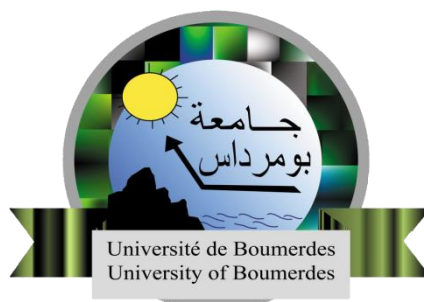


République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

## UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES



Faculté des Sciences de l'Ingénieur

Mémoire de Master

Présenté par :

**Mr TCHOUK Kheireddine**

**Mr BENOUALI Mohamed**

En vue de l'obtention du diplôme de **Master** en

Génie Electrique

Option : AUTOMATIQUE

**Thème :**

**Etude, commande et supervision de système du virage de la turbine à gaz de la centrale HAMMA II avec un automate programmable Siemens S7-300**

	Noms	Grade	UMBB
<b>Président</b>	Mme. NEKAA	MAA	UMBB
<b>Rapporteurs</b>	<b>Mr.HAMDAOUI. K</b>	MCB	UMBB
<b>Examineurs</b>	Mr. NAFA	MAA	UMBB
	Mme. BEN ABDELLAH	MCB	UMBB

-Promotion Juin 2017



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## REMERCIEMENTS

*Nous remercies Dieu le tout puissant qui nous a donné le courage et la volonté de réaliser ce travail.*

*Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à notre promoteur Mr. HAMDAOUI de la Faculté des Sciences des Ingénieur pour nous avoir encadrer durant notre projet de fin d'études et nous conseillé tout le long de notre travail.*

*Nous remercions chaleureusement les membres du jury pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptent d'évaluer notre projet.*

*Nos sincères remerciements aux employés de la société SPE de l'unité HAMMA II qui nous ont conseillé et éclairé sur notre travail tout le long de notre projet.*

*Nous souhaitons aussi remercier tous les enseignants de la Faculté des Sciences de l'Ingénieur, et en particulier, Nos professeurs génie électrique. Qui nous ont encadrés auparavant et tous nos enseignants pour les connaissances qu'ils nous ont transmis, leur disponibilité et leurs efforts.*

*Nous remercions tout le personnel de la FSI, et tous les étudiants de génie électrique.*

*Que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail trouvent ici l'expression de notre sincère gratitude.*

## Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail :*

*A*

*Mes chers parents*

*Pour leur soutien, leur patience, leur sacrifice et leur amour, vous méritez tout éloge,*

*Vous qui avez fait de moi et mes sœurs et frère ce que nous sommes maintenant. Que dieu vous garde et vous bénisse.*

*A ma grand-mère, qui m-a toujours soutenue, qu'Allah la protège.*

*Mes sœurs, et mon frère.*

*A Tout mes amies et camarades : du primaire, moyen, secondaire, INIM et la FSI.*

*A mon Binôme : **Benouali Mohamed***

*A qui j'ai passé avec mes meilleurs moments qui restent un bon souvenir pour toujours.*

*Et à tous ceux qui m'aiment et j'aime.*

*Kheireddine.*

*Je dédie ce travail tout d'abord à mon père qui m'a tout appris, tant donné sans rien demandé en retour.*

*À ma très chère mère sans laquelle je ne serais pas l'homme que je suis.*

*À mes frères et à ma sœur.*

*À mes amis et camarades avec qui j'ai passé de bons moments.*

*À tous ceux qui ont contribué de loin ou de prêt à notre travail.*

*À mon ami et binôme de la vie Tchouk Kheireddine sur qui j'ai toujours pu compter.*

*Mohamed.*

## المخلص:

العمل المنجز في هذه المذكرة يتمحور أساسا حول استخدام المبرمجيات الالوية سيمنس ، عملنا هو دراسة وإنجاز نظام مراقبة وتحكم واشراف لنظام التدوير للدوار الغازي (التوربين) وذلك باستخدام برنامج البرمجة تيا بورتال في 13 وبرنامج تصميم الواجهات البشري وين سيبي رانتايم ادفينسد.

**الكلمات المفتاحية:** نظام التدوير للدوار الغازي، المبرمجيات الالوية، سيمنس، تيا بورتال في 13، وين سيبي رانتايم ادفينسد، مراقبة وتحكم، اشراف.

## RESUME :

Le travail présenté dans ce mémoire est basé essentiellement sur l'utilisation des automates programmables SIEMENS. Notre travail est l'étude et la réalisation d'un système de contrôle-commande et supervision de système du virage de la turbine à gaz, par l'utilisation du logiciel de programmation TIA PORTAL V13, et le logiciel de conception des interfaces graphiques WinCC Runtime Advanced.

Mots clés : système de virage de la turbine à gaz, automates programmables SIEMENS, TIA PORTAL V13, WinCC Runtime Advanced, contrôle-commande, supervision.

## Abstract :

The work presented in this project is essentially based on the utilization of SIEMENS Programmable Logic Controllers. Our work is the study and the realization of a control commande and supervisory system for the turning system of gas turbine, using the programming software STEP7 V13 and the graphical interfaces conceptor WinCC Runtime Advanced.

Keywords : turning system of gas turbine, Programmable LogicControllers, SIEMENS, TIA PORTAL V13, WinCC Runtime Advanced, control, supervision.

# Sommaire des Tableaux

Tableau I.1 Caractéristiques de l'unité.....	5
Tableau I.2 Conditions de site.....	14
Tableau I.3 Caractéristiques générales de groupe diesel.....	14
Tableau III.1 Caractéristiques de la pompe de graissage.....	29
Tableau III.2 Caractéristiques du moteur d'entraînement de pompe de graissage.....	30
Tableau III.3 Caractéristiques de pompe de levage. ....	31
Tableau III.4 Caractéristiques du moteur d'entraînement de pompe de levage.....	31
Tableau IV.1 Caractéristique du CPU 948.....	36
Tableau IV.2 Les modules d'alimentations suivantes la gamme S7-300. ....	38
Tableau IV.3 Caractéristiques de CPU 314C- 2 DP.....	39
Tableau IV.3 Positions du commutateur du mode de fonctionnement.....	40
Tableau IV.5.Table des entrées.....	51
Tableau IV.6.Table des sorties.....	51
Tableau IV.7 Table des mémoires.....	52
Tableau IV.8 Table des temporisateurs.....	53



# Abréviations et références

TG : Turbine à Gaz.

TV : Turbine à vapeur.

ES : Engineering Station.

OM : Operating and Monitoring.

DS : Diagnostic Système

API : Automate Programmable Industriel.

CPU : Central Processing Unit.

TOR : Tout ou Rien.

DI : Digital Input.

DO : Digital Output.

E/S : Entrée/Sortie.

TIA : Totally Integrated Automation.

FB : Blocs fonctionnels.

FBD : Fonction Bloc Diagram.

IL : Instruction List.

GRAFCET : GRAPhe de commande Etape Transition.

LD : Ladder Diagram.

LIST : Le langage de liste d'instructions.

LOG : Le langage à base de logigramme.

OB : Blocs d'organisation.

DB : Bloc de Données.

WinCC : Windows Control Center.

IHM : Interface Homme-Machine.

LED : Light Emitting Diode.

PROFIBUS : Process-Field-Bus.

SFC : Sequential Function Chart.

IEC : Commission Électrotechnique Internationale.

Capteurs de vitesse de turbine : 21MBA10CS105 et 21MBA10CS106.

Capteurs de vitesse de vireur : MBK22CS101 et MBK22CS101.

Le solénoïde d'embrayage : MBV35AA001 et MBV35AA001.

Soupape de contrôle de débit : MBV35AA151.

Piston hydraulique : MBK21AU001.

Moteur hydraulique : MBK21AU001.

Soupape de non-retour : MBV35AA201.

Solénoïde d'arrêt : MBV35AA003.

Soupape de contrôle : MBV35AA101.

Solénoïde de contrôle de vitesse : MBV35AA101-Y01 et MBV35AA101-Y02.



