fonctions complexes.

➤ **Les blocs FC**

Une fonction FC est un bloc de code sans mémoire qui fait partie des blocs que nous programmons nous-mêmes.

Les variables temporaires d'une fonction sont enregistrées dans une pile de données locales qui est perdue lorsque la fonction est terminée. Les fonctions peuvent également faire appel à des blocs de données globaux pour enregistrer des données. Parce qu'une fonction n'a

pas de mémoire associée, nous devons toujours lui spécifier des paramètres effectifs. Nous ne pouvons pas modifier la valeur initiale des données locales d'un FC.

Nous pouvons utiliser des fonctions pour :

- Envoyer une valeur de fonction au bloc de l'appelant (fonctions mathématiques).
- Exécution d'une fonction technologique (commande individuelle avec combinaison binaire)

A. Les blocs de données(DB)

Les données nécessaires au traitement du programme et les données affectées par chaque bloc fonctionnel sont stockées dans des blocs de données.

Il existe deux sortes de blocs de données :

- **Blocs de données d'instance**

Est associé à chaque appel à un bloc fonctionnel qui transmet des paramètres ; ces blocs contiennent les effets et les statistiques du FB. Les variables déclarées dans le FB déterminent la structure du bloc de données d'instance.

- **Blocs de données globaux**

Est associé à chaque appel à un bloc fonctionnel qui transmet des paramètres ; ces blocs contiennent les effets et les statistiques du FB. Les variables déclarées dans le FB déterminent la structure du bloc de données d'instance.

III.6.5.stratégie pour la conception d'un programme avec STEP7

Avant de démarrer un projet, il est important de comprendre les différentes approches disponibles. Après tout. STEP 7 nous permet de procéder dans l'ordre qui nous convient le mieux ; par exemple, on peut commencer par la configuration matérielle puis passer à la création du programme, ou inversement (Fig. III.15).

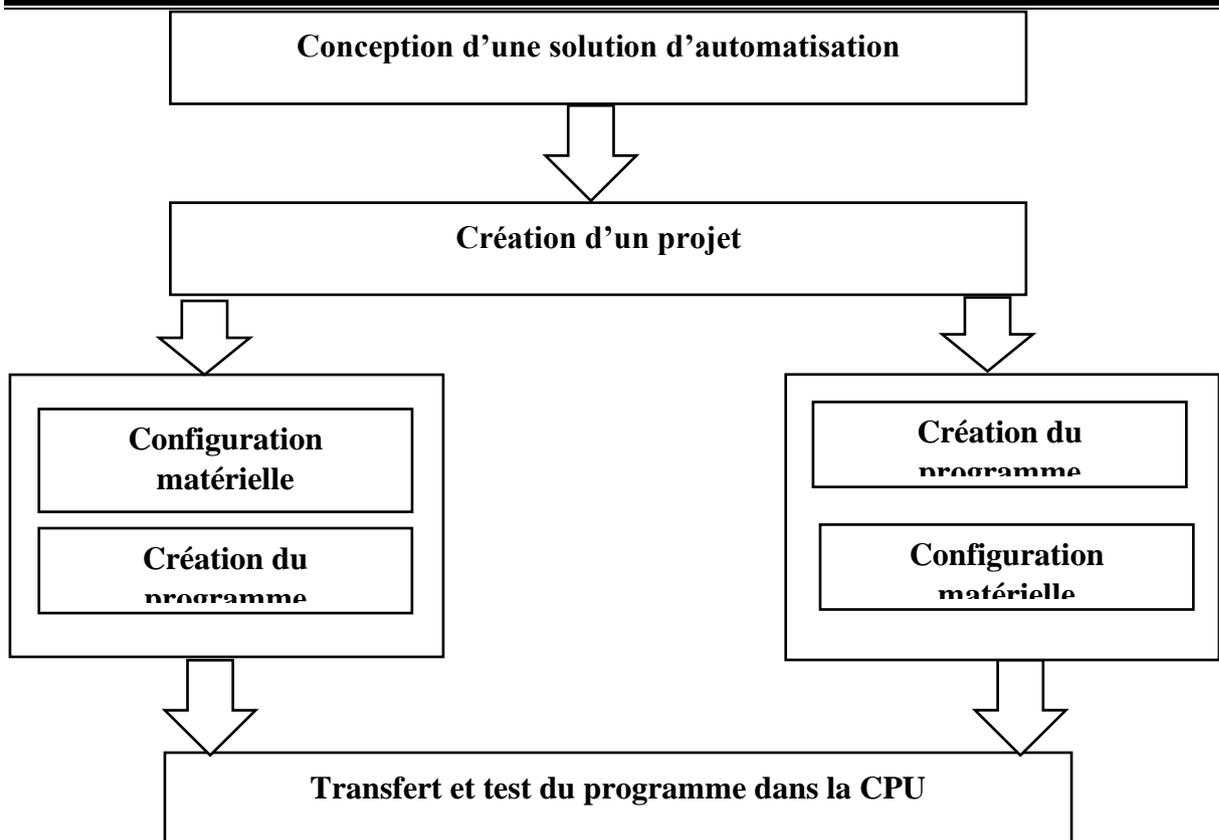


Figure III.15 : les différentes approches à suivre pour créer un projet

III.6.7. Création du programme :

Avant de commencer la programmation, vous devez d'abord créer un projet dans lequel les données et le programme utilisateur sera structuré. La façon de commencer un nouveau projet est plus simple comme suit : 1. Lancez SIMATIC Manager en double-cliquant sur son icône (figure III.16).



Figure III.16 : L'icône de lancement de logiciel STEP7.

➤ La fenêtre suivante (Fig. III.17) permet de passer aux étapes de création du projet. Un clic sur "Aperçu >>" vous permet d'afficher ou de masquer la structure de votre projet nouvellement créé. Pour passer à l'étape suivante, cliquez sur "Suivant >."

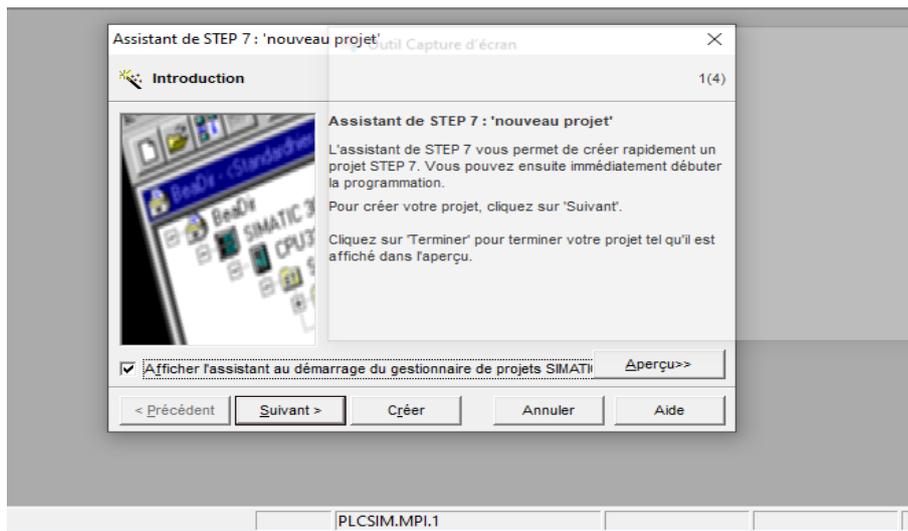


Figure III.17 : Assistant de STEP7.

➤ La fenêtre qui vous permet de sélectionner l'unité centrale de traitement (Fig.III.18). Au cours de cette étape, lorsque nous choisissons notre CPU 314, l'adresse MPI est définie à 2 par défaut, et nous procédons au dialogue suivant avec ce qui suit.

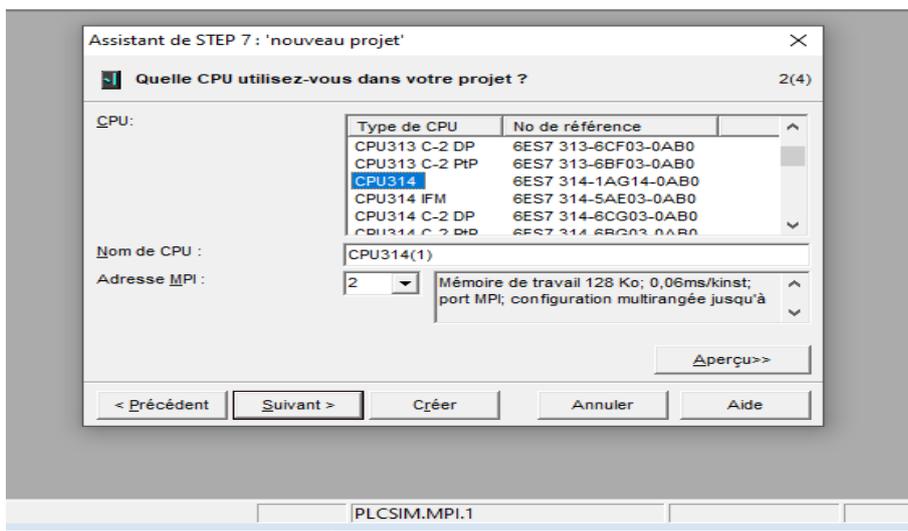


Figure III.18 : choix de CPU

Sélectionnez le bloc organisationnel OBI (Fig.III.19), le langage de programmation (LIST, CONT, LOG) est sélectionné, et les sélections sont confirmées en cliquant sur "Suivant >".

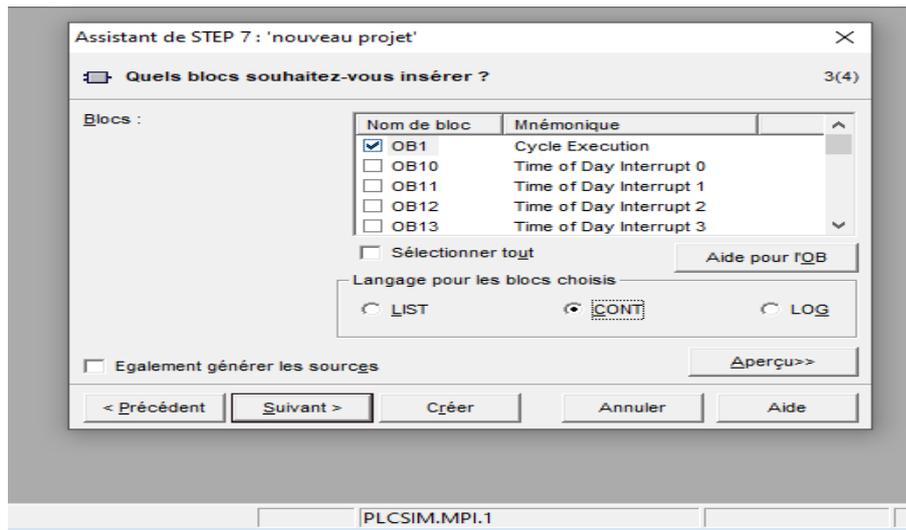


Figure III.19 : choix du bloc à insérer et du langage de programmation utilisé

➤ La figure suivante (Fig.III.20) vous permet de nommer le projet et de le créer en cliquant sur "Créer".

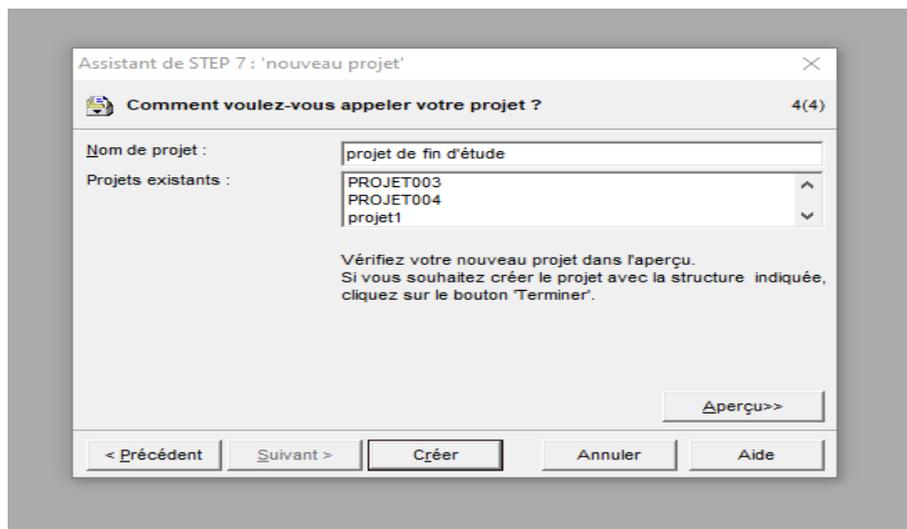


Figure III.20 : Choix du nom et création du projet.

➤ Après l'exécution de la commande « Créer », SIMATIC Manager ouvre avec la fenêtre du projet nouvellement créé, comme le montre la figure 6. (Fig.III.21).

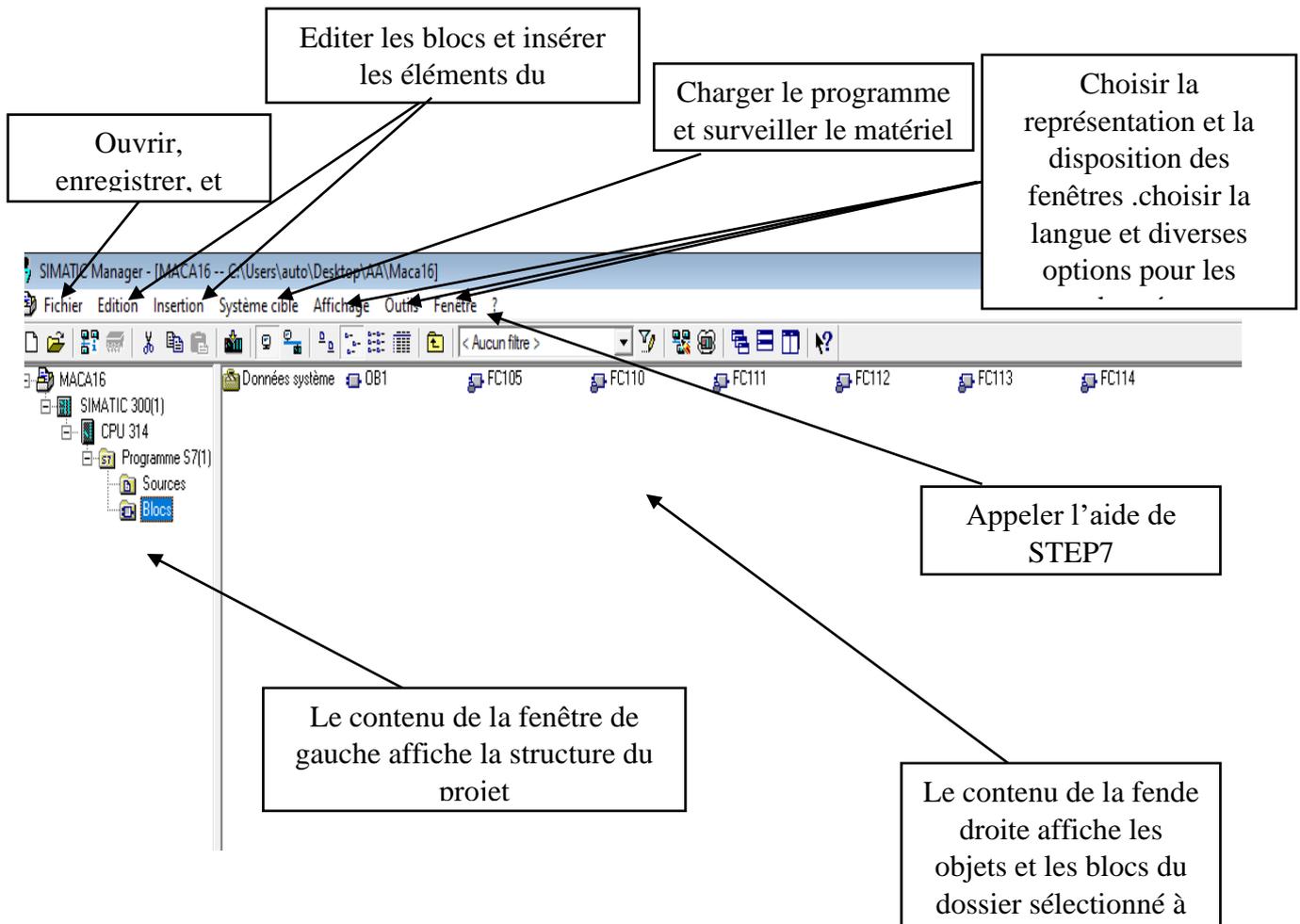


Figure III.21 : vue de la fenêtre SIMATIC manager

III.6.1.1.configuration matérielle

La configuration fait référence au placement d'un profil de support ou de châssis, d'un module, d'un périphérique décentralisé et de cartouches d'interface dans une fenêtre de poste.

Le logiciel STEP 7 attribue une adresse à chaque module dans la table de configuration, il est possible de changer les adresses des modules d'une station tant que CPU autorise une allocation d'adresse libre, il est possible de copier la configuration aussi souvent que souhaité dans d'autres projets, de la modifier au besoin, et de la charger dans une ou plusieurs installations existantes.

Au démarrage de l'automatisation programmable, la CPU compare la configuration planifiée créée avec STEP7 (Fig.III.22) à la configuration d'installation réelle, et toute erreur est immédiatement détectée et signalée.