# Sommaire des figures

Figure I.1 SONALGAZ.....	2
Figure : I.2 Societe SPE. ....	3
Figure : I.3 Localisation de l'unité HAMMA II.....	4
Figure I.4 Turbine à gaz. ....	6
Figure I.5 Rotor. ....	7
Figure I.6 Schéma descriptif de fonctionnement de la turbine à gaz. ....	8
Figure I.7 Système d'aspiration d'air. ....	9
Figure I.8 Vue externe de la chambre de combustion.....	10
Figure I.9 Transformateur principal. ....	13
Figure I.9 Vue de la salle de commande. ....	15
Figure I.10 Système de contrôle-commande TXP. ....	17
Figure II.1 Schéma du vireur.....	20
Figure III.1 Schéma fonctionnel du capteur.....	24
Figure III.2 Schéma de capteur de position.....	25
Figure III.3 Relai de vitesse E1553 et la carte d'acquisition E1518.....	28
Figure III.4 Pompe principale de graissage.....	29
Figure III .5 Pompe de levage .....	30
Figure III .6 Schéma d'une électrovanne. ....	32
Figure IV.1 API de la gamme SIEMENS S5. ....	34
Figure IV.2 Cycle de vie des CPU S5. ....	35
Figure IV.3 Automate S7-300.....	37
Figure IV.4 Vue générale de l'automate S7- 314C-2 DP. ....	38
Figure IV.5 LED de visualisation d'état de la CPU.....	39
Figure IV.6 PORTAL TIA. ....	41
Figure IV.7 Vue Tia portal.....	42

Figure IV.8 Vue de projet. ....	43
Figure IV.10 Liste d'instructions. ....	45
Figure IV.11 Langage littéral structure. ....	45
Figure IV.12 Langage à contacts.....	46
Figure IV.13 Blocs Fonctionnels .....	46
Figure IV.14 Exemple d'un programme en Fonction Bloc.....	47
Figure IV.15 Le grafcet.....	48
Figure IV.16 S7-PLCSIM.....	56
Figure .V.1 WinCC TIA PORTAL.....	62
Figure V.2 Création d'un projet WinCC RT Advanced.....	64
Figure V.3 Choix du mode de communication PROFIBUS.....	65
Figure V.4 Fenêtre de vue du réseau et liaison entre l'API et système pc.....	65
Figure V.5 Ajouter une vue.....	66
Figure V.6 Fenêtre d'un projet WinCC RT Advanced.....	66
Figure V.7 Fenêtre d'accueil.....	67
Figure V.8 Vue générale des tous systèmes de l'huile.....	68
Figure V.9 Vue système de virage.....	69

# Sommaire

<b>Introduction générale</b> .....	1
------------------------------------	---

## CHAPITRE I : Description générale de la centrale HAMMA II.

Introduction .....	2
I.1 Présentation de la société SONALGAZ .....	2
I.2.Présentation de la centrale électrique HAMMA II .....	3
I.2.1 Situation et description générale de l'unité .....	4
I.2.2 Les caractéristiques générales de l'unité .....	4
I.2.3 Installation et équipements de la centrale HAMMA II .....	5
I.2.3.1 Turbine à gaz .....	5
I.2.3.1.1 Description générale d'une turbine .....	5
I.2.3.1.2 Turbine à gaz SIEMENS V94.3A .....	5
I.2.3.1.3 Le rotor .....	6
I.2.3.1.4 Le stator .....	7
I.2.3.1.5 Principe de fonctionnement de la turbine à gaz .....	7
I.2.3.1.6 Compresseur .....	8
I.2.3.1.7 Chambre de combustion .....	9
I.2.3.1.8 La turbine .....	10
I.2.3.2 Système d'échappement .....	10
I.2.3.3 L'alternateur .....	11
I.2.3.4 Le Transformateur .....	12
I.2.3.5 Les systèmes mécaniques principaux .....	13
I.2.3.6 Le système électrique .....	13
I.2.3.7 Les systèmes auxiliaires .....	14
I.2.3.8 Les systèmes de commande .....	15
I.3 Description du système contrôle-commande 'TXP' .....	16
I.3.1 Le système d'ingénierie ES 680 .....	16
I.3.2 Le système de conduite et supervision OM 650 .....	16
I.3.3 Le système de diagnostic DS 670 .....	17

I.4 Conclusion .....	17
----------------------	----

## CHAITRE II : Etude de l'installation de procédé de virage.

Introduction .....	18
II.1 Arrêt de la turbine .....	18
II.2 Définition de virage .....	18
II.3 Les rôles du vireur .....	19
II.3.1 A l'arrêt de la turbine .....	19
II.3.2 Au démarrage de la turbine .....	19
II.4 Construction du système de virage .....	19
II.5 Mécanisme d'embrayage .....	21
II.6 Principe de fonctionnement du système de virage .....	21
II.6.1 A l'arrêt de la turbine .....	21
II.6.2 Au démarrage de la turbine .....	23
II.7 Conclusion.....	23

## CHAITRE III : Instrumentation et moyens d'automatisations.

Introduction .....	24
III.1 Instrumentation .....	24
III.2 Les capteurs.....	24
III.2. 1 Les interrupteurs de positions.....	24
III.2. 2 Les capteurs des vitesses .....	25
III.2. 3 Transmetteur de niveau .....	26
III.2. 4 Pressostats.....	27
III.3 Relais de vitesse .....	27
III.4. Carte d'acquisitions .....	28
III.5 Les actionneurs .....	29
III.5.1 Pompes de graissage .....	29
III.5.2 Pompe de lavage .....	30
III.5.3 Electrovanne (solénoïde) .....	31
III.6 Conclusion .....	33

## Chapitre IV : Contrôle-commande du système de virage.

Introduction .....	34
IV.1 Quel avenir pour les automates programmables SIEMENS S5 ? .....	34
IV.2 Présentation de S5-155U .....	35
IV.3 Avantages de migration .....	36
IV.4 Critères de choix d'un automate programmable .....	36
IV.5 Présentation de SIMATIC S7-300 .....	37
IV.5.1 Description de l'automate S7-314C-2 DP .....	38
IV.5.2 Module d'alimentation .....	38
IV.5.3 La CPU .....	38
IV.5.4 Modules d'entrées/sorties (E/S) .....	40
IV.6 Présentation du logiciel portail TIA .....	40
IV.6.1 Concepts d'ingénierie .....	41
IV.6.2 Les avantages de travailler avec le portail TIA .....	41
IV.6.3 Vues du portail TIA .....	42
IV.6.4 La vue du projet .....	43
IV.7 Langages de programmation .....	44
IV.7.1 Les langages textuels : .....	44
IV.7.1.1 Liste d'instructions .....	44
IV.7.1.2 Langage littéral structuré .....	45
IV.7.2 Les langages graphiques : .....	46
IV.7.2.1 Langage a contacts .....	46
IV.7.2.2 Blocs Fonctionnels .....	46
IV.7.2.3 GRAFCET .....	47
IV.8 Partie programme .....	48
IV.8.1 Cahier de charge .....	48
IV.8.1.1 Le bac à l'huile .....	48
IV.8.1.2 Le système de virage .....	49
IV.8.2 Tables des données .....	50
IV.8.2.1 Table des entrées .....	50
IV.8.2.2 Table des sorties .....	51
IV.8.2.3 Table des mémoires .....	51



IV.8.2.4 Tables des temporisateurs .....	53
IV.8.3 Les blocs des fonctions .....	53
IV.8.4 Les blocs de commande de système de virage .....	56
IV.8.5 Simulation avec S7-PLCSIM .....	56
IV.8.6 Quelques réseaux principaux de MAIN OB1 .....	57
IV.9 Conclusion.....	60

## Chapitre V : Supervision du système du virage

Introduction .....	61
V.1 Fonctions de la supervision .....	61
V.2 Avantage de la supervision .....	61
V.3 SIMATIC WinCC (TIA PORTAL) logicielle RUNTIME base sur PC .....	62
V.4 Logiciel de visualisation SIMATIC WinCC Runtime Professional .....	62
V.5 Logiciel de visualisation SIMATIC WinCC Runtime Advanced .....	63
V.6 Création d'un projet WinCC Runtime Advanced .....	64
V.6.1 Ouverture de la vue de réseau .....	65
V.6.2 Configuration du projet .....	66
V.6.3 Création des vues nécessaires au projet : .....	67
V.6.3 .1 Vue 1 .....	67
V.6.3.2 Vue 2 .....	68
V.6.3.3 Vue 3.....	69
V.7 Démarrer WinCC Advanced Runtime .....	69
V.8 Conclusion.....	70
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>71</b>

### **Bibliographie**

### **Annexes**

# Sommaire des figures

Figure I.1 SONALGAZ.....	2
Figure : I.2 Soc��t�� SPE .....	3
Figure : I.3 Localisation de l'unité HAMMA II.....	4
Figure I.4 Turbine à gaz. ....	6
Figure I.5 Rotor. ....	7
Figure I.6 Schéma descriptif de fonctionnement de la turbine à gaz. ....	7
Figure I.7 Système d'aspiration d'air. ....	9
Figure I.8 Vue externe de la chambre de combustion.....	10
Figure I.9 Transformateur principal. ....	13
Figure I.9 Vue de la salle de commande. ....	15
Figure I.10 Système de contrôle-commande TXP. ....	17
Figure II.1 Schéma du vireur.....	20
Figure III.1 Schéma fonctionnel du capteur.....	24
Figure III.2 Schéma de capteur de position.....	28
Figure III.4 Pompe principale de graissage.....	29
Figure III .5 Pompe de levage .....	30
Figure III .6 Schéma d'une ��lectrovanne. ....	32
Figure IV.1 API de la gamme SIEMENS S5. ....	34
Figure IV.2 Cycle de vie des CPU S5. ....	35
Figure IV.3 Automate S7-300.....	37
Figure IV.4 Vue générale de l'automate S7- 314C-2 DP. ....	38
Figure IV.5 LED de visualisation d'état de la CPU.....	39
Figure IV.6 PORTAIL TIA.....	41
Figure IV.7 Vue Tia portal.....	42
Figure IV.8 Vue de projet. ....	43
Figure IV.10 Liste d'instructions. ....	45
Figure IV.11 Langage littéral structure. ....	45
Figure IV.12 Langage à contacts.....	46
Figure IV.13 Blocs Fonctionnels .....	46

Figure IV.14 Exemple d'un programme en Fonction Bloc.....	47
Figure IV.15 Le grafcet.....	48
Figure IV.16 S7-PLCSIM.....	56
Figure .V.1 WinCC TIA PORTAL.....	62
Figure V.2 Création d'un projet WinCC RT Advanced.....	64
Figure V.3 Choix du mode de communication PROFIBUS.....	65
Figure V.4 Fenêtre de vue du réseau et liaison entre l'API et système pc.....	65
Figure V.5 Ajouter une vue.....	66
Figure V.6 Fenêtre d'un projet WinCC RT Advanced.....	66
Figure V.7 Fenêtre d'accueil.....	67
Figure V.8 Vue générale des tout le systèmes de l'huile.....	68
Figure V.9 Vue système de virage.....	69

# Sommaire des Tableaux

Tableau I.1 Caractéristiques de l'unité.....	5
Tableau I.2 Conditions de site.....	14
Tableau I.3 Caractéristiques générales de groupe diesel.....	14
Tableau III.1 Caractéristiques de la pompe de graissage.....	29
Tableau III.2 Caractéristiques du moteur d'entraînement de pompe de graissage.....	30
Tableau III.3 Caractéristiques de pompe de levage. ....	31
Tableau III.4 Caractéristiques du moteur d'entraînement de pompe de levage.....	31
Tableau IV.1 Caractéristique du CPU 948.....	36
Tableau IV.2 Les modules d'alimentations suivantes la gamme S7-300. ....	38
Tableau IV.3 Caractéristiques de CPU 314C- 2 DP. ....	39
Tableau IV.3 Positions du commutateur du mode de fonctionnement.....	40
Tableau IV.5.Table des entrées. ....	51
Tableau IV.6.Table des sorties.....	51
Tableau IV.7 Table des mémoires.....	52
Tableau IV.8 Table des temporisateurs.....	53

# Introduction générale

## Introduction générale

---

La consommation croissante en énergie étant en hausse, un investissement dans la construction des unités de production s'impose. L'industrie de production de l'électricité est l'une des plus importantes du secteur énergétique. En Algérie la société nationale SONELGAZ SPE couvre les besoins du territoire national en électricité.

Les deux principaux modes de production de celle-ci sont les centrales thermiques à gaz et les centrales thermiques à vapeur.

La centrale HAMMA II constituée de groupes turbogénérateurs, Et pour protéger le rotor de la turbine à l'arrêt contre les distorsions à cause de choc thermique et pour réduire le couple de démarrage de la turbine, un système de virage est indispensable pour réaliser cette opération.

Le système en question est automatisé au sein de la société grâce à des automates Siemens de la gamme S5. Ces automates d'ancienne génération devenant de plus en plus obsolète pour des raisons d'indisponibilité de la fourniture de rechange, alors une migration vers une gamme plus récente s'impose.

Le but de notre travail est donc de proposer une migration matériel de l'ancien automate programmable de gamme S5 vers la nouvelle version Simatic S7 et la réalisation du programme software sous STEP7 V13 (qui se trouve en TIA PORTAL V13), et ce en établissant notre propre cahier de charge après l'étude du système.

Aussi ce travail vise à développer une plateforme homme machine sous logiciel de conception des interfaces homme machine WinCC Runtime Advanced, Ce dernier présente avec STEP7 V13 un seul environnement commun et compact le TIA PORTAL V13.

L'étude qui a été menée, se compose de cinq chapitres :

- Il a été question dans le premier chapitre de présenter la centrale HAMMA II, et ce en décrivant les différents systèmes.
- Le deuxième chapitre a introduit le système de virage en détaillant son principe de fonctionnement.
- Le chapitre trois a servi à présenter tous les instruments dépendant de la commande de système de virage.
- Dans le chapitre quatre on a présenté l'API existant S5-155U avec ses inconvénients et on a présenté l'API S7-300 qu'on a proposé. On a également introduit le logiciel de programmation TIA PORTAL V13 ainsi que le cahier de charge.
- En fin, le chapitre cinq est dédié à la description de logiciel de supervision WinCC Runtime Advanced et aussi les étapes de la supervision, et on a terminé notre travail par une conclusion générale.

# Chapitre I :

## *Description général de la centrale HAMMA II.*

## Introduction :

Le groupement TG/centre est l'un des plus grands groupements de production de l'énergie électrique basée sur des turbines à gaz qui transforme l'énergie calorifique en énergie électrique.

### I.1 Présentation de la société SONELGAZ :

SONELGAZ ou société nationale d'électricité et du gaz chargée de la production, du transport et de distribution, l'engineering et les travaux de réalisation de certains projets d'électricité et du gaz sur le terrain national, pour répondre aux besoins croissants de la clientèle.

La société SONELGAZ détient le monopole de gestion de l'énergie électrique dans notre pays.



Figure I.1 SONELGAZ.

#### ❖ Historique de l'entreprise :

- En 1947, est créé l'établissement public «électricité et gaz d'Algérie» par l'abréviation EGA.
- En 1962, est prise en charge par l'état Algérien indépendant ; en quelques années grâce à un formidable effort de formation, l'encadrement et le personnel algérien assurent effectivement le fonctionnement de l'établissement.
- En 1969, EGA devient SONELGAZ, devient société national de l'électricité et du gaz.
- En 1991, SONELGAZ devient Etablissement Public à caractère industriel et commercial(EPIC).
- En 2002, SONELGAZ devient une société par action (SPA).
- Durant les années 2004 à 2006, SONELGAZ devient un groupe d'entreprises, elle se décompose en filiales chargées de ses activités de base :
  - ❖ SONELGAZ Production Electricité (SPE).
  - ❖ Gestionnaire Réseau Transport Electricité (GRTE).
  - ❖ Gestionnaire Réseau Transport Gaz (GRTG).



**SONELGAZ Production Electricité (SPE) :**

- ❖ SONALGAZ Production Electricité (SPE) a pour mission la production d'électricité à partir de sources thermique et hydraulique répondant aux exigences de disponibilité, fiabilité, sécurité et protection de l'environnement. Elle est également chargée de commercialiser l'électricité produite. Créé en janvier 2004, elle dispose d'un parc de production d'une capacité qui totalise une puissance de 6740 MW, composée de quatre filières de type et de palier de puissance différents. Celui-ci se décompose comme suit :
- ❖ Turbine à gaz : 3576MW.
- ❖ Turbine à vapeur : 2740MW.
- ❖ Hydraulique : 249MW.
- ❖ Diesel : 175MW.



*Figure : I.2 Société SPE.*

**I.2 Présentation de la centrale électrique HAMMA II : [1]**

La centrale électrique HAMMA II a été créée dans le but de sécuriser la capitale en matière d'alimentation en énergie électrique et augmenter la quantité de la production électrique du pays, elle représente le noyau de la production dans le sous groupement TV/TG centre, elle est destinée à faire face à la demande croissante d'énergie résultante de l'implantation de divers aménagements industriels et domestiques, et d'autre pour assurer un appoint du réseau interconnecté.

Elle est mise en service en 2002 par le constructeur italien ANSALDO.

### I.2.1 Situation et description générale de l'unité :

La centrale électrique située au quartier résidentiel El HAMMA au centre d'ALGER à 150 m de la coté.



Figure : I.3.localisation de l'unité HAMMA II.

La centrale à une superficie de l'ordre de 1.5 Ha, Elle délimite :

- Au nord par la voie de chemin de fer (cote Avenue de l'ALN).
- A l'est par l'unité ASMIDALE.
- Au sud par la rue HASSIBA BEN BOUALI.

L'accès s'effectue à l'est par la rue HASSIBA BEN BOUALI.

La centrale HAMMA II contient deux tranches de productions électrique identique de puissance totale nominale égale à 418MW qui représente chacune une puissance de 209MW et génère une tension de 12KV.

L'énergie sera évacuée à travers un poste de transformation de 225KV.

La tranche de production est composée de trois éléments principaux :

- Turbine à gaz.
- Alternateur.
- Transformateur.

Et des Auxiliaires.

### I.2.2 les caractéristiques générales de l'unité :

Tableau I.1 Caractéristiques de l'unité.