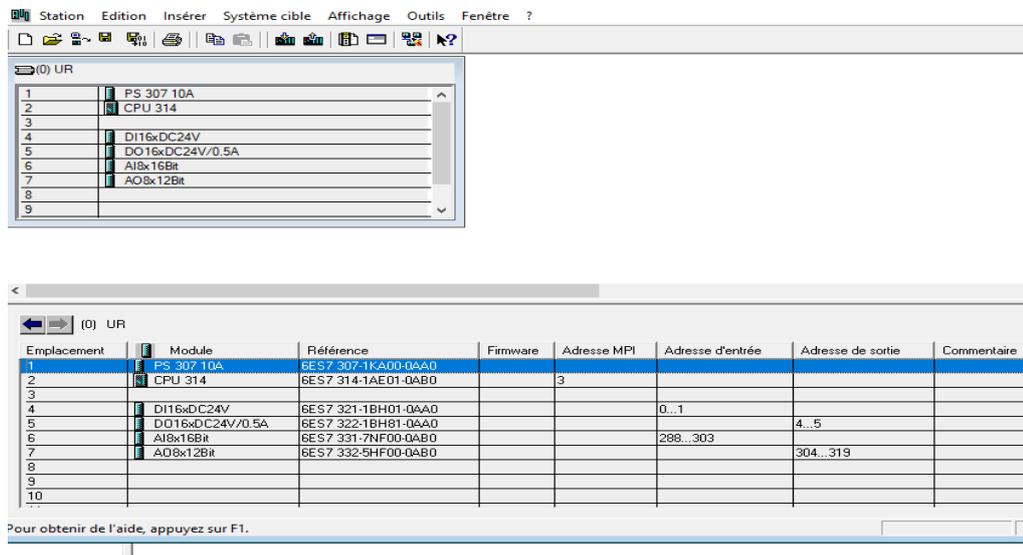
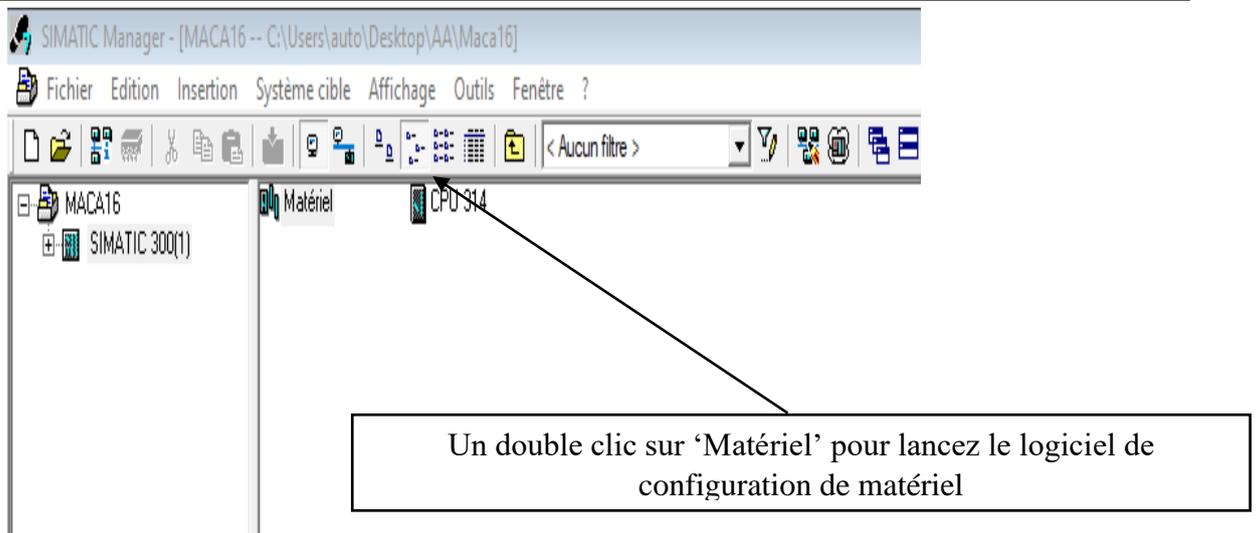
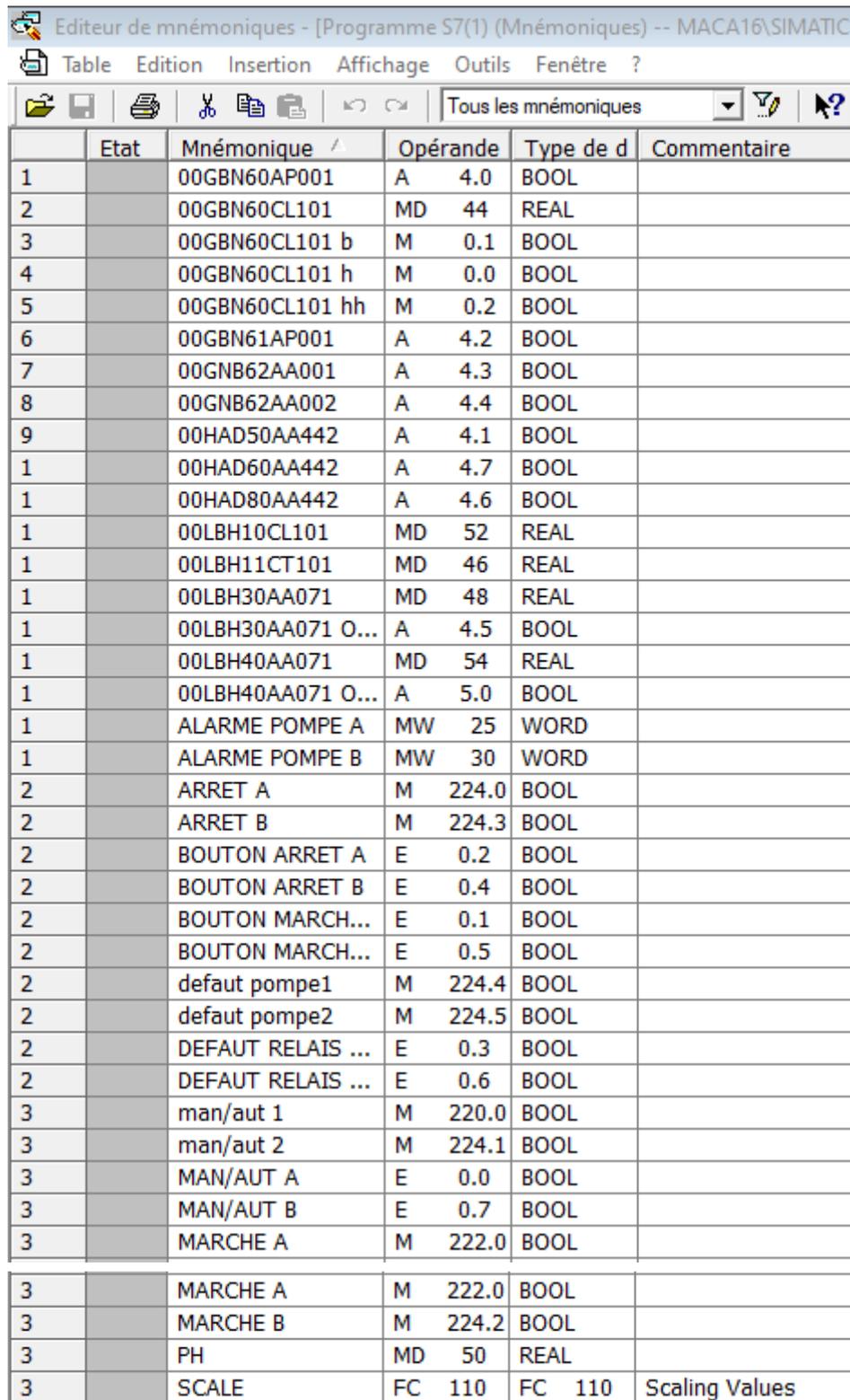


Figure III.22 : fenêtre pour la configuration matérielle.

III.6.1.2. Définition de mnémoniques

Dans un programme STEP7, on utilise des opérations telles que des signaux E/S, des mémos, des compteurs, des temporisations, des blocs fonctionnels, etc.

Nous pouvons accéder à ces opérations via l'adresse absolue dans notre programme. Cependant, la lisibilité de nos programmes sera grandement améliorée si nous utilisons plutôt des mnémoniques (par exemple, brûleur marche).



The screenshot shows the 'Editeur de mnémoniques' (Mnemonic Editor) window. The title bar reads 'Editeur de mnémoniques - [Programme S7(1) (Mnémoniques) -- MACA16\SIMATIC]'. The menu bar includes 'Table', 'Edition', 'Insertion', 'Affichage', 'Outils', 'Fenêtre', and '?'. The toolbar contains icons for file operations and editing, with a dropdown menu currently showing 'Tous les mnémoniques'. The main area displays a table with the following columns: 'Etat', 'Mnémonique', 'Opérande', 'Type de d', and 'Commentaire'. The table contains 45 rows of mnemonic data.

	Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de d	Commentaire
1		00GBN60AP001	A 4.0	BOOL	
2		00GBN60CL101	MD 44	REAL	
3		00GBN60CL101 b	M 0.1	BOOL	
4		00GBN60CL101 h	M 0.0	BOOL	
5		00GBN60CL101 hh	M 0.2	BOOL	
6		00GBN61AP001	A 4.2	BOOL	
7		00GNB62AA001	A 4.3	BOOL	
8		00GNB62AA002	A 4.4	BOOL	
9		00HAD50AA442	A 4.1	BOOL	
1		00HAD60AA442	A 4.7	BOOL	
1		00HAD80AA442	A 4.6	BOOL	
1		00LBH10CL101	MD 52	REAL	
1		00LBH11CT101	MD 46	REAL	
1		00LBH30AA071	MD 48	REAL	
1		00LBH30AA071 O...	A 4.5	BOOL	
1		00LBH40AA071	MD 54	REAL	
1		00LBH40AA071 O...	A 5.0	BOOL	
1		ALARME POMPE A	MW 25	WORD	
1		ALARME POMPE B	MW 30	WORD	
2		ARRET A	M 224.0	BOOL	
2		ARRET B	M 224.3	BOOL	
2		BOUTON ARRET A	E 0.2	BOOL	
2		BOUTON ARRET B	E 0.4	BOOL	
2		BOUTON MARCH...	E 0.1	BOOL	
2		BOUTON MARCH...	E 0.5	BOOL	
2		defaut pompe1	M 224.4	BOOL	
2		defaut pompe2	M 224.5	BOOL	
2		DEFAUT RELAIS ...	E 0.3	BOOL	
2		DEFAUT RELAIS ...	E 0.6	BOOL	
3		man/aut 1	M 220.0	BOOL	
3		man/aut 2	M 224.1	BOOL	
3		MAN/AUT A	E 0.0	BOOL	
3		MAN/AUT B	E 0.7	BOOL	
3		MARCHE A	M 222.0	BOOL	
3		MARCHE A	M 222.0	BOOL	
3		MARCHE B	M 224.2	BOOL	
3		PH	MD 50	REAL	
3		SCALE	FC 110	FC 110	Scaling Values

Figure III.23 : Une partie de la table mnémonique

Il sera alors possible d'accéder aux opérations de notre programme grâce à ces mnémoniques. Une mnémonique est un nom que l'utilisateur crée en respectant les règles de syntaxe. Son but est de rendre le programme plus convivial et donc de gérer plus facilement le grand nombre de variables fréquemment rencontrées dans un programme (Fig. III.23).

III.6.1.3.simulation avec logiciel S7-PLCSIM

Nous ne pouvons pas construire l'armoire électrique et de tester l'exécution du programme parce que nous manquons les outils et les connaissances nécessaires. Nous avons utilisé un logiciel optionnel appelé STEP7 PLCSIM, ce qui nous permet de simuler une automatisation SIEMENS avec tous ses modules. Le simulateur a une interface facile à utiliser; par exemple, pour changer l'état d'une entrée, il suffit de sélectionner le cas échéant; les états des sorties changent automatiquement les progrès du programme. Lors de la simulation et dans la fenêtre de programmation (CONT), chaque contact représentant une variable active est représenté en vert (les contacts inactifs sont représentés en rouge). Cela vous permet de suivre en détail l'évolution du programme. La simulation nous a permis de tester les différents scénarios auxquels le système de gestion des alarmes de production pourrait être confronté. Nous sommes arrivés à la conclusion que notre programme répond exactement aux exigences de la feuille de facturation et peut donc être transféré du PC à la machine appropriée. (Figure III.22) et (Figure III.24).

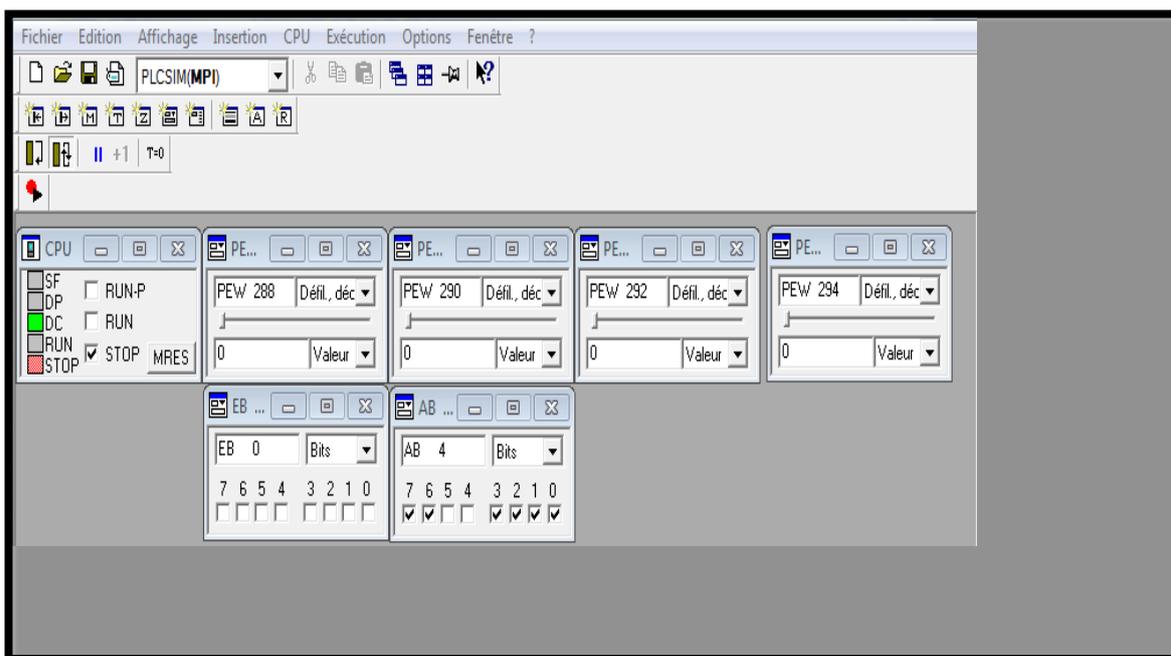


Figure III.24 : Outil de simulation STEP7 (PLCSIM).

III.6.1.4 Exécution du programme

Une fois l'exemple de programme chargé dans la CPU, il peut être exécuté. Il faut d'abord s'assurer que le cycle continu est sélectionné comme mode d'exécution. Pour sélectionner le mode d'exécution continu du programme, sélectionnez la commande "Exécution Mode Cycle Continuum" ou cliquez sur le bouton correspondant dans la barre d'outils, et pour mettre la CPU en mode RUN et lancer l'exécution du programme, sélectionnez RUN (Marche) ou RUN P dans la fenêtre du processeur.

III.6.1.5 État de fonctionnement de la CPU**➤ État d'attente (RUN-P)**

Le CPU exécute le programme et nous permet de modifier ses paramètres. Pour pouvoir utiliser des applications STEP7 pour forcer n'importe quel paramètre de programme pendant l'exécution, la CPU doit être réglée sur RUN-P.

➤ État de marche (RUN)

La CPU exécute le programme en lisant les entrées, en exécutant le programme, puis en mettant à jour les sorties. Lorsque la CPU est à l'état de fonctionnement (RUN), il n'est pas possible de charger un programme ou d'utiliser des applications STEP7 pour forcer un paramètre (tel que des valeurs d'entrée).

➤ État d'arrêt (STOP)

Le programme n'est pas exécuté par la CPU. Contrairement à l'état STOP réel de la CPU, les sorties ne prennent aucune valeur prédéfinie (de sécurité), mais conservent à la place l'état dans lequel elles se trouvaient lorsque la CPU était à l'état STOP (STOP). Lorsque le CPU est inactif, nous pouvons y charger des programmes.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons examiné les nombreux composants d'un système automatisé y compris les langages opérationnels, de commande et de programmation. Présentation de l'API S7-300 ainsi que la présentation STEP-7. Cela nous aidera à remplir notre projet et à comprendre la fonction des différents éléments qui le composent

CHAPITRE IV

Programmation et supervision
à l'aide de l'outil

Win CC

Introduction

Ce chapitre est relatif à un procédé pour améliorer le fonctionnement du système Blow down qui est présenté en détail au chapitre II. Dans ce chapitre, nous allons proposer d'utiliser pour l'amélioration et l'automatisation du système de certains types de capteurs pour récupérer plus d'information et d'un nouvel programme de commande automatique en se basant sur un cahier de charge bien défini. Le logiciel STEP7 est utilisé ici pour implémenter directement cet algorithme dans notre système Blow down

IV.1. Modification apportée au système Blow down

Nous avons proposé les modifications suivantes pour améliorer les performances du système BLOW DOWN :

- Un capteur PH de type ISFET a été proposé pour organiser le fonctionnement des vannes de réjection (transistor à effet de champ sensible aux ions).
- Remplacer le capteur de niveau actuel (à la base du flotteur) par un capteur à ultrasons pour éviter les pannes permanentes du capteur dues au contact direct avec l'eau usée.

IV.1.1. Capteur de PHISFET

L'électrode PH ISFET (figure IV.1) permet des mesures précises et faibles dans de nombreux secteurs industriels, le capteur fonctionne dans une membrane de verre. La valeur du PH est calculée à l'aide de la technologie ISFET (transistor à effet de champ sensible aux ions). Ce capteur actionne les vannes de rejet.



Figure IV.1 : Capteur PHISFET (centré)

IV.1.1.1. Composant du capteur PH (ISFET)

La figure suivante représente les composants de capteur PH ISFET.