Type	V94.3A
Constructeur	ANSALDO sous licence de SIEMENS-Italie
Rendement en fonctionnement nominal	37.3%
Fréquence	50 HZ
Mise en vigueur du contrat	15/11/1999
Couplage groupe N°1	12/02/2002
Couplage groupe N°2	28/08/2002
Poids	309 Tonnes
Puissance nominale de base aux bornes alternateur	10.4 KW

Tension aux bornes usines	220 KV
Transformateur principal : (un par groupe)	220 KV
Alimentation des auxiliaires	Par soutirage MT
Alternateur refroidi l'hydrogène en	Circuit fermé
Combustible principaux	Gaz naturel
Combustible secours	gasoil

#### ❖ Environnement :

- Niveau de bruit à 1 m 85dB.
- Niveau de bruit à 100 m 65dB.

### I.2.3 Installation et équipements de la centrale HAMMA II :

#### I.2.3.1 Turbine à gaz :

##### I.2.3.1.1 Description générale d'une turbine :

La turbine à gaz est une machine motrice permettant d'entraîner des alternateurs pour la génération d'électricité, ou des pompes et compresseurs, en général de forte puissance, de façon autonome. Ses principales qualités sont :

- puissance spécifique élevée (KW/Kg).
- installation simple (la principale servitude est la qualité et le volume de l'air aspiré).
- poly combustible (gaz, fioul, ...).
- exige peu de fluide de refroidissement (eau ou air).
- accepte les conditions climatiques extrêmes (moyennant des adaptations sur l'aspiration d'air et les auxiliaires combustible et lubrification).
- fonctionnement sous conduite et surveillance automatisée.
- mise en régime rapide (quelques dizaines de minutes).

Son principal défaut est son assez faible rendement thermique intrinsèque (30 % à 35%), mais qui peut être compensé souvent par la possibilité d'utiliser un combustible à faible valeur commerciale. Toutefois des progrès technologiques récents améliorent ce rendement (on atteint 38 à 42 %).

##### I.2.3.1.2 Turbine à gaz SIEMENS V94.3A :

La turbine en exploitation à la centrale de production d'électricité HAMMA II est une turbine à gaz de marque SIEMENS V94.3A de type industriel à un seul arbre ayant une seule enveloppe d'une puissance nominale d'environ 209MW. Elle est capable de faire fonctionner des générateurs dans des centrales à la charge de base et à la charge de crêt, aussi qu'à des applications de commande mécanique.

Elle peut fonctionner avec des combustibles liquides ou des combustibles gazeux.

Elle est essentiellement formée de trois parties principales :

- ❖ Compresseur.
- ❖ Chambre de combustion.
- ❖ Turbine.

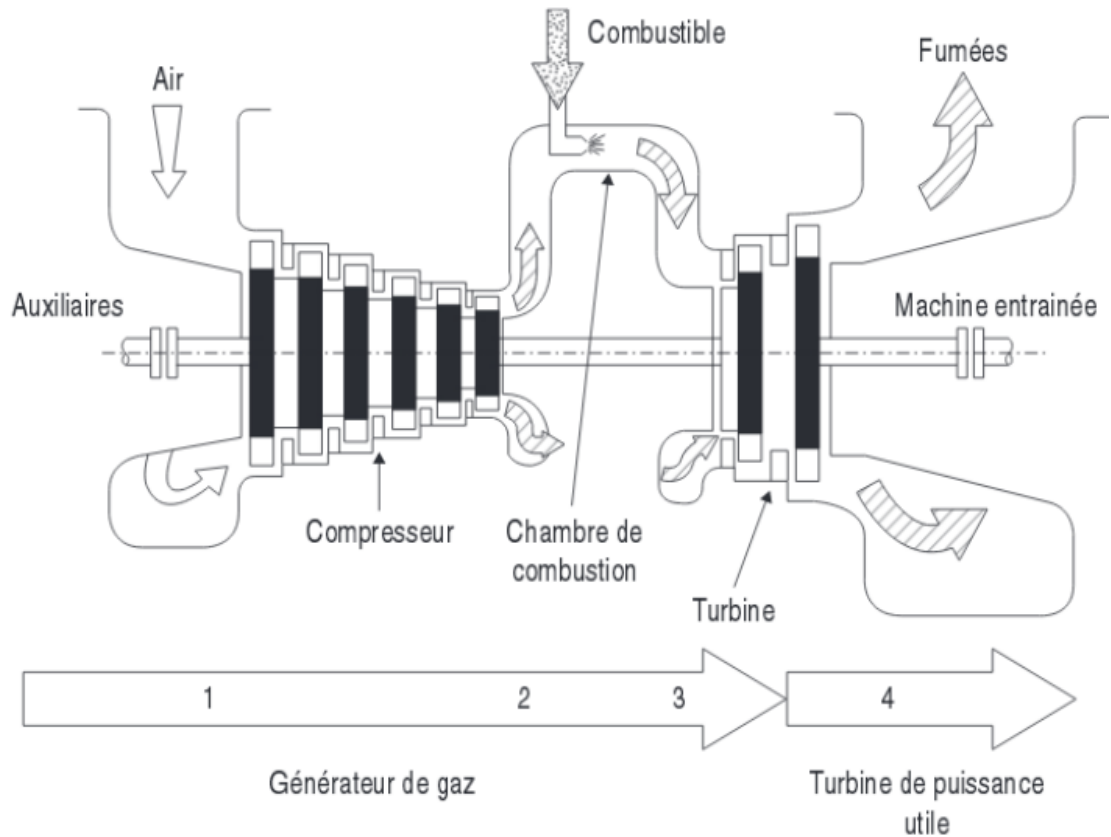


Figure I.4 Turbine à gaz.

A partir de la figure I.4. On distingue deux éléments essentiels qui sont :

### I .2.3.1.3 Le rotor :

Le rotor est la partie mobile de la machine, il est constitué de trois sections d'arbre creux maintenus ensemble par un tirant central, chaque disque porte un seule couronne d'aube. Le rotor est supporté par deux paliers qui sont implantés à l'aspiration du compresseur est à l'échappement de la turbine. Ce sont des zones qui ne sont pas exposées de fortes pressions.



*Figure I.5 Rotor.*

#### **I.2.3.1.4 Le stator :**

C'est la partie fixe. Il est doté à son entrée d'un seul étage d'aubes à orientation Variable. Elles sont destinées :

- D'une part, à maintenir constante la température des gaz d'échappement pour éliminer les baisses de rendement.
- D'autre part, à assurer la stabilité du compresseur et éviter le phénomène d'anti-pompage pour le compresseur.

#### **I.2.3.1.5 Principe de fonctionnement de la turbine à gaz :**

L'air froid aspiré de l'environnement extérieur est comprimé et réchauffé en traversant le compresseur. La réalisation de cette phase nécessite la consommation d'une certaine quantité d'énergie mécanique, en la soustrayant de l'énergie cinétique de la turbine à travers le rotor.

A l'intérieur de la chambre de combustion, la réaction chimique entre l'air et le carburant, produite une augmentation de température et de pression. En passant de la turbine, les gaz chauds se répandent, leur pression et leur température diminuent en conséquence. Cette phase dégage une grande quantité d'énergie mécanique dont une partie requise par le compresseur et la partie la plus importante sera dirigée vers le réseau à travers le générateur et le transformateur principal.

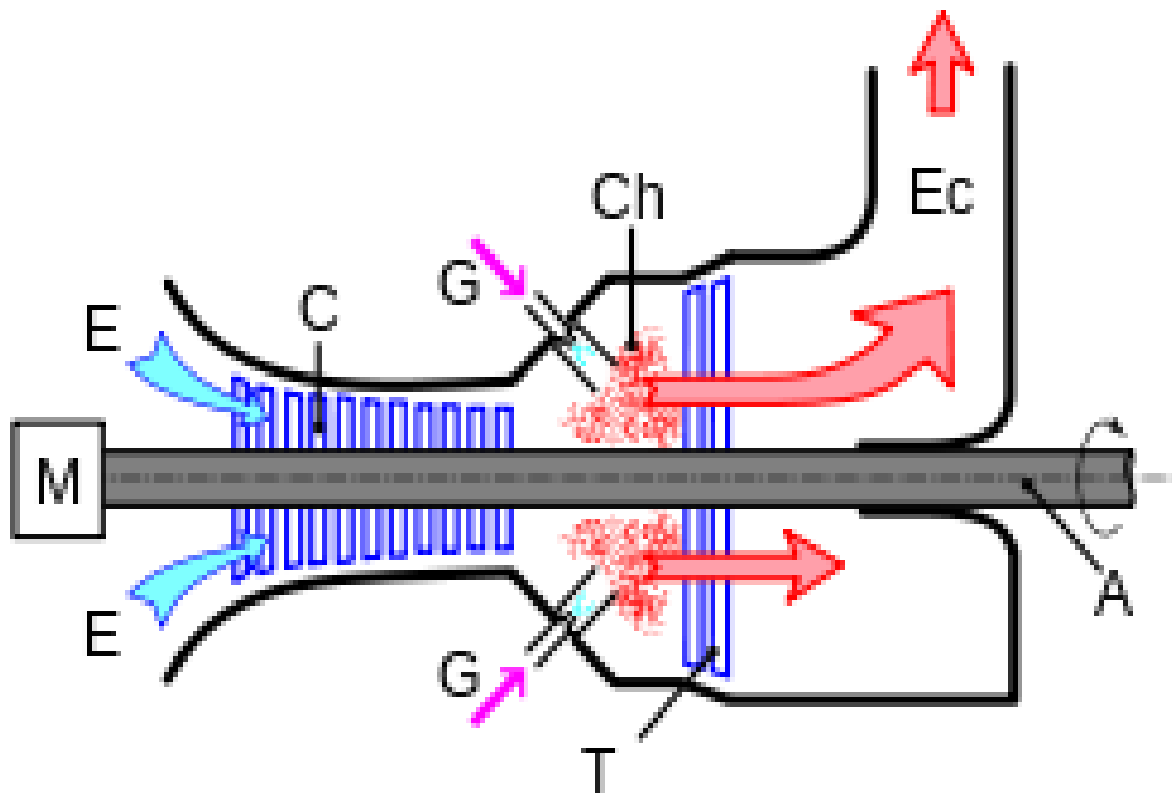


Figure I.6 Schéma descriptif de fonctionnement de la turbine à gaz.

### I.2.3.1.6 Compresseur :

#### a-Description :

Le compresseur comporte (17) étage est présenté un taux de compression de 16 bar environ. Il est constitué de deux types d'aubes différents par leur emplacement et leur fonction, appelées aubes mobiles et aubes stationnaires.

#### b-Système d'aspiration d'air :

Le système d'aspiration d'air fournit de l'air filtré au compresseur de la turbine à gaz, en quantité et qualité nécessaire au fonctionnement de cette dernière dans les conditions ambiantes locales.



*Figure I.7 Système d'aspiration d'air.*

### **c-Fonctionnement :**

L'air à la pression atmosphérique et à la température ambiante, aspiré à travers le système d'aspiration passe par une succession de dix-sept étages et arrive enfin à la chambre de combustion.

#### **I.2.3.1.7 Chambre de combustion :**

##### **a-Description :**

La chambre de combustion est équipée d'un cylindre torique et de vingt-quatre (24) brûleurs hybrides répartis régulièrement sur son périmètre afin de garantir une zone de température homogène.

##### **b-Contrôle de la chambre de combustion :**

Les instruments de mesure associés à la chambre de combustion permettent de détecter les chutes de pression à travers les instabilités du processus de combustion et les retours de flamme.

Les différents instruments de mesure sont :

- contrôle de chute de pression.
- monitorage des flammes.
- monitorage du combustible.

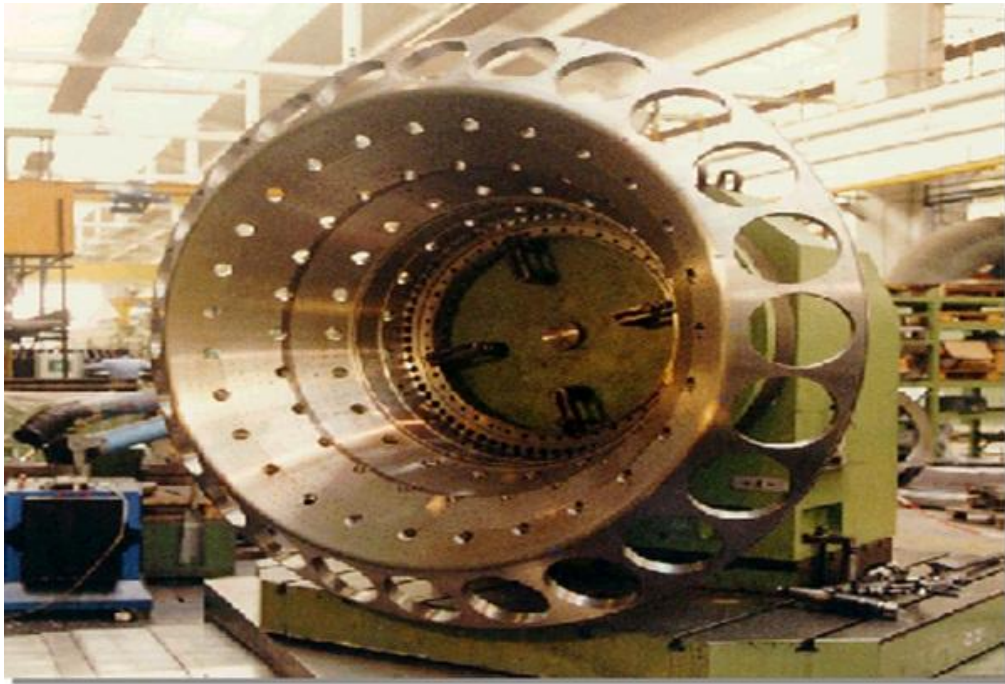


Figure I.8 Vue externe de la chambre de combustion.

### I.2.3.1.8 La turbine :

#### a-Description :

La turbine comporte quatre étages qui sont constitués de deux types d'aubes différentes par leurs emplacements et leurs fonctions.

#### b-Caractéristiques techniques de la turbine :

- Nombre d'étages : 4.
- Débit massique de gaz d'échappement : 629 Kg/s.
- Température des gaz d'échappement : 571°C.
- Type : V 94.3A.

### I.2.3.2 Système d'échappement :

Le système d'échappements est conçu en vue de mener les gaz chauds ou en excès à la cheminée d'évacuation. Il comprend deux ensembles principaux :

- Le diffuseur.
- La cheminée.
- **Diffuseur :**

Le diffuseur de construction mécano soudée est calorifugé à l'intérieur, les dilatations thermiques de la turbine et le diffuseur sont absorbés par un joint de dilatation installé entre l'échappement de la turbine et l'entrée de diffuseur.



- **Cheminée :**

La cheminée est constituée de trois parties essentielles décrites comme suit :

- **Partie inférieure de la cheminée :**

La Partie inférieure de la cheminée consiste en un caisson rectangulaire autoporteur, doté d'un calorifugeage intérieur et d'une gaine extérieure en acier au carbone.

- **Partie supérieure de la cheminée :**

La partie supérieure de la cheminée se prolonge par une partie supérieure comprenant le bâti du silencieux, ce dernier abrite des dispositifs d'atténuation des sons.

La partie supérieure de la cheminée consiste en une gaine externe froide dotée d'un calorifugeage flottant en acier inoxydable.

- **Cadre de support :**

Le cadre de support est une construction métallique supportant la charge de la partie supérieure de la cheminée.

Des plates-formes de maintenances permettent d'accéder au silencieux.

### **I.2.3.3 L'alternateur :**

#### **a-Description :**

Les alternateurs de la centrale HAMMA II sont des machines électrique synchrone de type 50THR-L45, à pole lisse avec enroulement triphasé au stator et excitation au rotor.

Les alternateurs sont accouplés par un arbre intermédiaire. Ce dernier transmettra la force mécanique au générateur.

L'alternateur élémentaire comporte essentiellement deux enroulements :

- l'enroulement induit dit statorique.
- l'enroulement inducteur dit rotorique.

#### **➤ Caractéristique technique de l'alternateur :**

▪ Type :	50 THR L45
▪ Sens de rotation (coté turbine) :	horaire
▪ Puissance nominale :	270 MVA
▪ Tension nominale :	15.75 KV
▪ Facteur de puissance nominale :	0.8
▪ Fréquence nominale :	50 HZ
▪ Courant nominal :	9897 A

- vitesse nominale/sur vitesse (essai pendant deux minutes) : 3000/3600Tr/min
- nombre et couplage des phases : 3/Y
- type de système d'excitation : Statique
- courant d'excitation à puissance nominale : 2700 A
- tension d'excitation à puissance nominale (120°C) : 343 V
- type de refroidissement des enroulements du stator : indirect
- type de refroidissement des enroulements du rotor : direct
- température de l'hydrogène de refroidissement : 40°C
- température d'enroulement statique (par RTD) : 108°C
- Température d'enroulement rotorque (par résistances) : 120°C
- Moment d'inertie(WR2) : 6500(Kgm<sup>2</sup>)

➤ **Fonctionnement :**

Le rotor excite par un courant continu, produit un champ tournant au cours de sa rotation, ce champs tournant engendre des forces électromotrices induit dans chacune des phases de l'enroulement du stator, cette force est engendrée par le champ tournant est en fonction de courant de démarrage et de la vitesse d'entraînement.

Ainsi la tension aux bornes de la sortie de l'alternateur est plus faible de la F.E.M (E), à cause de la chute de tension dans l'impédance du circuit statique.