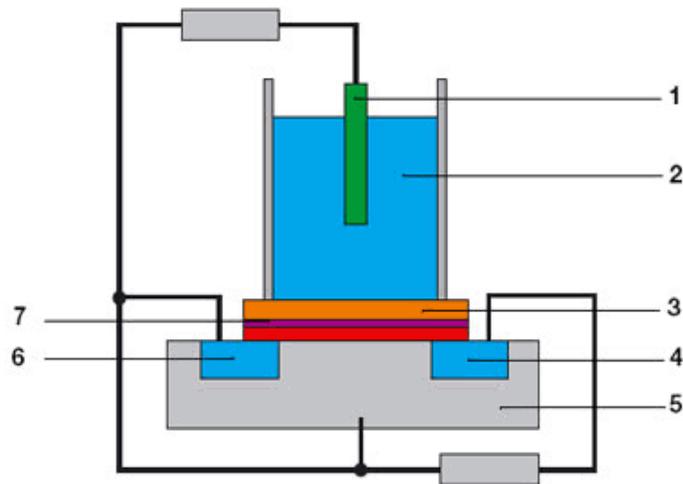


Figure IV.2 : Composant de capteur PHISFET.

- 1- Electrode de référence.
- 2- Milieu à mesurer.
- 3- Zone gâchette avec couche sensible aux variations.
- 4- Drain (N).
- 5- Substrat silicium(P).
- 6- Source (N).
- 7- Couche isolante.

IV.1.1.2. Avantage d'un capteur PHISFET [14]

- Très résistant.
- Temps de réponse rapide.
- Haute précision de mesure même à basse température.
- Stabilité de la mesure.
- Utiliser si possible sans armature.
- Peut rester dans divers environnements.

- Aisée stockage.

IV.1.1.2. Caractéristique technique

capteur	
Etendue de mesure	0 à 14ph
Plage de température	-10 à +110°C
Stérilisable à	+130°C à 3.5bar max, (20min)
Raccords de process max	0 à 7bar à -10 à +100°C 0 à 3.5bar pour des températures supérieures à +100°C
Matériaux en contact avec le fluide	PPS (polysulfure de phénylène), silicone, céramique FKM (caoutchouc fluoro-carboné), E/P (éthylène-propylène copolymère)
Matériaux du joint	FKM (caoutchouc fluoro-carboné)
Raccordement au process	Filetage G3/4*NPT
Raccordement électrique	Raccord variopin, IP68 (adaptateur Cap nécessaire pour la connexion à un convertisseur de mesure /régulateur)
poids	Env., 200g
Adaptateur Cap	
Préamplificateur	Un préamplificateur est intégré à l'adaptateur Cap
Longueur du câble	6m ou 15m
Raccordement de l'électrode	Connecteur varioPin, IP68
Raccordement électrique	Extrémités dénudées, étamées

Tableau IV.1 : Donne technique de capteur PH ISFET.

IV.1.2. capteur de niveau ultrason

Ce capteur n'existe pas dans notre système, nous l'avons proposé. Ce capteur actionne les pompes de rejet. Un capteur à ultrasons émet 7 impulsions haute fréquence dans l'air à la vitesse du son, lorsque ces rencontrent un objet, elles se réfléchissent et reviennent sous forme d'écho ; le capteur calcule alors la distance entre la source et la cible en fonction du temps écoulé entre l'émission du signal et la récupération de l'écho.

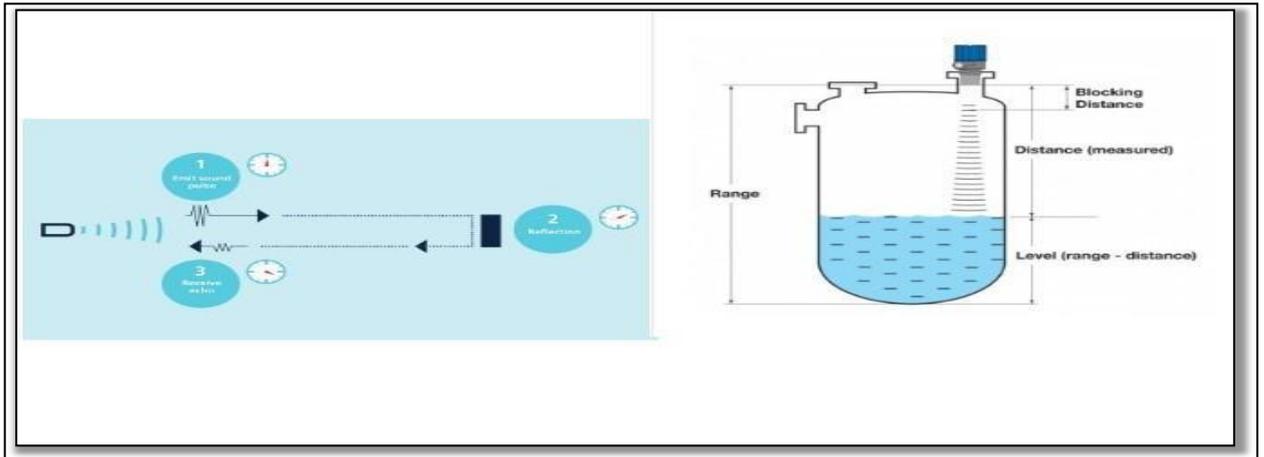


Figure IV.3 : fonctionnement d'un capteur ultrason.

IV.1.2.1. Avantage de capteur ultrason

- Mesure sans contact et sans maintenance.
- Mesure insensible aux propriétés du produit telles que le coefficient diélectrique et la densité.
- Etalonnage sans remplissage ni vidange.
- Effet d'autonettoyage causé par les vibrations de la membrane du capteur

Figure IV.4 : Capteur de niveau ultrason (Vigan61)



IV.1.2.2. Données techniques de capteur ultrason

Technologie	A ultrasons
Media	Pour eau, pour produits en vrac
Interface	HART, PROFIBUS, 4-20Ma, 2fils
Applications	Pour cuve, pour bassin
Autres caractéristiques	En inox, sans entretien, IP67, IP68, IP66
Plage de niveau	Min : 0m (0'00'') Max : 5m (16'04'')
Pression de process	Min ; 0bar (psi) Max : 2bar (29,01psi)
Température de process	Min :-40°C (-40°F) Max : 80°C (176°F)

Tableau IV.2 : Donne technique de capteur ultrason (Vigan61).

IV.2.Circuit électrique à modifier

Nous avons étudié le système électrique et son fonctionnement afin de compléter notre programme.

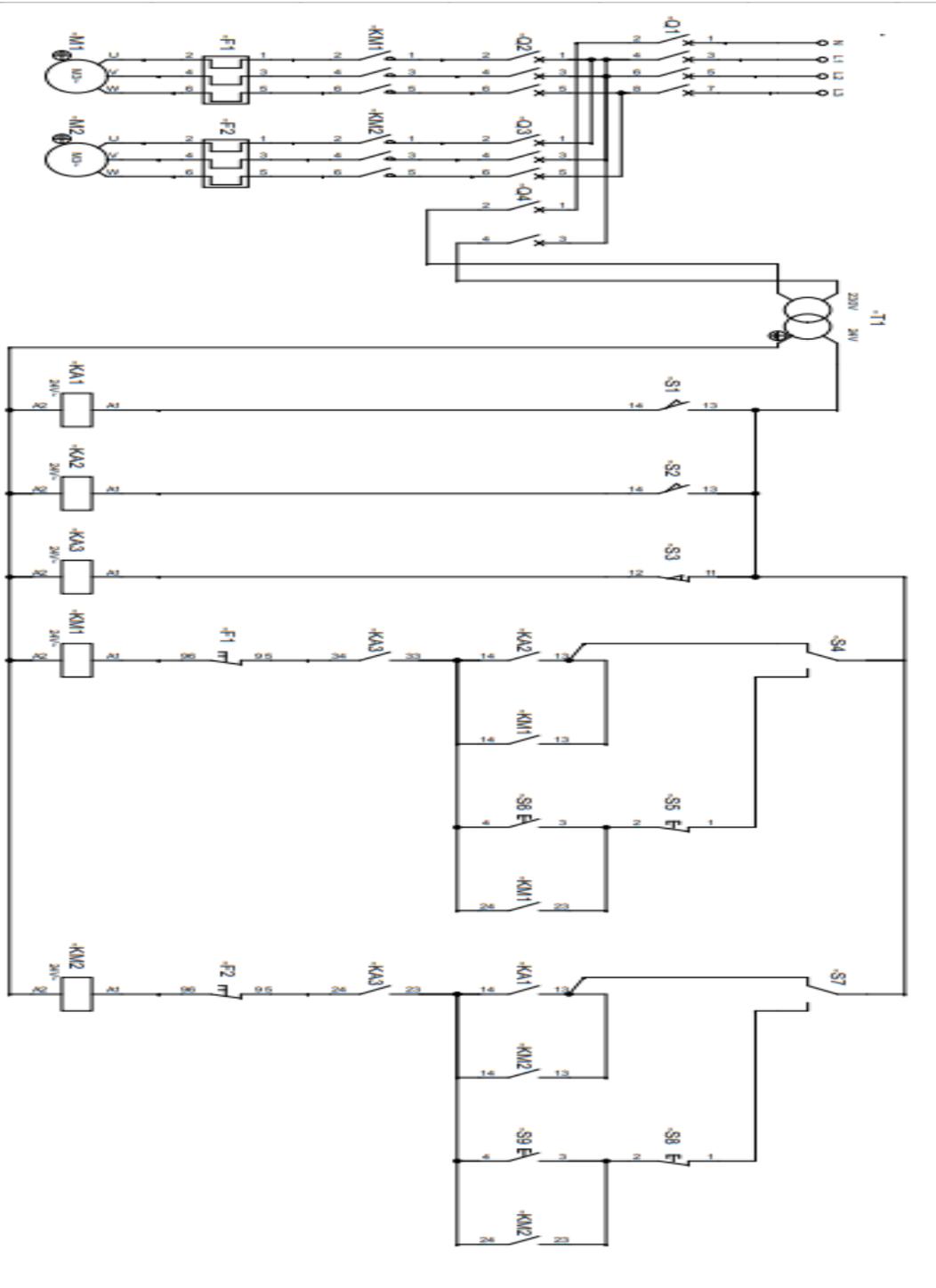


Figure IV.5 : Circuit électrique

IV.3. Cahier de charge

IV.3.1. Fonctionnement en mode automatique

Le système BLOW DOWN récupère les drains de la chaudière de récupération et effectue l'opération de décharge, soit vers la mère, soit vers la station de traitement, comme indiqué ci-dessous :

Séquence1 : dans le réservoir des purges

Lors du démarrage du cycle (dcy), le niveau du réservoir de purge est « bas » « N1 » puis l'ouverture des 3 vannes (V1, V2, V3) régulatrice arrive de l'eau de la chaudière a vanne de Transfer vers le bassin et ferme (V4). Les vannes restent ouvertes jusqu'à ce qu'elles atteignent le niveau haut "N2", auquel cas une vanne (V1) sera fermée, suivie de la fermeture d'une deuxième vanne (V2). Une fois que le niveau atteint haut haut « N3 », les trois portes de réception se fermeront et la porte de transfert s'ouvrira, envoie l'eau vers un bassin de collecte pour garder la température d'eau stable, une vanne régulation (vanne désurchauffes) en voie l'eau de mer vers le bassin collecteur

Séquence2 : dans le bassin collecteur

Fonctionnement des pompes A et B en mode AUTO :

Lors du démarrage du cycle (mode auto), le niveau est bas (B). Le niveau est réglé sur une valeur haute (H) et il n'y a pas de défaut (D) La pompe A est déclenché. Dans des conditions de bas niveau, un défaut ou une instruction STOP, la pompe est arrêtée (bouton STOP). La pompe B s'active lorsque le niveau atteint haut haut "HH" (le plus haut). Lorsque la valeur bat (B) est atteinte ou si un défaut est présent, la pompe B s'arrête.

IV.3.2. Fonctionnement En mode manuelle

Le fonctionnement des deux pompes est le même en mode manuel :

Assister le réparateur avec son bouton de marche et s'assurer que le bassin n'est pas vide (B) et que les pompes sont en bon état de marche. Les pompes s'arrêteront si l'opérateur les désactive (bouton STOP) car le bassin est vide ou il y a un défaut. Les deux vannes de rejet seront activées à la mise en marche des pompes, selon le fonctionnement suivant :

- Si le PH= 7, la vanne (V7) est active et envoie de l'eau à la mère.
- Si PH≠7, la vanne (V6) s'ouvre et envoie l'eau vers la station de traitement.

IV.4.Graf cet

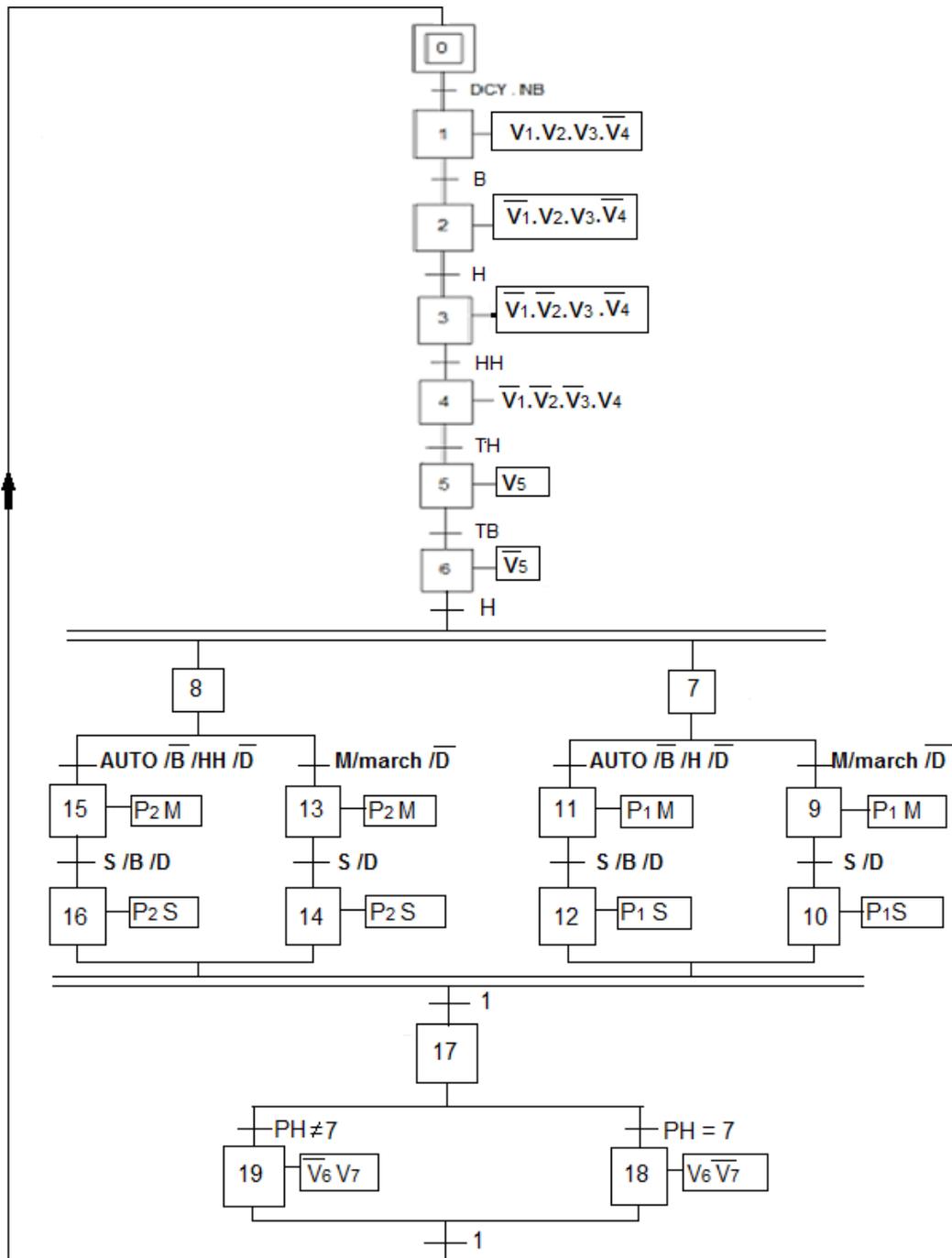


Figure IV.6 : Graf cet

IV.5.Création de notre programme

- Lancement du logiciel «STEP7» pour créer un projet.

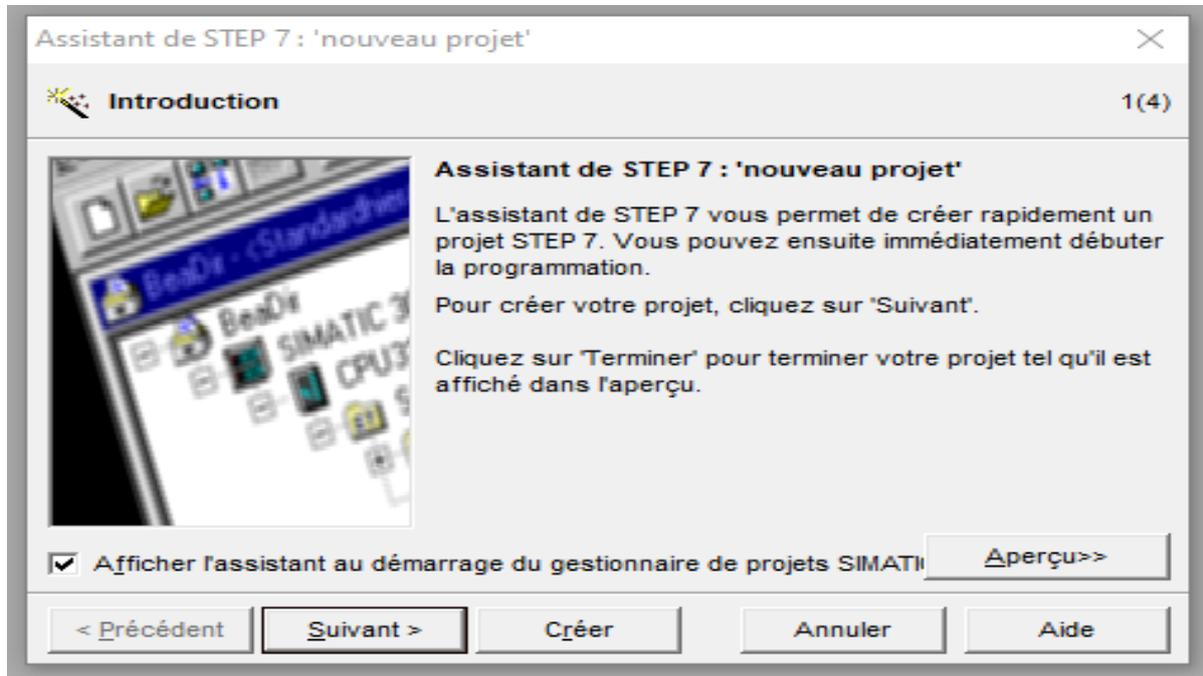


Figure IV.7 : Assistant de STEP7.