#### **I.2.3.4 Le transformateur :**

C'est un transformateur élévateur de tension qui sert à transmettre l'énergie par l'alternateur au réseau 225 KV.

➤ **Caractéristique technique du transformateur principal :**

- Nombre de phase : 3 phases.
- Fréquence nominale : 50HZ.
- Puissance nominale : 260MVA.
- Type de refroidissement : OFAF.
- Tension nominale : 225KV/15.75KV.
- Intension nominale de courant : 667.2A coté 225 KV 9530.9 coté 15.75KV.
- Symbole de fonction : Ydn 11.



*Figure I.9 Transformateur principal.*

### **I.2.3.5 Les systèmes mécaniques principaux :**

- Le système de gaz naturel.
- Le système de gasoil.
- Le système d'aspiration et échappement.
- Le système de refroidissement turbine à gaz et alternateur.
- Le système de l'air comprimé.
- Le système de ventilation et de climatisation.
- Le système d'anti-incendie.
- Le système de drainage.
- Le système d'eau sanitaire.
- Le système de stockages des gaz H<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>.

### **I.2.3.6 Le système électrique :**

Il assure la liaison entre les groupes générateurs et le réseau de distribution, ce système consiste essentiellement :

- Deux transformateurs éleveurs de tension de puissance nominale ajustable.
- Deux arrivés des alternateurs en grain coaxiales des disjoncteurs et sectionneur de coupure.
- Des départs comportant également des disjonctions et des sectionneurs.

➤ **Condition nominale de site :**

Tableau I.2 Conditions de site.

Température ambiante	30°C
Humidité relative	70%
Pression atmosphérique	1016.1mbar
Altitude	Niveau de mer

**I.2.3.7 Les systèmes auxiliaires :**

La tranche de production est équipée par d'autres éléments qui sont :

➤ **Le groupe diesel de secours :**

Le groupe diesel est constitué de trois parties essentielles :

- Un moteur thermique équipé des systèmes mécanique nécessaires.
- Un compresseur d'air.
- Le système de commande et de protection.

➤ **Fonctionnement du groupe diesel :**

Le groupe diesel est un ensemble des machines destinés à produire l'énergie électrique indispensable au lancement d'un des groupes de la centrale et à l'alimentation de ses auxiliaires ainsi qu'aux auxiliaires généraux assurant la bonne marche durant toute cette phase.

➤ **Caractéristiques générales de groupe diesel :**

Tableau I.3 Caractéristiques générales de groupe diesel.

Puissance active nominale	4114KW.
Puissance apparente nominale	6050KVA.
Cos $\Theta$	0.68.
Vitesse nominale	1000tr/min.
Fréquence	50Hz.
Courant	582.2A.
Phases	3.

➤ **Le système de virage :**

C'est un moteur hydraulique fixé par des brides à l'avant de l'alternateur. Son rôle est de faire tourner le rotor de la turbine à gaz après la mise à l'arrêt afin d'éviter le refroidissement inégal qui entrainerait une déformation du rotor. (Voir chapitre 2)

**a-Virage de secours :**

En cas d'indisponibilité du moteur hydraulique, le rotor de la turbine à gaz doit être mis en rotation à l'aide du convertisseur de fréquence. Celui-ci est mis en route à cette fin et oblige l'alternateur à fonctionner en moteur.

**b-Virage manuel :**

Un dispositif est prévu sur l'arbre de la turbine à gaz pour le virage manuel. Au cours des opérations d'entretien, le rotor peut être manœuvré de manière discontinue par petits étapes. Le rotor est manœuvré avec une clé à ergot qui s'encoche dans les trous radiaux de l'arbre intermédiaire.

**I.2.3.8 Les systèmes de commande :****➤ Salle de commande :**

Il s'agit du centre de supervision de la centrale, au niveau duquel toutes les commandes disponibles sont centralisées, dont l'interaction avec le processus de la centrale permet d'assurer :

- La surveillance des états et paramètres.
- La rapidité et la sécurité des actions.
- La détection des anomalies.
- L'élimination des défauts.
- L'optimisation des réglages.



*Figure I.9 Vue de la salle de commande.*

**➤ Poste de contrôle commande :**

C'est un système qui comprend tout l'équipement électrique de commande indispensable au démarrage, au fonctionnement normal et à l'arrêt des sécurités des turbines à gaz et les systèmes auxiliaires de la centrale.

## ❖ Auxiliaires généraux :

- Poste de gaz.
- poste fuel.
- Groupe diesel et Aéro-réfrigérants.
- Source d'alimentation courant continue.
- Ventilation et climatisation.
- Eclairage.
- Système de drainage huileux et chimique.
- Système anti-incendie.
- Eau sanitaire.

**I.3 Description du système contrôle commande 'TXP' : [1]**

Le TELEPERM XP est le cerveau de la centrale électrique, il comprend tous les composants matériels et logiciels nécessaires, et y comprend tous les équipements de contrôles et de commandes nécessaires à l'automatisation, la conduite, la supervision, la surveillance et il est composé de trois sous-systèmes :

**I.3.1 Le système d'ingénierie ES 680 :**

(Engineering station) Ou système de configuration et mise en service, commissionne tous les paramètres de la turbine, il permet de configurer les systèmes d'automatisation, le système de conduite et supervision et le réseau en bus, pour chacun des systèmes cible ES dispose d'un logiciel de configuration.

**I.3.2 Le système de conduite et supervision OM 650 :**

(Operating and monitoring), il permet de conduire, superviser et surveiller l'installation.

Il assure aussi les fonctions de conduites du procédé, les fonctions d'informations, les fonctions de gestion et les fonctions à la journalisation du processus et l'archivage des données. Ces fonctions sont proposées avec une interface Homme-machine en salle de commande. OM650 contient :

✓ **Le Système d'automatisation AS 620 :**

Il assure les tâches d'automatisation du processus, l'AS 620 exécute les fonctions de commande et de régulation et fournit au processus les valeurs de réglage et de correction ainsi que les ordres. Ce système est disponible en trois variantes :

- AS 620 B : système de base, assure toutes les tâches automatisation générale de la centrale qui ne relève pas de sécurité.
- AS 620 F : utilisé pour les automatismes relevant de la sécurité.
- AS 620 T : assure la régulation de la turbine à combustion ainsi que l'alternateur.

**I.3.3 Le système de diagnostic DS 670 :**

(Diagnostic système), c'est un outil de surveillance et de diagnostic détaillé des défauts de composants de contrôle-commande de TELEPERM XP.

En cas de panne, il guide l'utilisateur jusqu'à la source de défaut et lui fournit les indications sur l'origine du défaut et les mesures correctifs.