- Choix de la CPU.

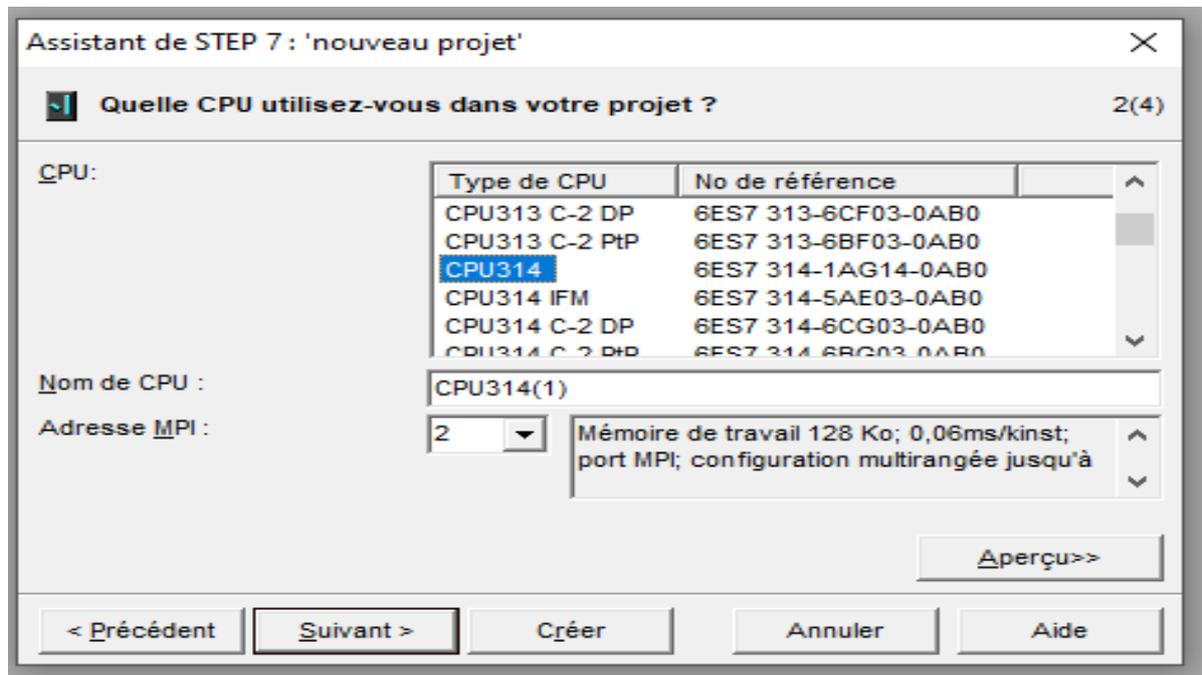


Figure IV.8 : choix de CPU.

- **Choix de langage de programmation, List conte ou log.**

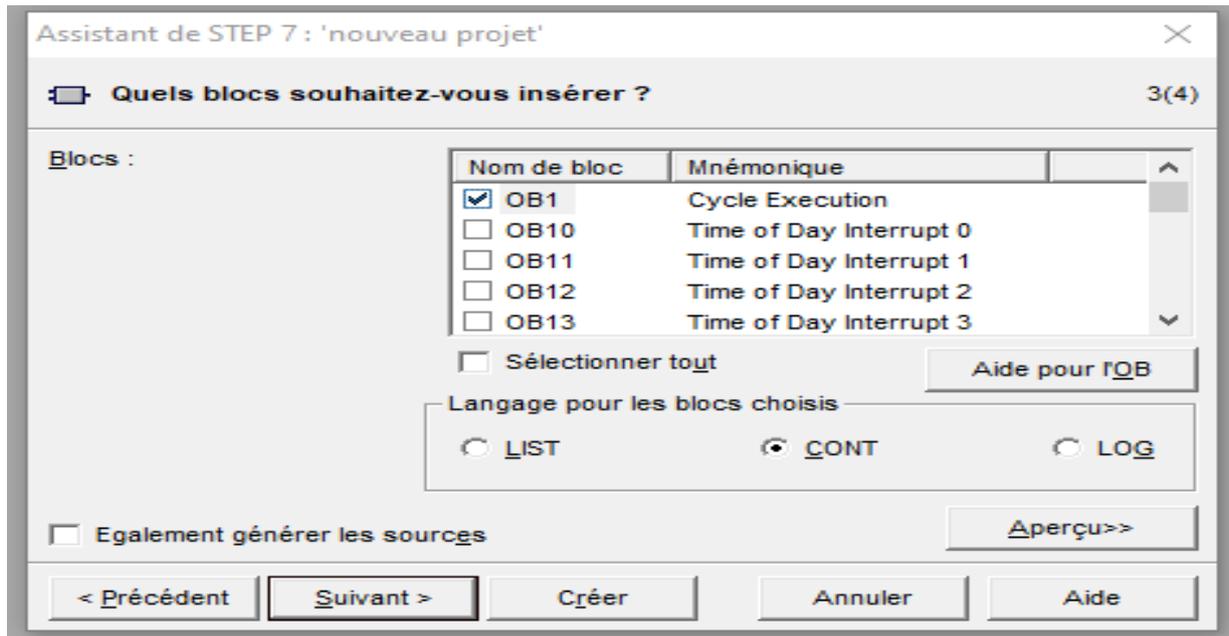


Figure IV.9 : choix de langage de programmation.

- **Créer et nommer le nouveau programme, ou choisir un programme qui existe déjà.**

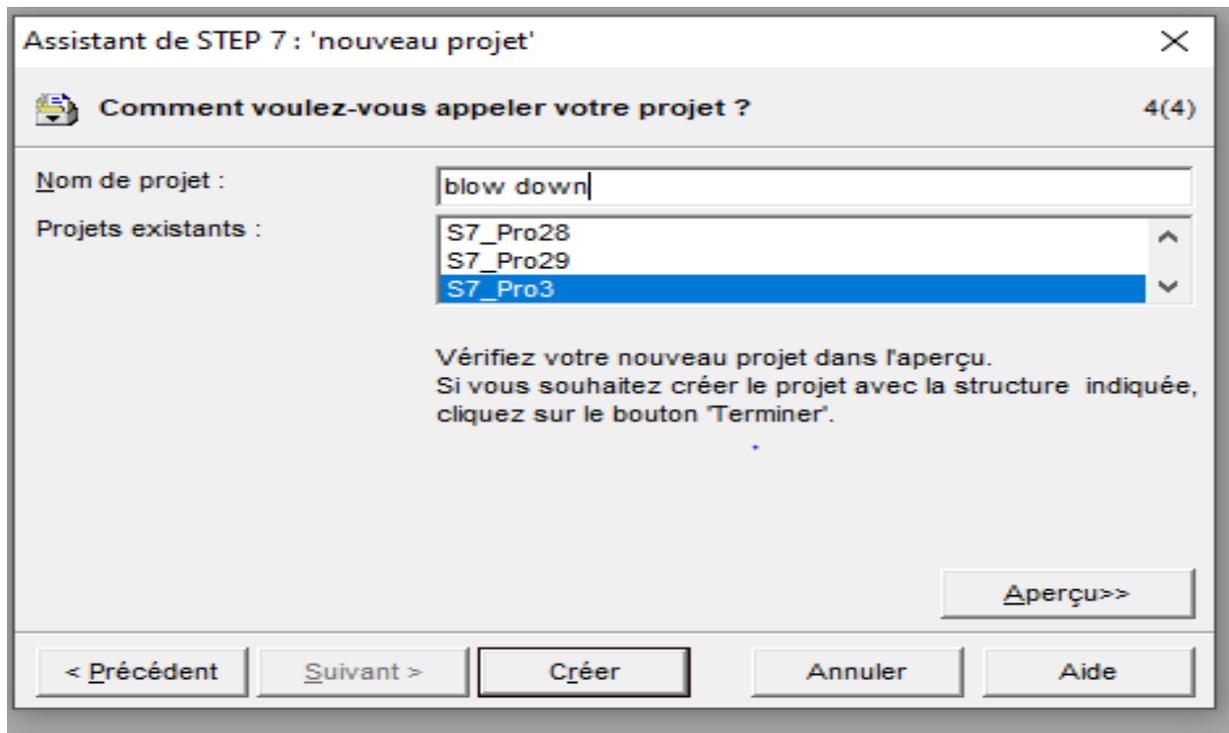


Figure IV.10 : choix du nom et création du programme.

➤ **Le projet et créer et prêt pour la configuration.**

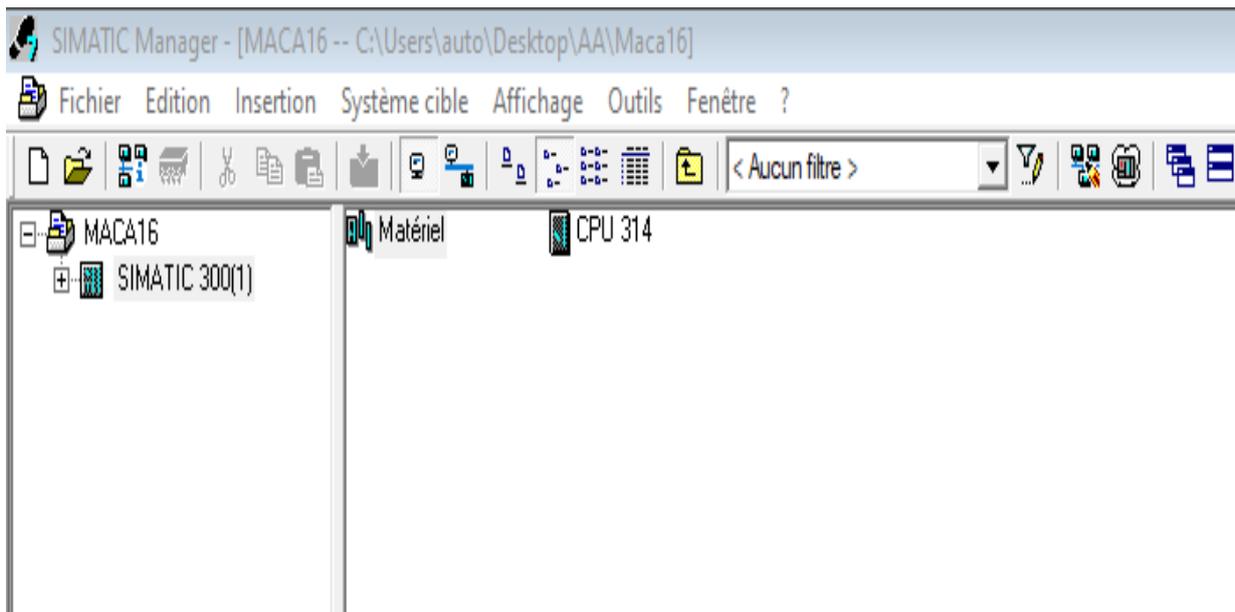


Figure IV.11 : fenêtre pour la configuration

➤ **Configuration de matériel et remplissage de rack**

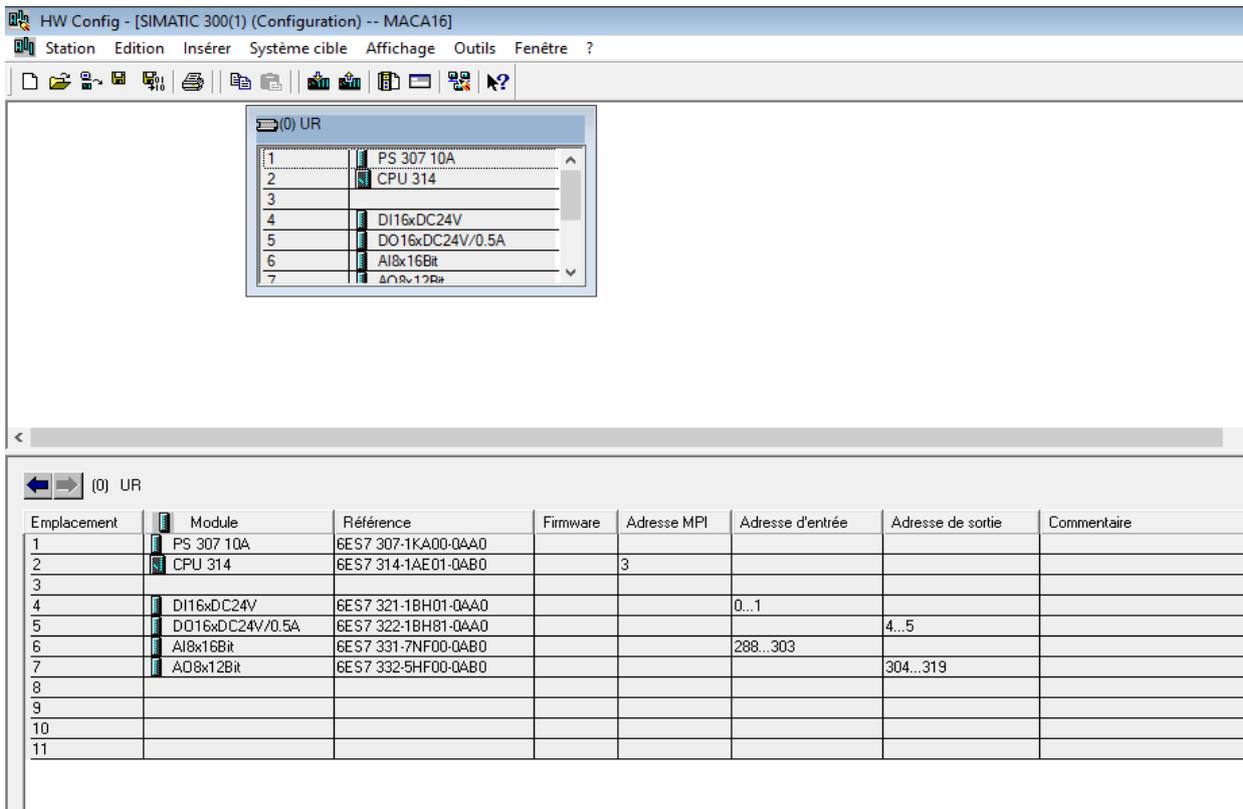


Figure IV.12 : Configuration de matériel et remplissage de rack

➤ Configuration et paramétrage des modules analogique et capteur et alarmes.

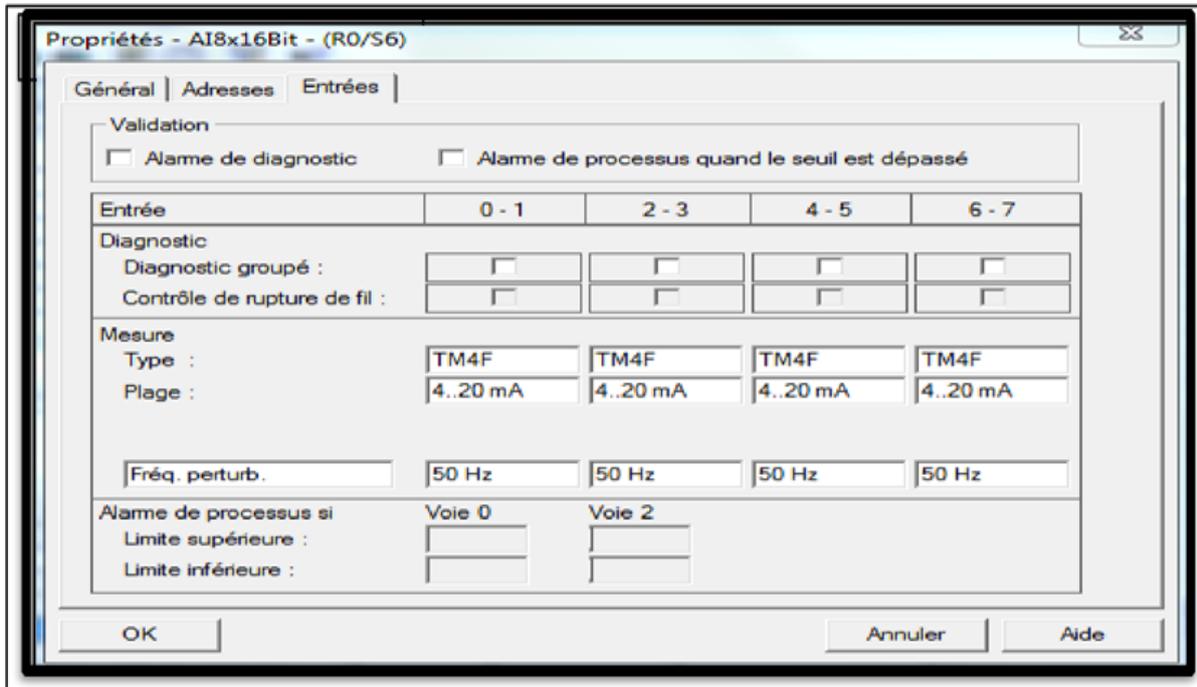


Figure IV.13 : Configuration et paramétrage des modules analogique et capteur et alarmes.

➤ Pour lancer la programmation il suffit de cliquer sur blocs. et pour insérer les mnémoniques on clique sur mnémoniques

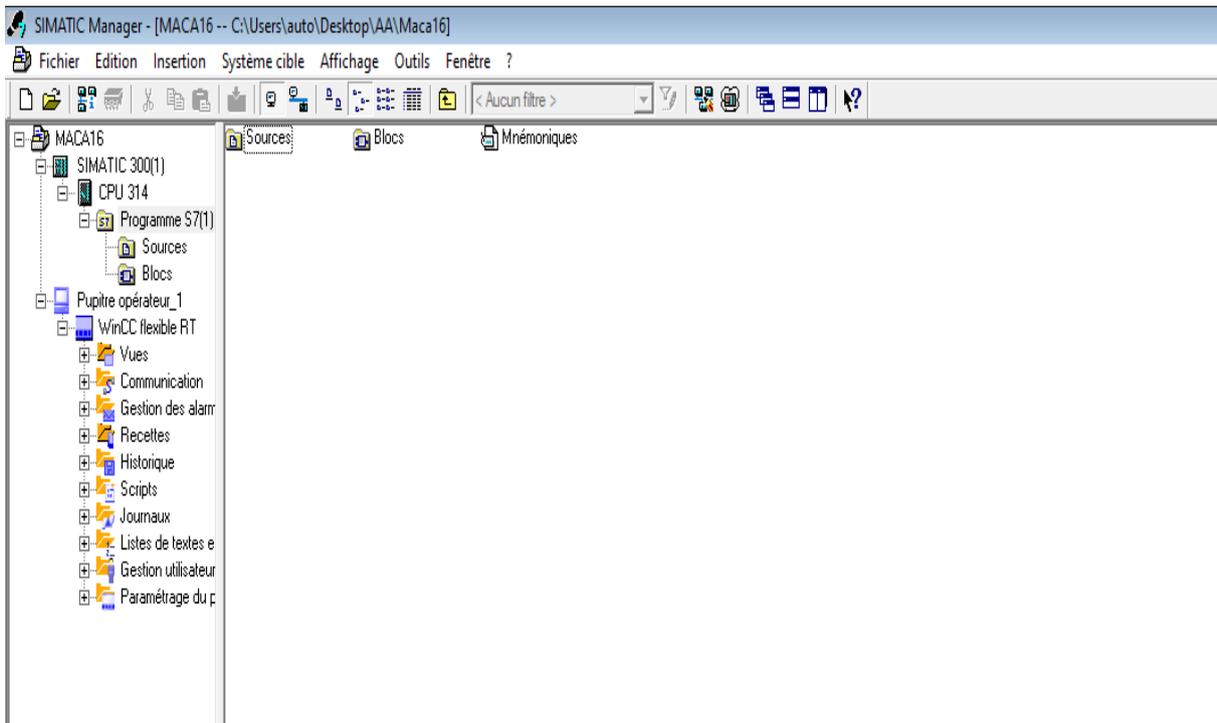


Figure IV.14 : fenêtre pour la configuration mnémorique

➤ Pour lancer le logiciel « STEP7 » on clique sur « OB1 »

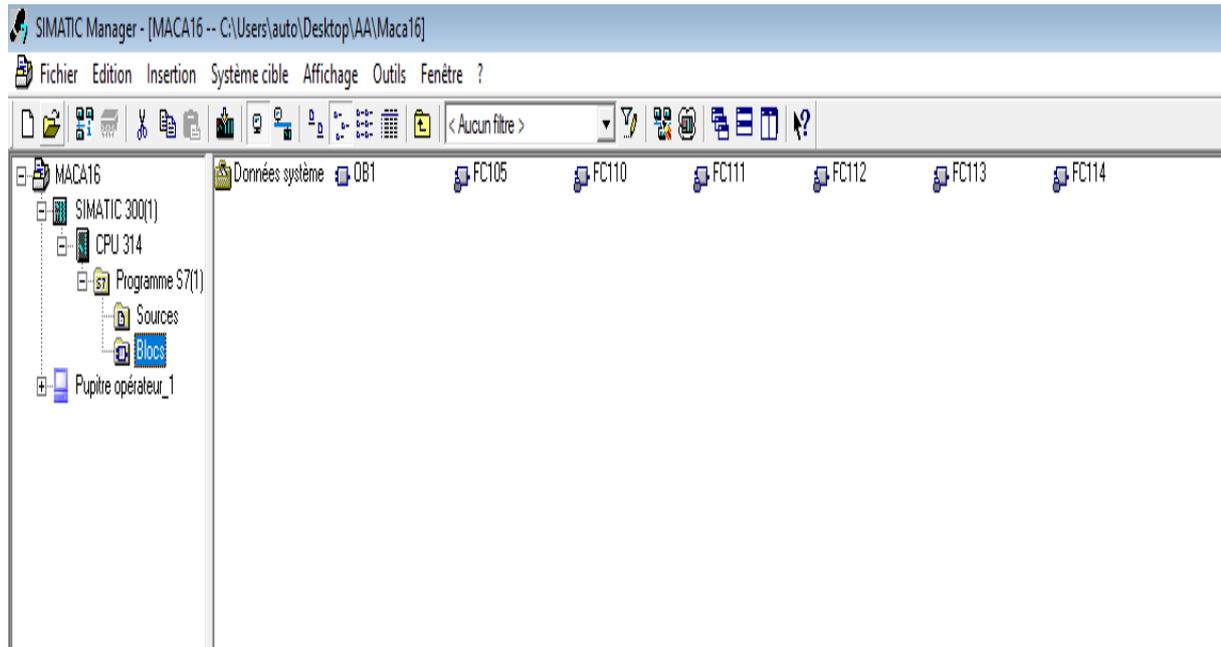


Figure IV.15 : Fenêtre de SIMATIC Manager

➤ Création de la table des mnémoniques

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de d	Commentaire
1	00GBN60AP001	A 4.0	BOOL	
2	00GBN60CL101	MD 44	REAL	
3	00GBN60CL101 b	M 0.1	BOOL	
4	00GBN60CL101 h	M 0.0	BOOL	
5	00GBN60CL101 hh	M 0.2	BOOL	
6	00GBN61AP001	A 4.2	BOOL	
7	00GNB62AA001	A 4.3	BOOL	
8	00GNB62AA002	A 4.4	BOOL	
9	00HAD50AA442	A 4.1	BOOL	
1	00HAD60AA442	A 4.7	BOOL	
1	00HAD80AA442	A 4.6	BOOL	
1	00LBH10CL101	MD 52	REAL	
1	00LBH11CT101	MD 46	REAL	
1	00LBH30AA071	MD 48	REAL	
1	00LBH30AA071 O...	A 4.5	BOOL	
1	00LBH40AA071	MD 54	REAL	
1	00LBH40AA071 O...	A 5.0	BOOL	
1	ALARME POMPE A	MW 25	WORD	
1	ALARME POMPE B	MW 30	WORD	
2	ARRET A	M 224.0	BOOL	
2	ARRET B	M 224.3	BOOL	
2	BOUTON ARRET A	E 0.2	BOOL	

Figure IV.16 : une partie de la table mnémonique

IV.6. Table des mnémoniques

Nom :	Mnémoniques
Dernier filtre sélectionné :	Tous les mnémoniques
Nombre de mnémoniques :	37/37
Dernier tri :	Mnémonique ordre croissant

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	00GBN60AP001	A 4.0	BOOL	
	00GBN60CL101	MD 44	REAL	
	00GBN60CL101b	M 0.1	BOOL	
	00GBN60CL101h	M 0.0	BOOL	
	00GBN60CL101hh	M 0.2	BOOL	
	00GBN61AP001	A 4.2	BOOL	
	00GNB62AA001	A 4.3	BOOL	
	00GNB62AA002	A 4.4	BOOL	
	00HAD50AA442	A 4.1	BOOL	
	00HAD60AA442	A 4.7	BOOL	
	00HAD80AA442	A 4.6	BOOL	
	00LBH10CL101	MD 52	REAL	
	00LBH11CT101	MD 46	REAL	
	00LBH30AA071	MD 48	REAL	
	00LBH30AA071OUV	A 4.5	BOOL	
	00LBH40AA071	MD 54	REAL	
	00LBH40AA071OUVERT	A 5.0	BOOL	
	ALARMEPOMPEA	MW 25	WORD	
	ALARMEPOMPEB	MW 30	WORD	
	ARRET A	M 224.0	BOOL	
	ARRET B	M 224.3	BOOL	
	BOUTONARRETA	E 0.2	BOOL	

	BOUTONARRETB	E	0.4	BOOL	
	BOUTONMARCHEA	E	0.1	BOOL	
	BOUTONMARCHEB	E	0.5	BOOL	
	defautpompe1	M	224.4	BOOL	
	defautpompe2	M	224.5	BOOL	
	DEFAUTRELAISTHERA	E	0.3	BOOL	
	DEFAUTRELAISTHERB	E	0.6	BOOL	
	man/aut1	M	220.0	BOOL	
	man/aut2	M	224.1	BOOL	
	MAN/AUT A	E	0.0	BOOL	
	MAN/AUT B	E	0.7	BOOL	
	MARCHE A	M	222.0	BOOL	
	MARCHE B	M	224.2	BOOL	
	PH	MD	50	REAL	
	SCALE	FC	110	FC 110	ScalingValues

Tableau IV.3 : table de mnémonique

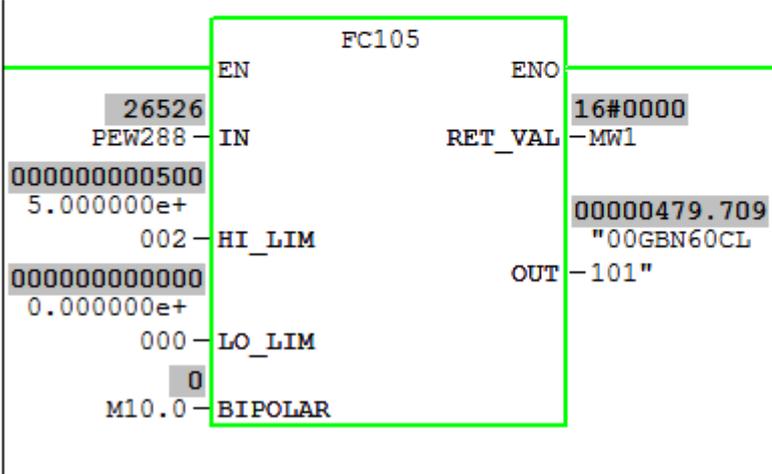
IV.7. Programme OB1

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

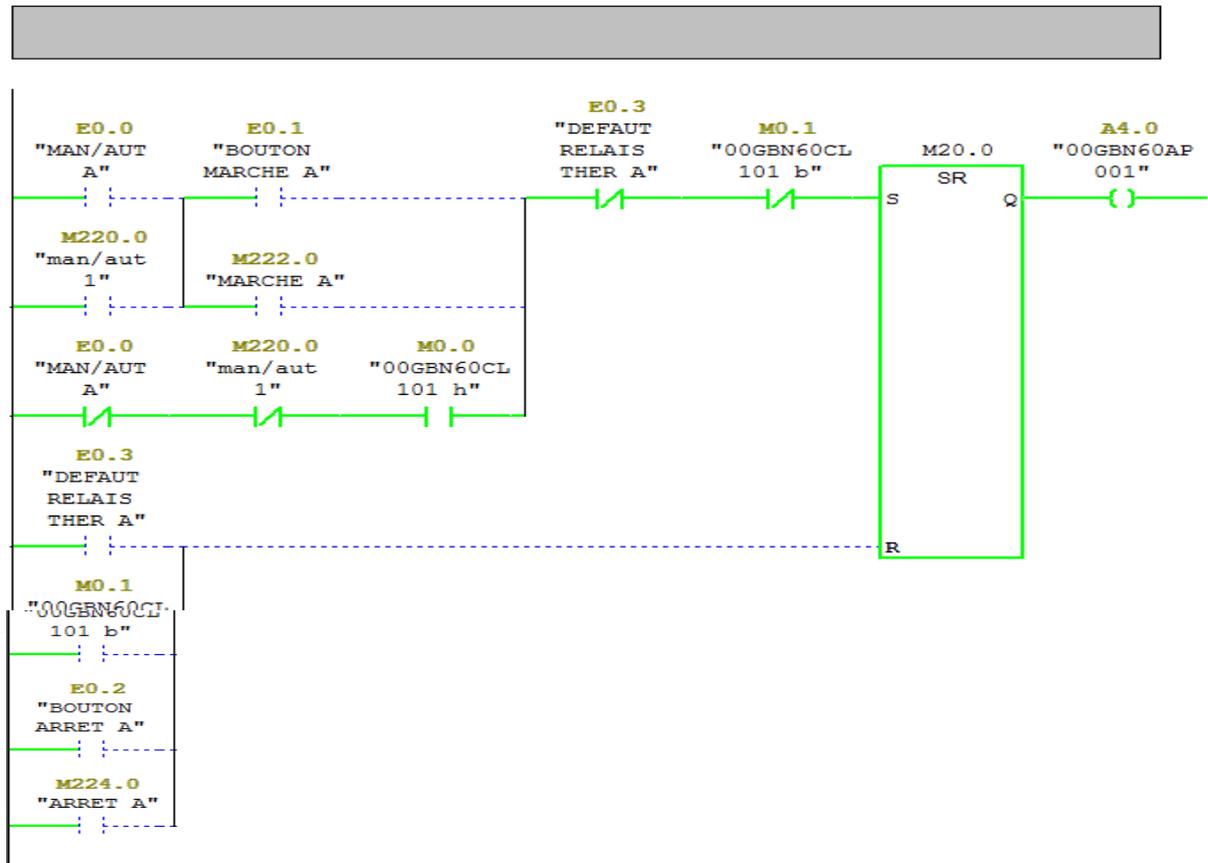
Commentaire :

Réseau 1: niveau de bassin collecteur.pew288

Commentaire :

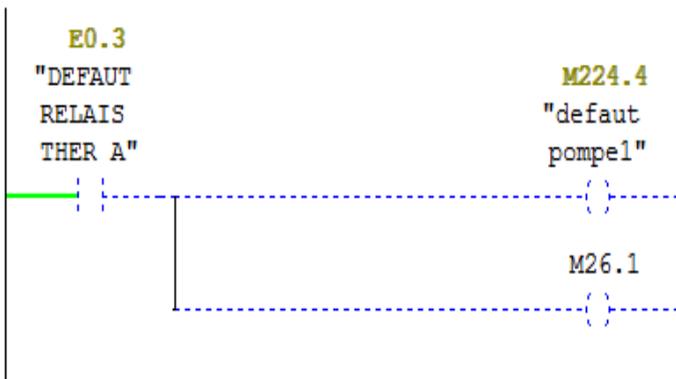


Réseau 2 : pompe A 00GBN60AP001



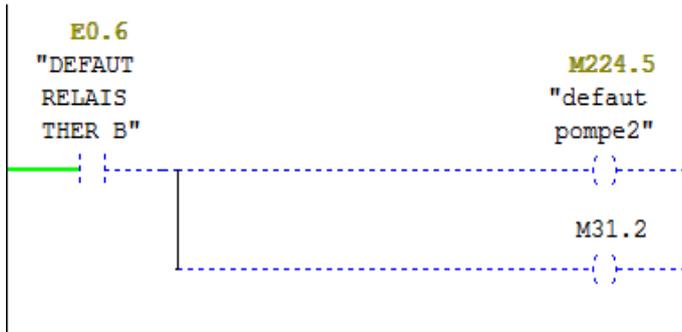
Réseau 3 : deffaut pompe A

Commentaire :



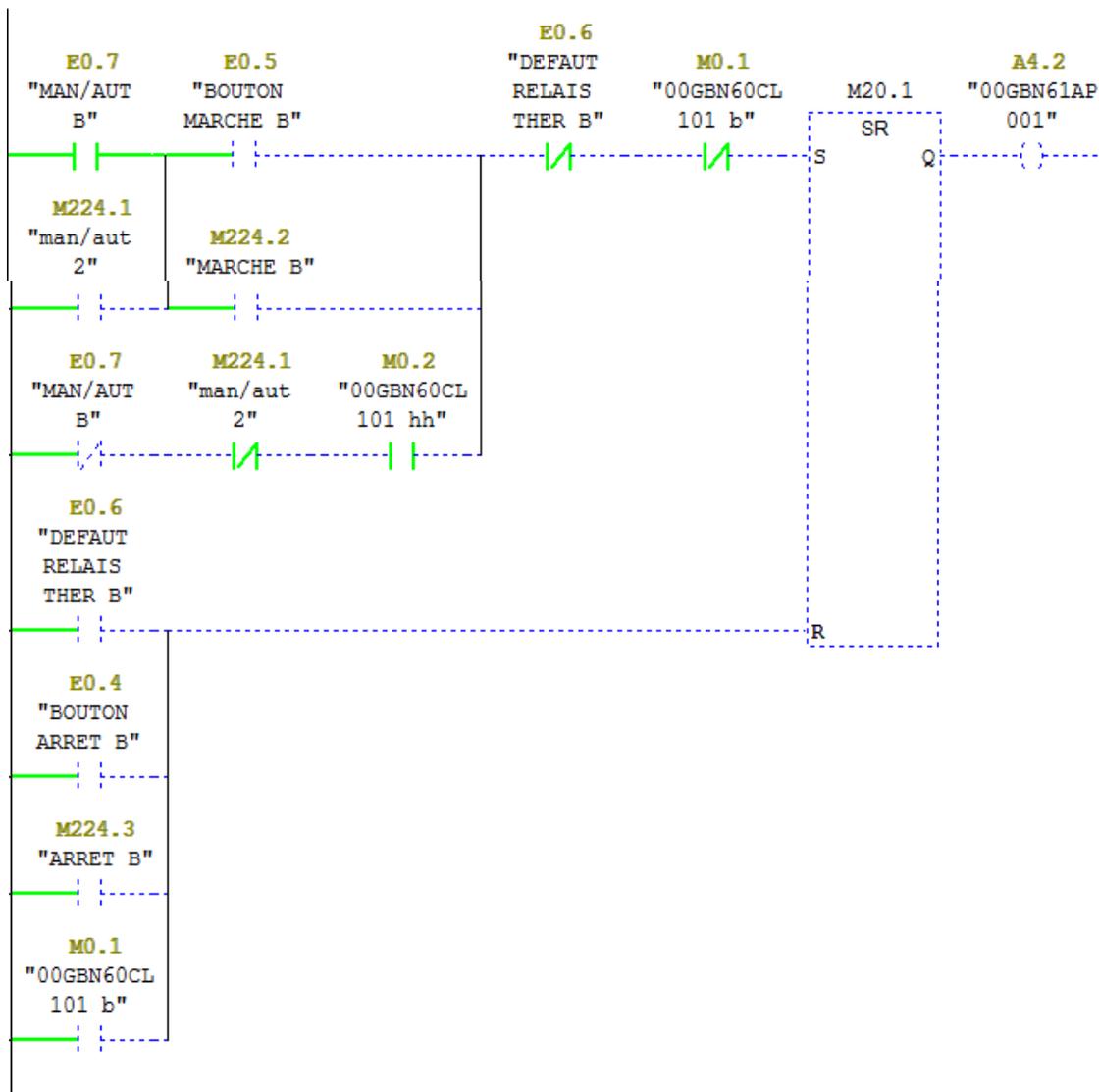
Réseau 4 : deffaut pompe B

Commentaire :



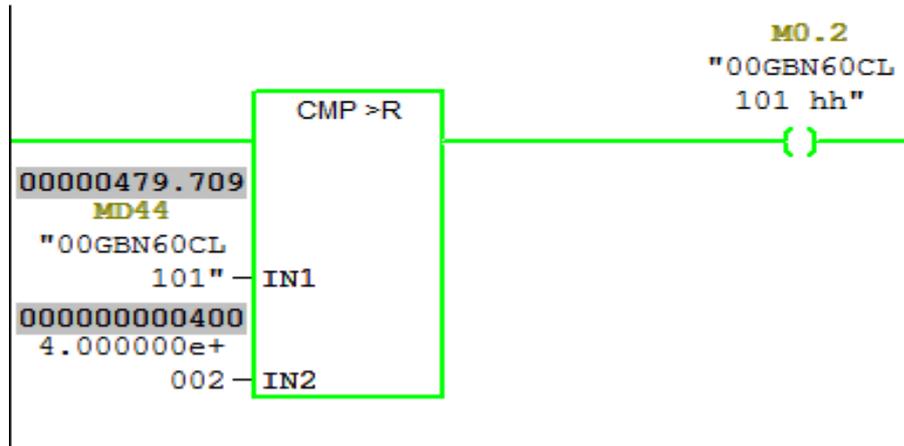
Réseau 5 : pompe B 00GBN61AP001.