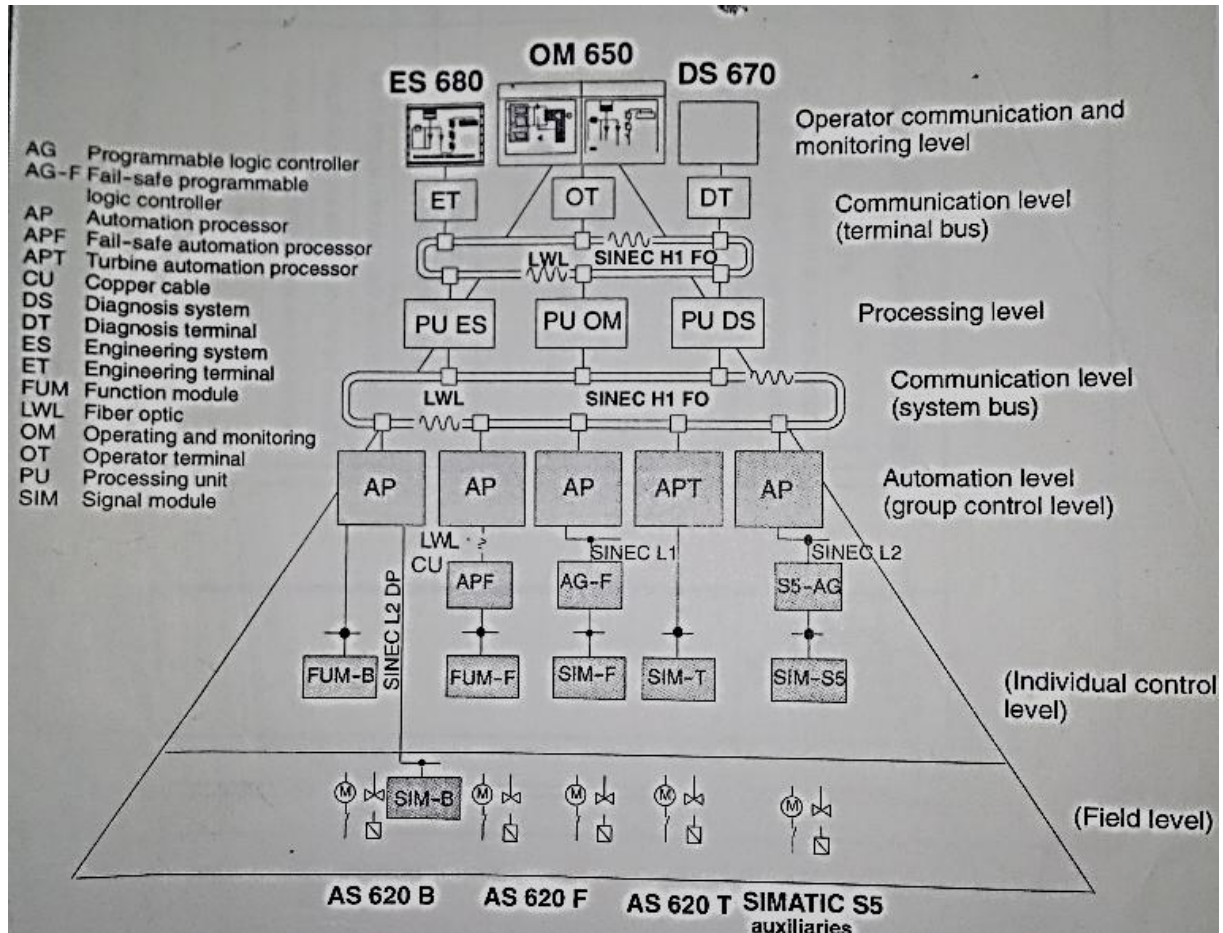


Figure I.10 Système de contrôle-commande TXP.

**I.4 Conclusion :**

Ce chapitre nous a permis de décrire la centrale électrique HAMMA II en détails ainsi que le principe de fonctionnement de chaque constituant de la dite centrale. Aussi, nous avons appris comment l'énergie électrique est produite par une centrale à gaz.

# Chapitre II :

Etude de l'installation  
de procédé de virage.



**Introduction :**

La centrale HAMMA II alimente le réseau national par sa part d'énergie électrique d'une manière régulière et continue selon les besoins. Mais, dans certains cas la centrale est obligée d'arrêter un de ses turbines à cause d'un arrêt programmé pour faire une maintenance préventive ou d'une panne pour faire la maintenance corrective ou bien pour d'autres raisons

Pour que la turbine s'arrête de façon sécurisée il faut suivre une procédure bien définie dans laquelle l'élément le plus important est le système de virage, ce dernier a pour but de protéger l'arbre de la turbine d'un refroidissement inégal et non homogène qui va lui causer une déformation (fléchissement de l'arbre).

**II.1 Arrêt de la turbine : [2]**

L'arrêt est défini comme un arrêt opérationnel du générateur de la turbine à gaz d'une vitesse synchrone avec le réseau électrique à la vitesse de virage. Cela comporte d'abord la déconnexion du générateur du réseau, la déconnexion de la dynamo excitatrice et ensuite du système du combustible, dans notre cas l'arrêt comprend les opérations suivantes :

La turbine à gaz est déchargée avec la fermeture de la vanne de commande, quand la limite de puissance est inférieure à 1.5 MW, le générateur est déconnecté du réseau par l'ouverture du disjoncteur du générateur. Le régulateur de contrôle prend le contrôle de la turbine à gaz et le maintien à sa vitesse nominale. Dès que le générateur a été déconnecté du réseau, le système de gaz naturel est déclenché et l'excitation du générateur est interrompue. Par conséquent, la vanne d'arrêt du gaz naturel est fermée rapidement. En même temps, la vanne de commande du gaz naturel est fermée et les vannes sphériques des brûleurs du gaz naturel reçoivent une commande de fermeture.

Après que la turbine à gaz a été arrêtée, la ligne des arbres (turbine à gaz et générateur) est tournée à basse vitesse soit 120 tr/min au cours du fonctionnement du vireur.

**II .2 Définition de virage : [2]**

Lors du réchauffage de turbine de propulsion, il est nécessaire, pour équilibrer la température des différentes parties du rotor, de virer l'arbre de la turbine. Soit d'une manière continue, soit par intermittence. De même, lors d'un arrêt prolongé, ou lors d'un examen des parties internes par les portes de visite, il est nécessaire de faire varier la position du rotor. L'appareil (moto-réducteur) utilisé à cet effet est appelé vireur. Il permet d'entraîner l'ensemble du turbine grâce à un système permettant l'embrayage avec l'un des pignons du réducteur principal. Un système de sécurité interdit l'ouverture des soupapes de manœuvre si le vireur est embrayé.

Dans la turbine siemens V94.3. Le vireur ou le réducteur de vitesse hydraulique est un moteur hydraulique fixée par des brides et installé dans le logement du palier du compresseur à l'avant de l'alternateur.

Le moteur hydraulique de type MBK22AE001 (**voir ANNEXE A**) est connecté à un pignon de commande. Le pignon de commande est engrené de manière permanente à un pignon oscillant. Ce dernier est installé sur un bras oscillant.

**II .3 Les rôles du vireur : [2]****II.3.1 A l'arrêt de la turbine :**

Est de maintenir en lente rotation (120tr/min) le rotor chaud de la turbine pour garantir un refroidissement uniforme et homogène et par conséquent pour éviter une déformation du rotor causé par des différences de températures d'un point à l'autre.

Le vireur doit donc fonctionner jusqu'au refroidissement complet de rotor 24 heures environs (6 heures au minimum).

**II .3.2 Au démarrage de la turbine :**

Un autre but aussi important de vireur est de mettre en lente rotation le rotor avant le lancement de façon à diminuer sensiblement le couple de démarrage pour éviter le fléchissement de l'arbre de la turbine. Il fait tourner l'ensemble de 1 /8 de tour jusqu'à une vitesse de 127 tr/min.

**II.4 Construction du système de virage :**

Une couronne d'engrenage (2) est montée sur l'arbre moyen (3), connectant le rotor de la turbine avec le rotor de générateur. Cette couronne d'engrenage est positionnée près du coffrage du palier de compresseur.

Pour tourner l'arbre, le pignon de commande (9) monté sur un bras oscillant est déplacé vers l'intérieur pour s'embrayer avec la couronne d'engrenage (2), un pignon (5) relie le pignon de commande (9), les vitesses de circonférences du pignon et de la couronne d'engrenage(2) sur l'arbre moyen (3) doivent être égales.

Le moteur hydraulique (1) convertit la pression de l'huile dans un moment de rotation utilisé pour tourner le rotor. D'autant plus la pression agit sur le moteur hydraulique. La vitesse du moteur est directement proportionnelle au débit du flux de l'huile. Cette Vitesse est mesurée par des capteurs de vitesse (4).

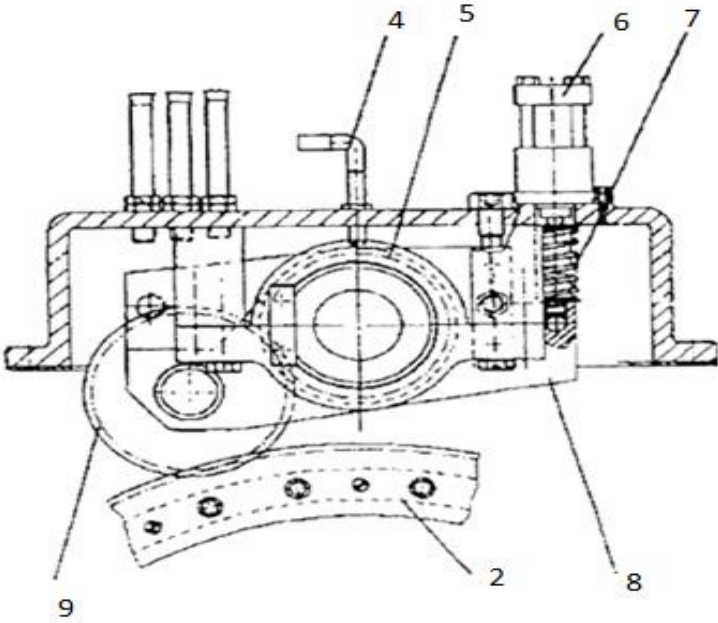
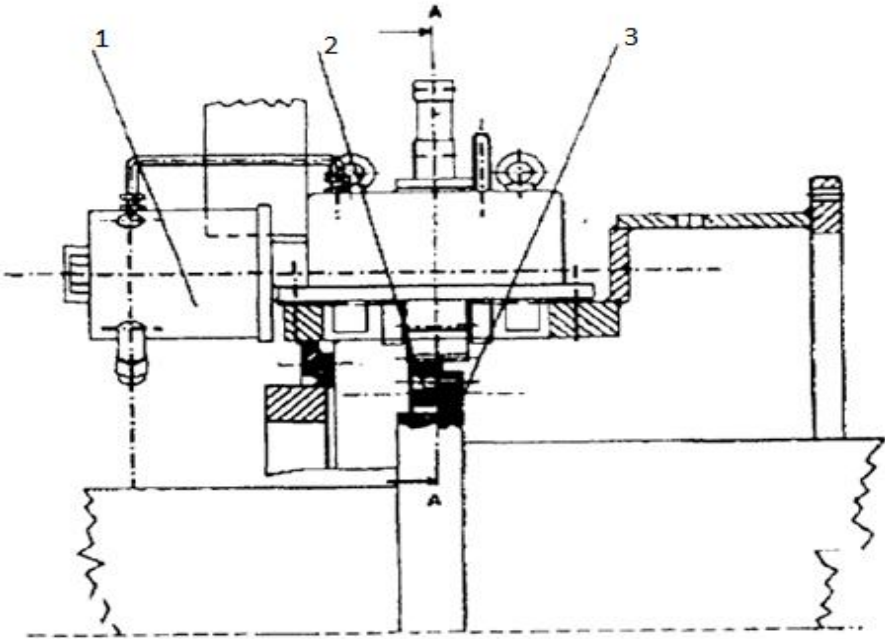


Figure II.1 Schéma du vireur.