Commentaire :



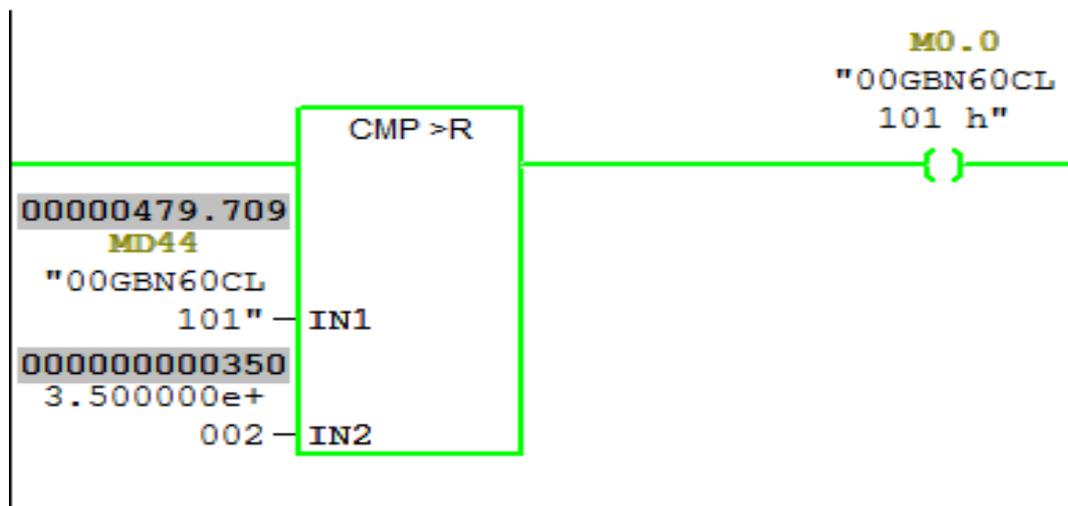
Réseau 6 : comparteur de niveau hh

Commentaire :

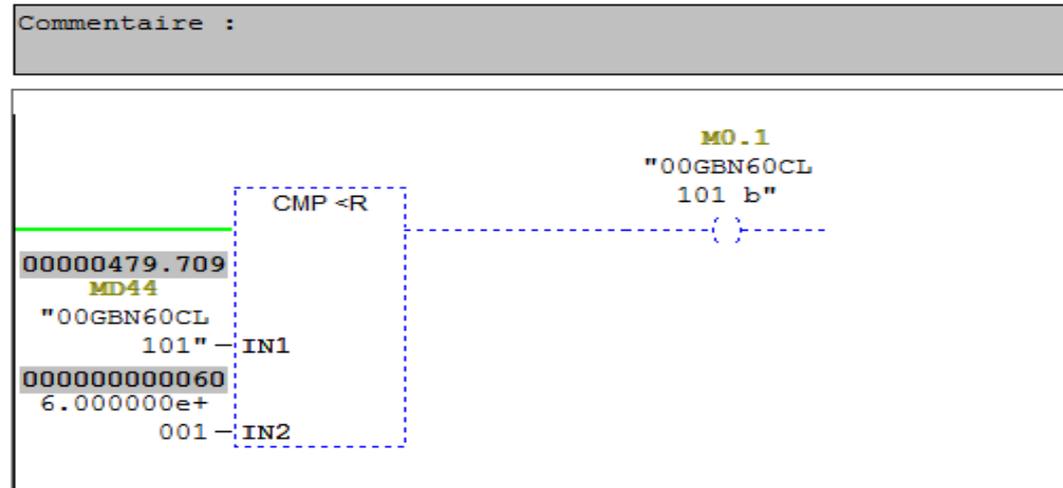


Réseau 7 : rcomparateur de niveau h

Commentaire :

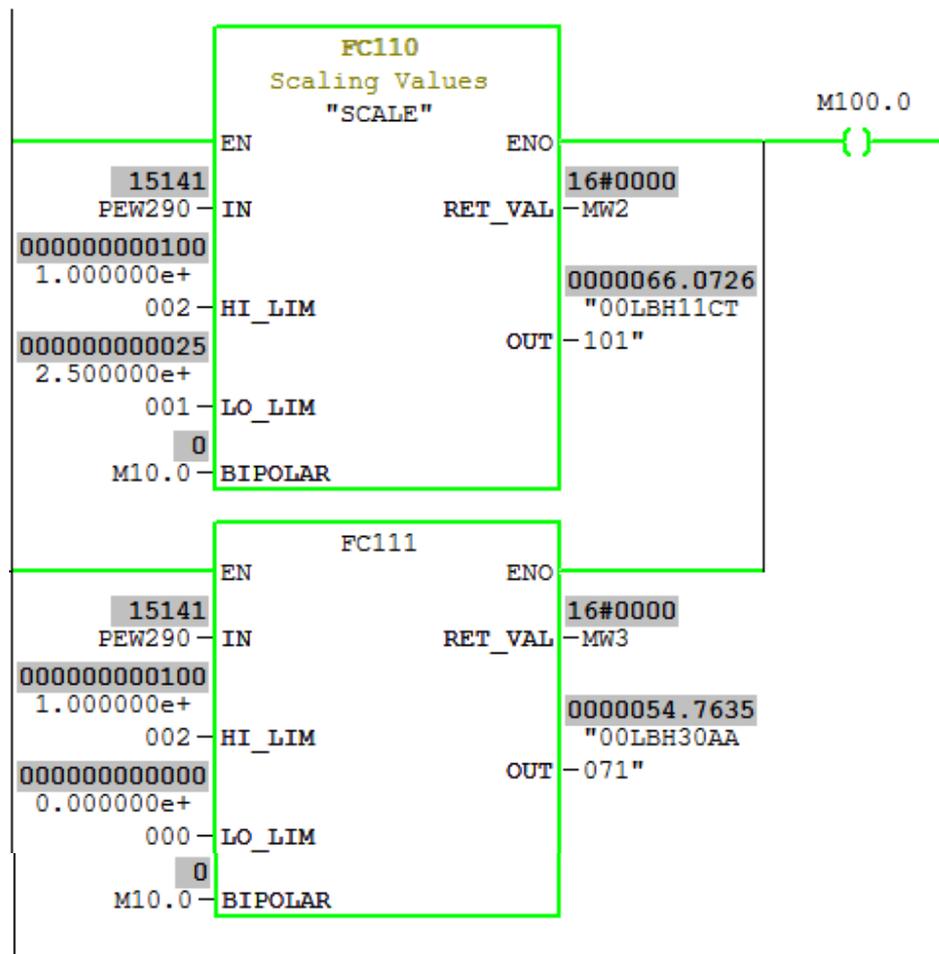


Réseau 8: comparateur de niveau b



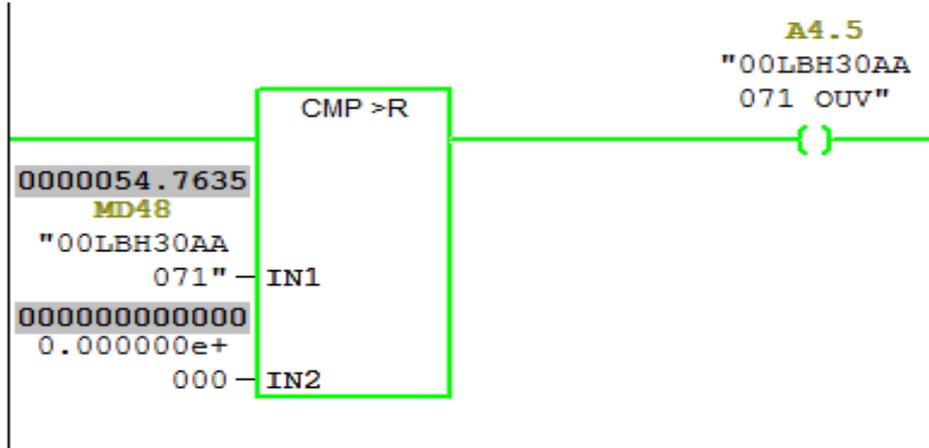
Réseau 9: temperature 00LBH11CT101 et vanne desaurchauffes 00LBH30AA071

Commentaire :



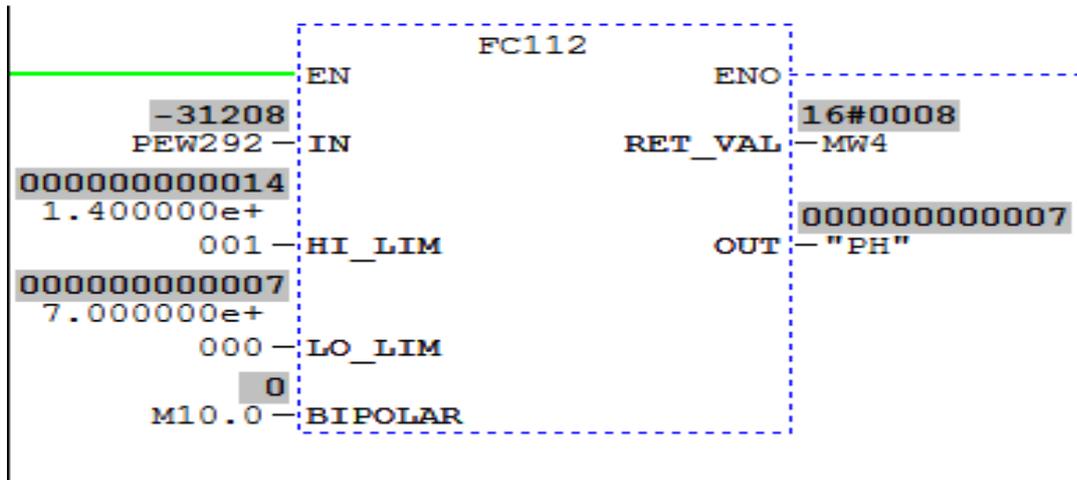
Réseau 10 : ouverture vanne de desaurchaufes

Commentaire :



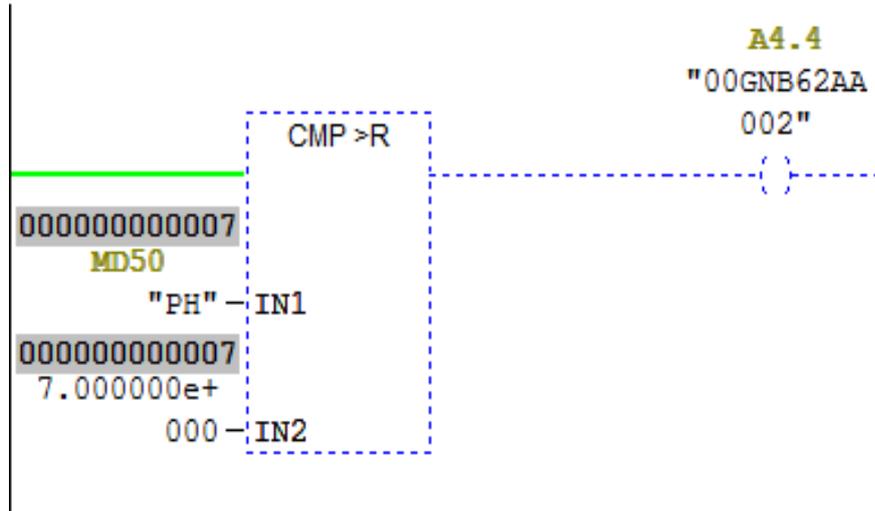
Réseau 11 : valeur de ph.pew292.

Commentaire :



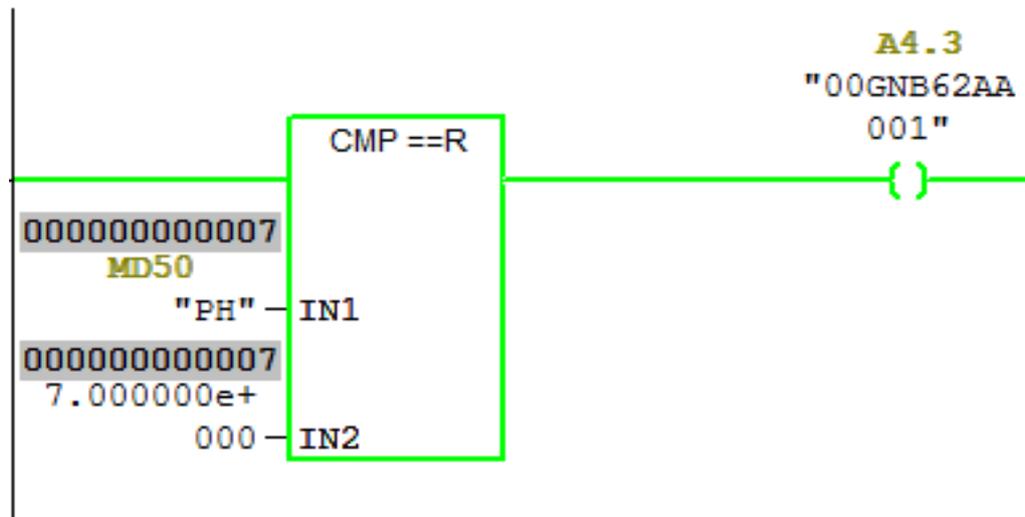
Réseau 12 : ouverture vanne de rejet

Commentaire :



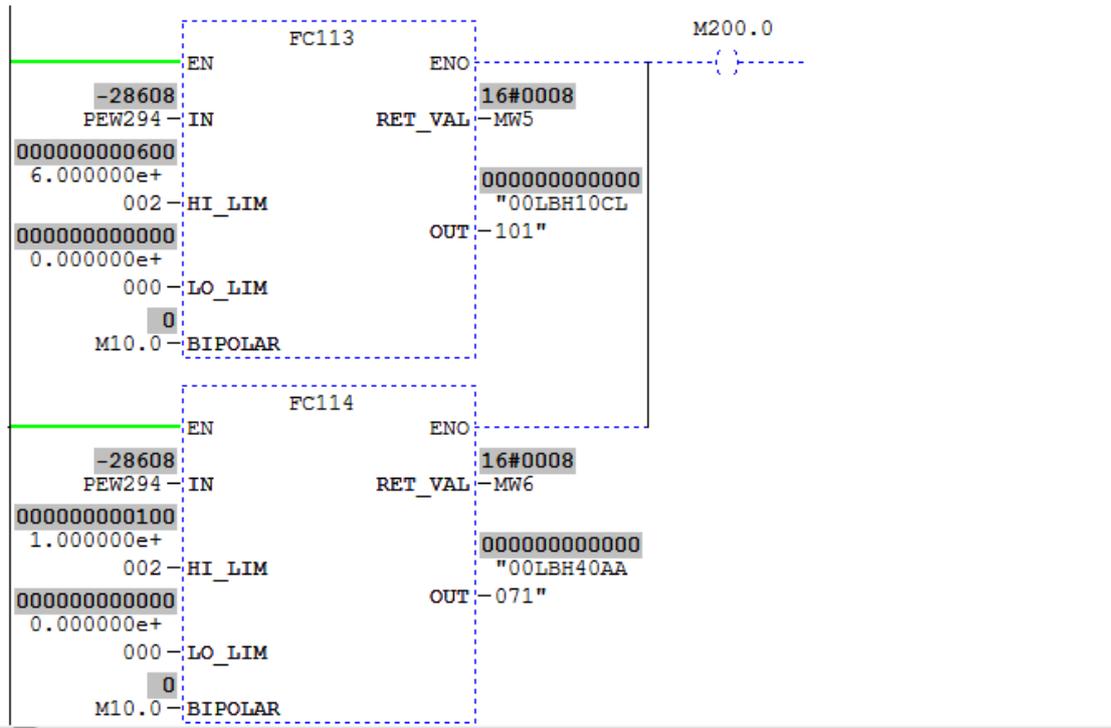
Réseau 13 : ouverture vanne station WWT

Commentaire :



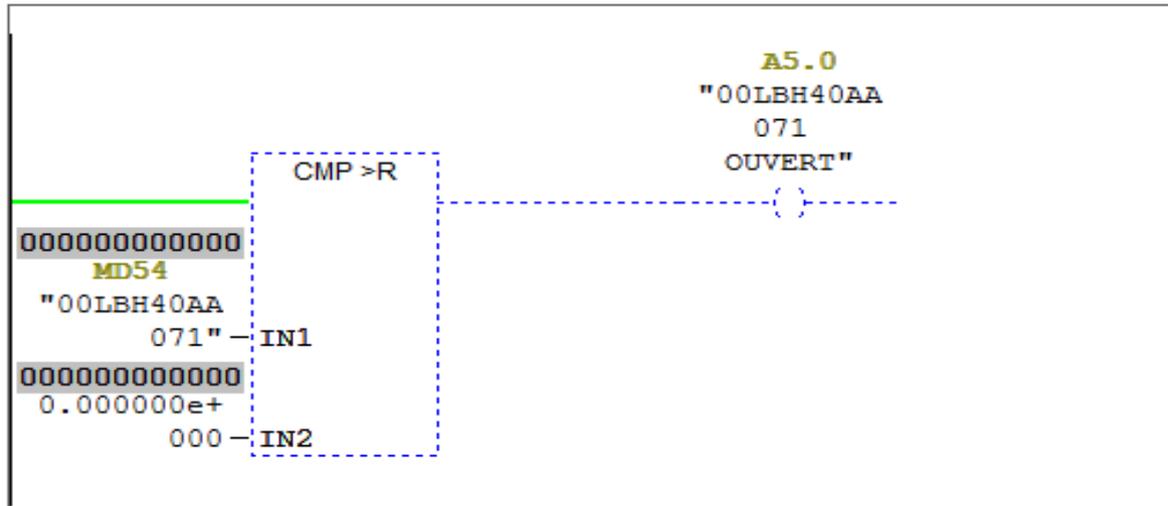
Réseau 14 : niveau de reservoir des purge pew 294 et vanne de transfer.

Commentaire :



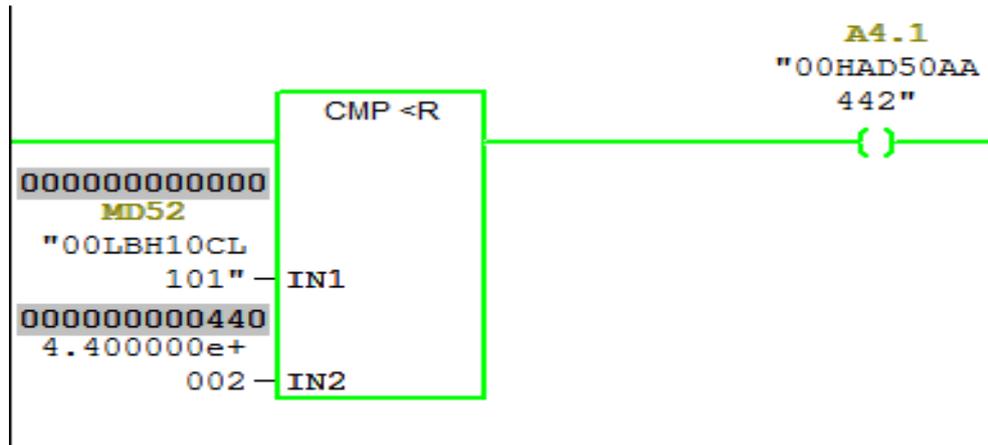
Réseau 15 : ouverture vanne de transfer.

Commentaire :



Réseau 16 : vanne AIN LP 00HAD50AA442

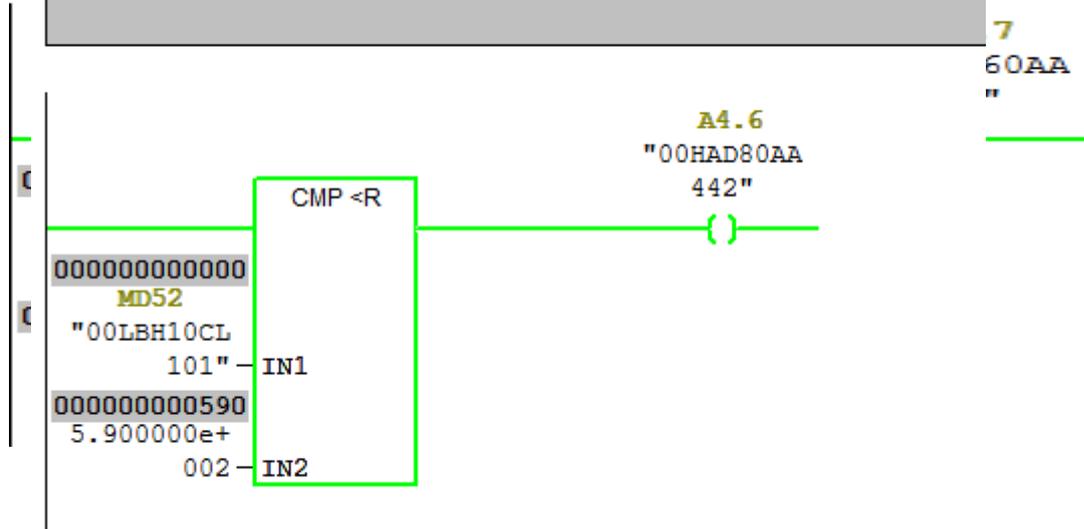
Commentaire :



Réseau 17 : Vanne AIN IP 00HAD60AA442

Commentaire :
Réseau 18 : Vanne AIN HP 00HAD80AA442

Commentaire :



IV .8.Présentation du logiciel Win CC flexible 2008

Win CC Flexible 2008 est l'interface homme-machine (IHM) idéale pour toutes les applications de machine à machine et de processus dans la construction d'installations et de machines. Win CC Flexible vous permet de disposer d'un logiciel d'ingénierie pour tous les

terminaux SIMATIC HMI, du plus petit pupitre Micro au plus grand Multi Panel, ainsi que d'un logiciel de supervision Runtime pour les solutions monoposte basées sur PC fonctionnant sous Windows XP/Vista.

- Les projets peuvent être réalisés sans nécessiter de conversion et sur une variété de plateformes IHM. Win CC Flexible peut être utilisé partout dans le monde grâce à des logiciels et des projets multilingues.
- Win CC Flexible comprend des outils d'ingénierie de pointe pour une conception cohérente de tous les terminaux de commande SIMATIC HMI. Il offre une efficacité de configuration maximale, avec des bibliothèques contenant des objets préconfigurés, des blocs d'affichage réutilisables et des outils intelligents menant à la traduction automatique de texte dans le cadre de projets multilingues.[13]

IV .9.Définition de la supervision industrielle

La supervision est un type de communication homme-machine qui a évolué dans le temps. Elle présente beaucoup d'avantages pour les processus de fabrication industrielle. Il permet à l'opérateur de suivre plus facilement l'état de fonctionnement d'un processus et de le contrôler. Il permet l'intégration et la visualisation en temps réel de toutes les étapes nécessaires à la fabrication d'un produit, ainsi que la détection des problèmes pouvant survenir lors de l'exploitation d'une installation industrielle, grâce à des synoptiques préconfigurés créés et paramétrés à l'aide d'un logiciel de supervision.

- Elle répond à des besoins nécessitant en général une puissance de traitement importante.
- Elle s'assure que les équipements d'automatisation et les logiciels de gestion de production communiquent entre eux.
- Elle assure l'exécution des commandes communes ainsi que des tâches comme la synchronisation en coordonnant le fonctionnement d'un groupe de machines reliées qui forment une ligne de fabrication.
- Elle assiste l'opérateur dans les opérations de diagnostic et de maintenance.
- Elle surveille à distance les procédés industriels.
- Grâce au logiciel Wincc flexible, elle peut simuler des programmes avant de les mettre en action

IV .10.Architecteur d'un réseau de supervision

Afin de réaliser la communication entre une API et un PC, des mécanismes d'échange ont été développés dans ce sens pour assurer l'échange de données entre le PC de supervision et un automate programmable. La sélection d'un réseau de communication est principalement basée sur les exigences de couverture géographique, de qualité des données et de nombre d'abonnés. Les données sont échangées entre le PC de supervision et les capteurs ou actionneurs du processus à surveiller via une API qui gère l'ensemble de l'opération. Un réseau de surveillance est souvent composé de :

- Le PC est utilisé comme poste opérateur, permettant la collecte de données, l'affichage synoptique et le contrôle de l'unité.
- PC en tant que poste d'ingénieur, dédié à la gestion du système et aux tests d'applications.
- Un réseau d'acquisition basé sur MPI qui relie les postes opérateur de l'automate.

IV .11.constitution d'un réseau de supervision

Un système de surveillance est généralement composé d'un processeur central (logiciel) auquel sont connectées les données de divers appareils (automate). Ce processeur central gère l'affichage, le traitement et l'archivage des données. Ainsi que la communication avec d'autres périphériques.

IV .11.1Module de visualisation (affichage)

Il permet la collecte et la disposition de toutes les informations nécessaires à l'évaluation du procédé à l'opérateur.

IV .11.2.Module d'archivage

Son rôle est de mémoriser les données (alarmes et événements) dans le temps. Il permet l'exploitation des données pour des applications spécifiques de maintenance ou de gestion de production.

IV .11.3.Module de traitement

Il permet de formater les données afin qu'elles puissent être affichées aux opérateurs via le module de visualisation dans un format prédéfini.

IV .11.4.Module de communication

Il assure l'acquisition et le transfert des données. Il gère la communication avec les automates programmables industriels et autres périphériques. Il vous permet de :

- Modifier la configuration même après la vente du produit.
- d'avoir la comptabilité avec le réseau Internet, qui permet le développement de solutions basées sur le Web (contrôle et commande à distance).

IV .12.Etape de mise en œuvre

Pour créer une interface Homme/Machine, il faut d'abord comprendre les composants de l'installation ainsi que le logiciel de programmation utilisé par la machine.

Nous avons créé l'interface de supervision à l'aide du logiciel Win CC Flexible, le mieux adapté aux équipements SIEMENS.

IV .12.1.Etablir une liaison direct

La première étape consiste à établir une connexion directe entre Win CC et notre système automatisé. Ceci afin que Win CC puisse accéder aux données stockées dans la mémoire de l'automate. Après avoir créé notre projet Win CC, nous allons cliquer sur l'onglet liaison pour créer une nouvelle connexion, que nous appellerons «liaison 1». Ensuite, nous énumérerons les différents paramètres :

- Interface MPI/DP : Notre automate est connectée via MPI-DP.
- Adresse : Permet de spécifier l'adresse de la station, en l'occurrence MPI. La connexion à l'automatisme configuré, par exemple, est affichée dans l'éditeur "Liaisons".

IV.12.2.Création de la table des variables

Maintenant que la connexion entre notre projet Win CC et l'automate est établie. Nous avons accès à toutes les zones de mémoire de l'automatique.

- Mémoire entrée/sortie
- Memento
- Bloc de données

Les variables permettent la communication, par exemple, entre les composants d'un processus automatisé ou entre un pupitre opérateur et un automate.

- Une variable est l'image d'une cellule mémoire définie par l'automate. Cette mémoire de cellule est accessible en lecture et en écriture via le pupitre de l'opérateur.

- Il est possible de créer un tableau de correspondance des données entre les données du projet Step7 et les données du projet Win CC à l'aide de l'onglet variable

Chaque ligne correspond à une variable Win CC. Elle spécifiée par :

- Son nom.
- La connexion à l'automate.
- Son type.
- Ainsi que son taux de rafraichissement.
- Le taux de rafraichissement est le temps qu'il faut pour mettre Win CC entre deux lectures dans la mémoire de l'automate.

IV.12.3.Création des vues

Dans Win CC flexible, des vues sont créées pour le contrôle et la commande de la machine et de l'installation. Lors de la création des vues, des objets prédéfinis sont disponibles pour afficher les procédures et définir les valeurs d'essai.

IV .12.4.Planifier la structure de la représentation du procès

- combien de vues sont nécessaires et dans quelle hiérarchie.
- organiser la navigation entre différents points de vue.
- Adapter le modèle.
- créees les vues.

IV.12.5.constitution d'une vue :

Une vue peut être compose d'éléments statiques et dynamiques.

- les éléments statiques, comme le texte.

- les éléments dynamiques différents selon la procédure. Ils affichent les valeurs courantes des procédures en cours à l'aide de la mémoire de l'automate ou du pupitre.

Les objets sont des éléments graphiques qui vous permettent de présentation des vues de processus.

La fenêtre outils contient de nombreux types d'objets fréquemment utilisés dans les vues de processus. Des objets graphiques simples, tels qu'un champ de texte et des éléments de commande simples, peuvent être trouvés parmi les objets simples.

Vues du processus

Les processus partiellement peuvent être représentés dans des vues séparées avant d'être regroupées en une vue principale (initiale). Les vues créées pour le contrôle et la commande de processus sont présentées dans le schéma ci-dessous.

IV.13. structure de Win cc:

Win cc est un système d'exploitation modulaire. Le logiciel de configuration (cs) et le logiciel runtime (rt) sont ses composants fondamentaux. Pour créer un projet dans Win cc, suivez les étapes ci-dessous.

1. Lancez Win cc.
2. Créez un projet.
3. Choisir le pupitre
4. Intégrer le projet
5. Ouvrir la bibliothèque
6. Définissez des variables
7. Activez vos vues dans le runtime wincc
8. Utilisez le simulateur pour tester vos vues de processus

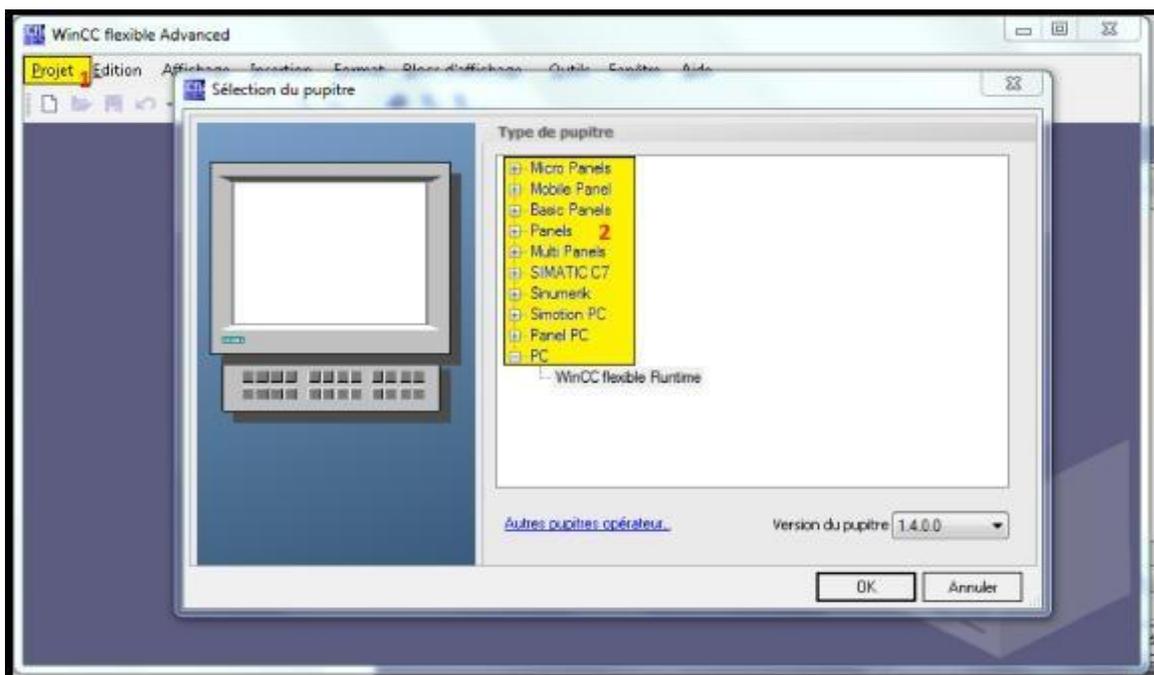
On lance Win CC par un double clic sur icône (**Fig. 5.1**)

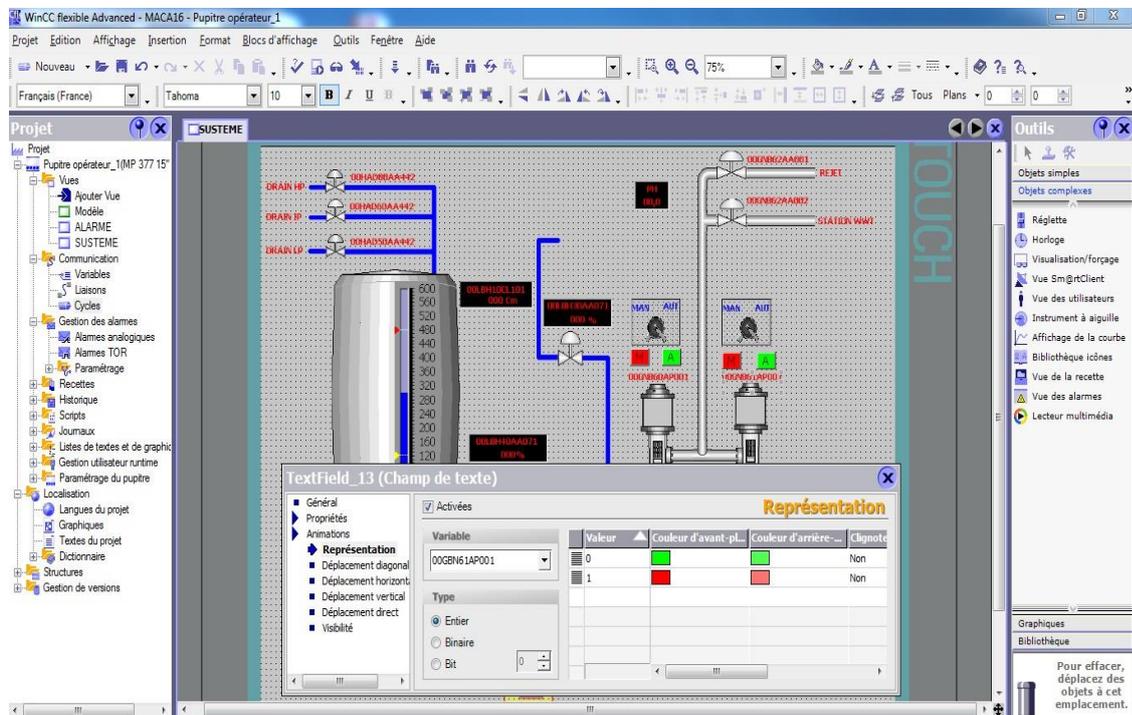
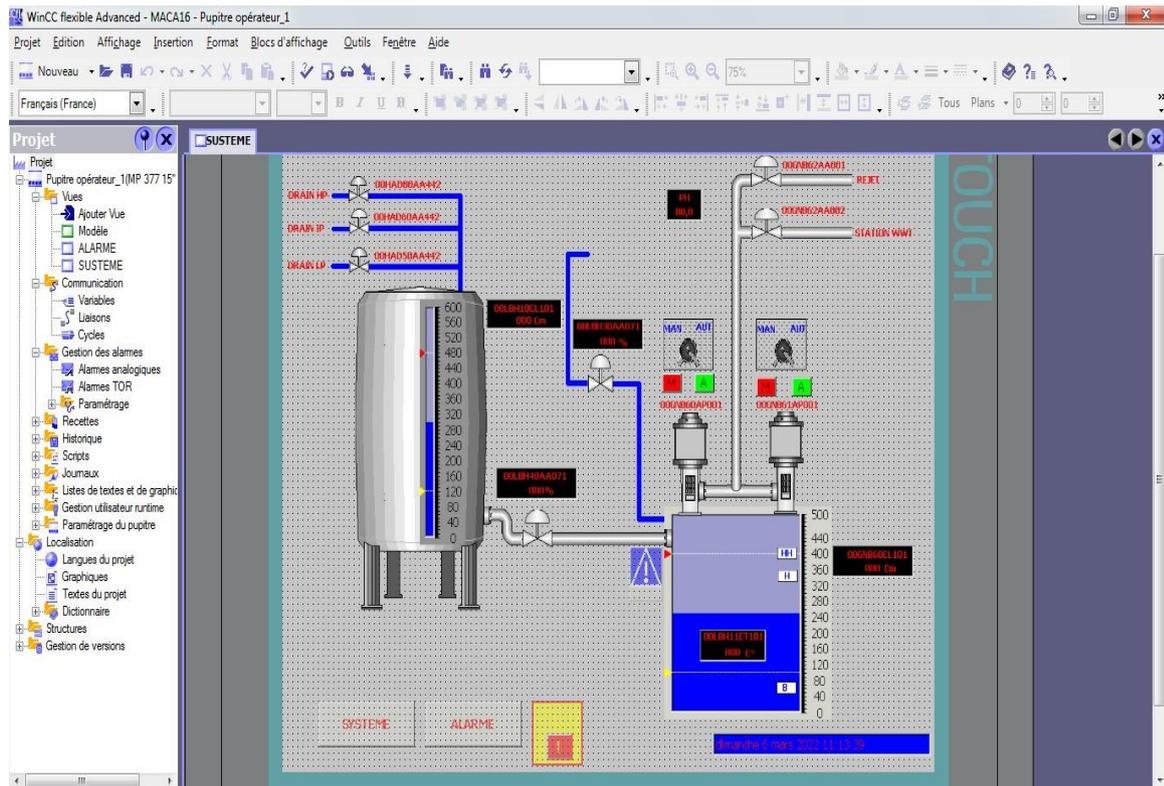


figure IV.17 : l'icône de lancement de logiciel wincc

Lorsque vous démarrez Win CC pour la première fois, une fenêtre de dialogue apparaît avec trois options pour la création de projet :

1. Sélectionnez (projet) et cliquez dessus (nouveau) Choisissez le type de pupitre souhaité.
2. Sélectionnez le type de pupitre.
3. Allez sur le projet (choix Intégrer le projet).
4. et, enfin, ouvrez la bibliothèque.





WinCC flexible Advanced - MACA16 - Pupitre opérateur_1

Projet Edition Affichage Insertion Format Blocs d'affichage Outils Fenêtre Aide

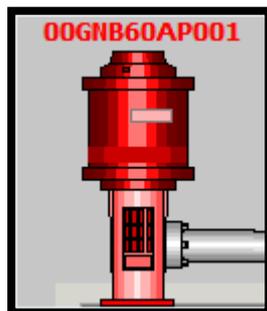
Projet

VARIABLES

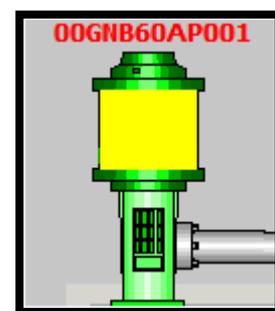
Nom	Nom d'affichage	Liaison	Type de données	Mnémonique	Adresse	Éléments du ta.	Cycle d'acqui...	Commentaire
00GEN60AP001		CPU 314	Bool	00GEN60AP001	Q 4.0	1	100 ms	
00GEN60CL101		CPU 314	Real	00GEN60CL101	MD 44	1	100 ms	
00GEN60CL101 b		CPU 314	Bool	00GEN60CL101 b	M 0.1	1	100 ms	
00GEN60CL101 h		CPU 314	Bool	00GEN60CL101 h	M 0.0	1	100 ms	
00GEN60CL10...		CPU 314	Bool	00GEN60CL101 hh	M 0.2	1	100 ms	
00GEN61AP001		CPU 314	Bool	00GEN61AP001	Q 4.2	1	100 ms	
00GNB62AA001		CPU 314	Bool	00GNB62AA001	Q 4.3	1	100 ms	
00GNB62AA002		CPU 314	Bool	00GNB62AA002	Q 4.4	1	100 ms	
00HAD50AA442		CPU 314	Bool	00HAD50AA442	Q 4.1	1	100 ms	
00HAD60AA442		CPU 314	Bool	00HAD60AA442	Q 4.7	1	100 ms	
00HAD80AA442		CPU 314	Bool	00HAD80AA442	Q 4.6	1	100 ms	
00LBH10CL101		CPU 314	Real	00LBH10CL101	MD 52	1	100 ms	
00LBH11CT101		CPU 314	Real	00LBH11CT101	MD 46	1	100 ms	
00LBH30AA071		CPU 314	Real	00LBH30AA071	MD 48	1	100 ms	
00LBH30AA07...		CPU 314	Real	00LBH30AA071 OUV	Q 4.5	1	100 ms	
00LBH30AA07...		CPU 314	Real	00LBH30AA071	MD 48	1	100 ms	
00LBH30AA071		CPU 314	Real	00LBH30AA071	MD 54	1	100 ms	
00LBH40AA07...		CPU 314	Bool	00LBH40AA071 OUVERT	Q 5.0	1	100 ms	
ALARME POMP...		CPU 314	Word	ALARME POMPE A	MW 25	1	100 ms	
ALARME POMP...		CPU 314	Word	ALARME POMPE B	MW 30	1	1 s	
ARRET A		CPU 314	Bool	ARRET A	M 224.0	1	100 ms	
ARRET B		CPU 314	Bool	ARRET B	M 224.3	1	100 ms	
defaut pompe1		CPU 314	Bool	defaut pompe1	M 224.4	1	100 ms	
defaut pompe2		CPU 314	Bool	defaut pompe2	M 224.5	1	100 ms	
GEN60CL101		CPU 314	Real	GEN60CL101	MD 44	1	100 ms	
man/aut 1		CPU 314	Bool	man/aut 1	M 220.0	1	100 ms	



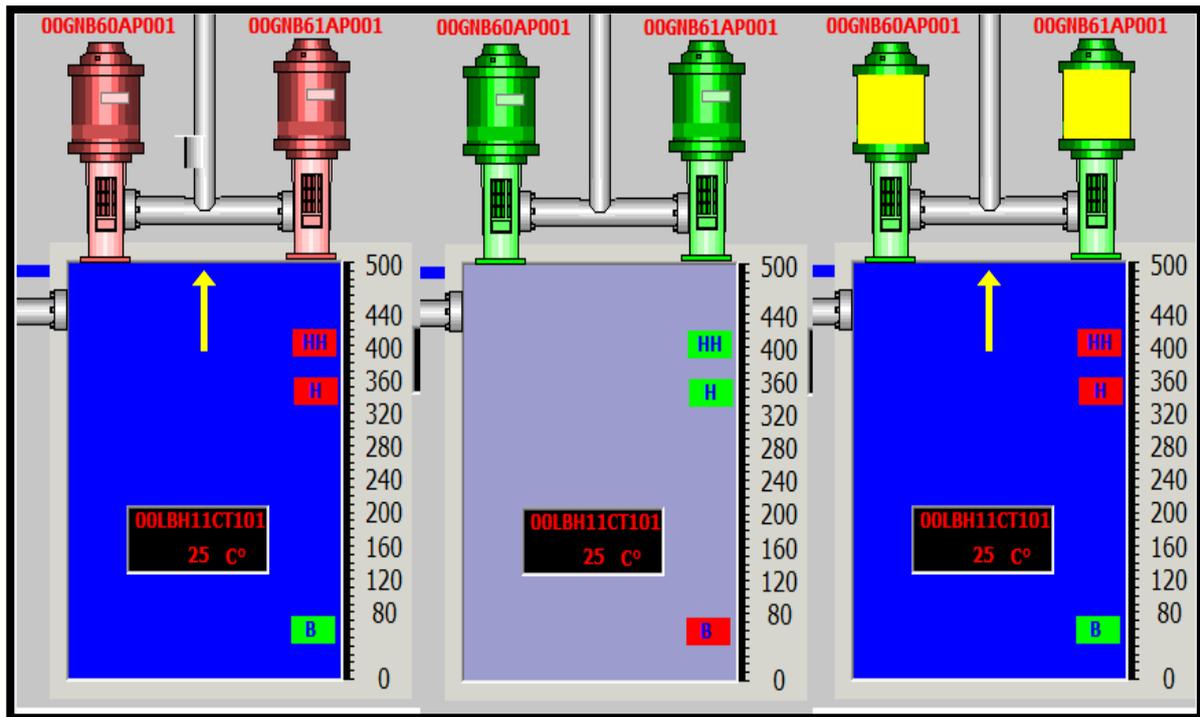
Arrêt



Marche



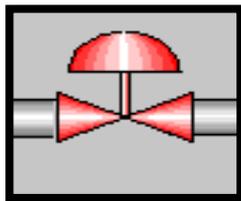
Défaut



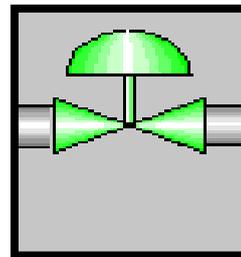
Pompes en marches
Niveau de bassin HH

pompes en arrêt
niveau de bassin B

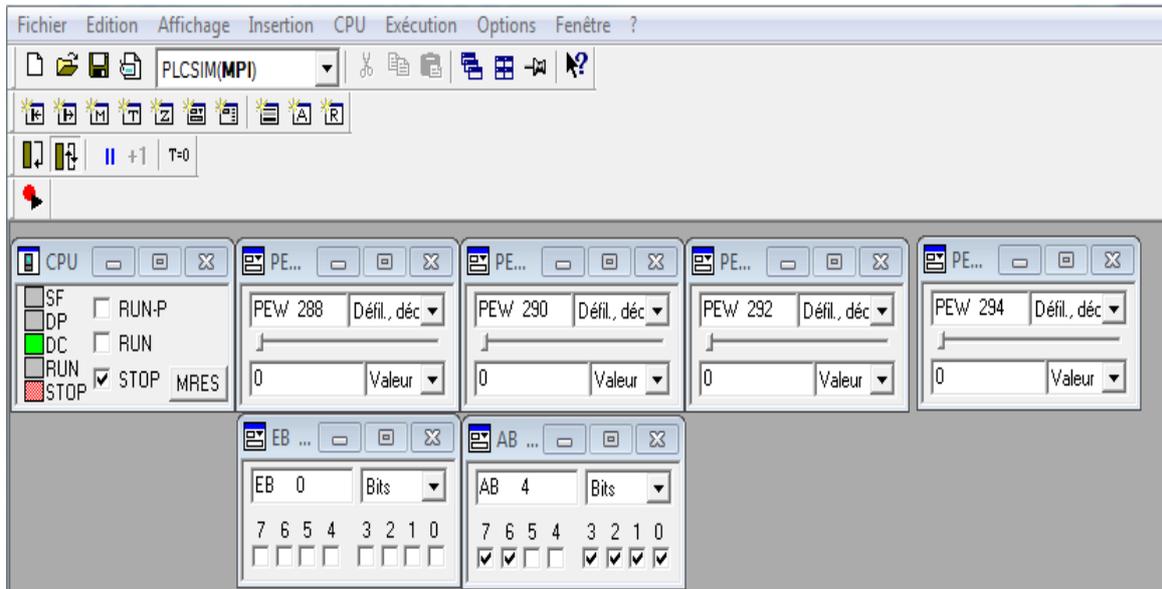
Pompes en arrêt
défaut



La vanne ouverte



la vanne fermée



IV.14.compilation et simulation

Après la création du projet et fini la configuration, il est nécessaire de vérifier la cohérence du projet et de détecter les erreurs à l'aide de la commande de la barre du menu 'contrôle de la cohérence'. Après le contrôle de cohérence, le système crée un fichier de projet compile. La simulation permet de détecter les erreurs de configuration logique, telles que des valeurs limites incorrectes, à l'aide du simulateur runtime et de la commande « démarrer le système routine du simulateur ».

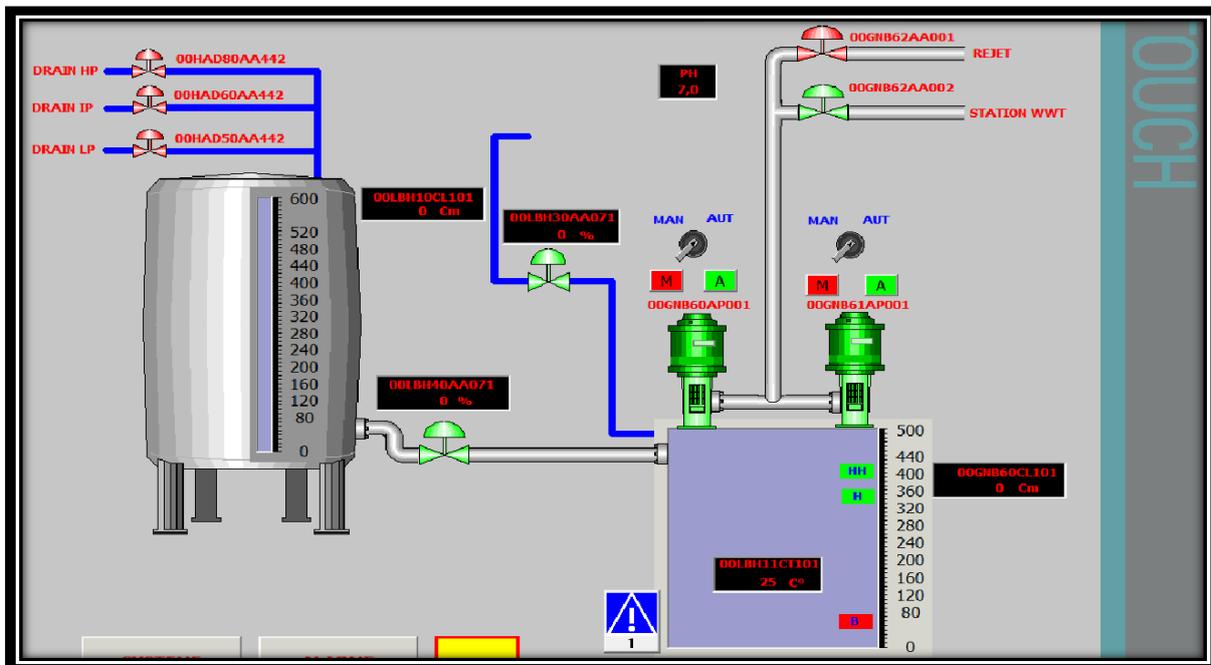


Figure V.18 : Vue générale de Système BLOW DOWN Win CC.

Conclusion

Dans ce dernier chapitre nous avons situé les modifications qu'on a proposé pour le système BLOW DOWN, puis nous avons réalisé l'automatisation de ce système avec le logiciel « STEP7 », ainsi que la création de programme.

Afin nous avons décrit la supervision en précisant sa place dans l'industrie puis nous avons élaboré sous le logiciel «Win CC flexible »

Conclusion générale

Conclusion générale

Lors de notre stage avec le cycle central combiné de Ras Djinat, l'une des tâches que nous avons réalisées était l'automatisation du système BLOW DWON avec un automate S7-300, malgré le fait qu'il soit actuellement contrôlé par un système de logique câblé.

Tout d'abord, nous avons apporté des modifications au niveau du système, nous avons installé un capteur de PH et remplacé le capteur de niveau existant par un capteur ultra son et remplacer les vannes motorisées par des vannes régulatrices.

Après cela, nous avons créé le cahier de charge pour son fonctionnement et utilisé GRAFCET pour créer un modèle de système cohérent. Après nous avons réalisé la programmation à l'aide du logiciel "STEP7" et du langage de contact (ladder).

Enfin, nous avons complété et testé le programme de commande à l'aide du logiciel S7-300 PLCSIM, ainsi que la supervision à l'aide de l'outil "Win CC Flexible", qui permet de simplifier et d'améliorer les performances du système BLOW DOWN, ainsi que d'avertir l'opérateur en cas de panne pendant le fonctionnement et contrôler le système depuis le bloc de commande sans avoir à quitter le site.

Dans ce projet, nous avons mis en place un nouveau programme pour le fonctionnement du BLOW DOWN SYSTEM, basé sur son schéma électrique, qui contribue à l'amélioration de fonctionnement ainsi que la réduction des coûts et des efforts sont tous des objectifs.

Nous avons pu prendre des notes tout au long d'une étape du cycle central combiné de Ras Djinat, ce qui nous a permis de découvrir le monde industriel, crucial dans nos futures vies professionnelles, nous avons ainsi pu bénéficier de l'expérience des ingénieurs de l'entreprise par leur humble coopération avec nous sur le terrain.