- Désignation :

1-Moteur hydraulique.

2-Couronne d'engrenage.

3-Arbre moyen.

4-Capteur de vitesse.

5-Pignon.

6-Cylindre d'embrayage.

7-Ressort.

8-Bras oscillant.

9-Pignon de commande.

## **II.5 Mécanisme d'embrayage : [2]**

### **➤ Fonctionnement automatique :**

Le pignon de commande (9) est monté sur un bras oscillant (8). Pour déplacer le pignon de commande (9) vers l'intérieur, on applique la pression de l'huile au cylindre d'embrayage (6). Le mouvement du piston du cylindre hydraulique cause le mouvement du bras oscillant et du pignon de commande (9) vers la couronne d'engrenage sur l'arbre moyen en embrayant le pignon de commande (9) avec la couronne d'engrenage sur l'arbre.

Alors que le dispositif de rotation de l'arbre n'est pas en fonction, le cylindre d'embrayage n'est pas pressurisé et l'arbre oscillant est maintenu dans la position désembrayée par le ressort (7).

### **➤ Fonctionnement manuel :**

Alors que le bras oscillant (8) est dans la position intérieure, on peut tourner manuellement le dispositif de rotation de l'arbre au moyen de l'accessoire hexagonal (fourni en complet) du côté libre de l'arbre du moteur hydraulique.

## **II .6 Principe de fonctionnement du système de virage :**

Lorsque le vireur est appelé à jouer deux rôles différents alors le principe de fonctionnement dépend de rôle à jouer :

### **II.6.1 A l'arrêt de la turbine : [2]**

Pendant la phase d'arrêt de la turbine, le rotor doit être viré assez longtemps avec le vireur avant l'arrêt complet du rotor. Pour que le vireur fait l'accouplement avec l'arbre il faut que la vitesse de rotation de l'arbre et la vitesse de moteur hydraulique soient synchronisées. Pour cela on mesure la vitesse de rotation de l'arbre avec les deux capteurs 21MBA10CS105 et 21MBA10CS106.

La vitesse du moteur hydraulique est mesurée par les détecteurs de vitesse MBK22CS101 et MBK22CS101.

On fait coïncider la vitesse du moteur hydraulique avec celle de l'arbre de la turbine après permission du rapport de l'engrenage.

L'huile de levage est débitée au moteur hydraulique et à l'engrenage embrayé. Au cours du fonctionnement de la turbine à gaz et la pompe de l'huile de levage est arrêtée. L'huile de lubrification est débitée au moteur hydraulique par la soupape de non-retour MBV35AA201 de manière à empêcher les dommages au cours des arrêts.

Le débit de l'air à travers la machine et les pertes suite à une résistance aérodynamique refroidissent la turbine de manière uniforme. Sans empêcher les bombages de l'enveloppe et de l'arbre, les rotations de l'arbre restent libres et le générateur de la turbine est prêt pour le nouveau démarrage.

La turbine à gaz reste en mode de fonctionnement par le vireur jusqu'à l'échéance d'un délai suffisant (soit 24 heures) de manière à permettre à la machine de se refroidir. Cette opération est dénommée rotation de refroidissement. Après l'arrêt de celle-ci, le vireur est arrêté. Alors que l'arbre est arrivé à un arrêt (vitesse inférieure à 6 tours/min) pendant un délai supérieur soit 10 min, la pompe d'huile de levage et la pompe d'huile de lubrification sont arrêtées.

L'arbre est tourné brièvement par des intervalles (Soit toutes les 6 heures) au cours de pannes longues de même à confirmer que celui-ci tourne librement. La vitesse de rotation n'est pas atteinte à ce moment. Cette opération est dénommée rotation par intervalles.

La vitesse de rotation est sélectionnée de manière telle à ce que la sortie de l'air soit suffisante à garantir soit un refroidissement adéquat de l'enveloppe que la prévention du bruit des aubes.

Pour des raisons mécaniques, les aubes de la turbine sont installées dans les logements sur le disque du rotor de manière lente à température ambiante. Par des vitesses très basses de l'arbre, les racines des aubes se déplacent légèrement dans leurs logements et font un bruit sensible. Au-dessus d'une vitesse déterminée, la force centrifuge bloque strictement les racines des aubes en place.

Après la mise en tension des solénoïdes d'embrayage MBV35AA001 et MBV35AA002, le cylindre hydraulique MBK21AU001 est alimenté par de l'huile pressurisé et le bras oscillant se déplace vers l'intérieur, s'embrayant avec le vireur. On peut régler la vitesse d'embrayage positionnant la soupape de contrôle de débit MBV35AA151 en aval des solénoïdes d'embrayage. L'embrayage et le désembrayage devront se produire de manière rapide et exempts de friction autant que possible (délai d'embrayage 1 seconde).

Si les solénoïdes d'embrayage sont hors tension ou si la pression de l'huile de levage décroît, le bras oscillant est ramené dans la position désembrayée par la force du ressort.

L'alimentation de l'huile de levage au moteur hydraulique est accomplie par le solénoïde d'arrêt MBV35AA003 et par la soupape de contrôle MBV35AA101. La vitesse du moteur hydraulique peut être modifiée à l'intérieur de la plage allant de l'arrêt (0 tr/min) à la vitesse de rotation, par le réglage de la soupape de contrôle du débit MBV35AA101. Les limiteurs de courses empêchent le dépassement de ces limites. Au cours de la transition de l'état de fonctionnement à la rotation de refroidissement, l'engrenage à pignon sur le bras oscillant est généralement embrayé à la vitesse de rotation, en embrayant l'arbre du moteur hydraulique à l'arbre de l'arrêt du générateur de la turbine.

Les solénoïdes MBV35AA101-Y01 et MBV35AA101-Y02 sont employés pour le contrôle de la vitesse du moteur hydraulique (à un débit élevé d'huile correspond à une vitesse élevée et vice-versa).

Le vireur peut être embrayé alors que l'arbre de la turbine à gaz est arrêté ou en train de s'arrêter. Alors que l'arbre de la turbine à gaz est en position de repos, l'engrenage à pignon sur le bras oscillant est embrayé avec l'engrenage conique de l'arbre du générateur de la turbine, tandis que le moteur hydraulique est en position de repos (solénoïde de l'arrêt MBV35AA003). Le solénoïde d'arrêt est donc ouvert et l'actuateur de la soupape de contrôle du débit est positionné de manière graduelle à la vitesse de rotation, démarrant donc le fonctionnement.

Si l'inertie du générateur de la turbine descend en dessous de la vitesse d'embrayage ou de rotation sans qu'un embrayage ait eu lieu par exemple un faux démarrage, on peut utiliser les solénoïdes MBV35AA101-Y01 et MBV35AA101-Y02 pour rendre uniforme la vitesse d'embrayage du moteur hydraulique avec la vitesse de l'arbre tournant par inertie. Alors que la vitesse de l'arbre est égale à celle du moteur hydraulique, les solénoïdes d'embrayage sont mis en tension et l'arbre oscillant est déplacé sur la position embrayée. Après que le vireur a été embrayé, l'actuateur de la soupape de contrôle du débit est graduellement positionné à la vitesse de rotation et le fonctionnement par vireur commence.

Le fonctionnement par vireur se termine par la fermeture des solénoïdes d'arrêt. Le bras oscillant revient à la position désembrayée et le moteur hydraulique parvient à un arrêt.

### **II.6.2 Au démarrage de la turbine : [2]**

La turbine à gaz est démarrée soit à partir d'un arrêt ou quand l'arbre est en train de s'arrêter.

Lorsque la turbine est en phase de démarrage à partir d'un arrêt, et pour éviter le couple de démarrage de turbine au lancement, le vireur fait tourner le rotor à très lente vitesse. Après 30 secondes du signal de commande de démarrage, la pompe de lubrification est en pleine pression et à ce moment la pompe de levage alimente le vireur pour fonctionner. Dans ce cas il fait l'accouplement avec l'arbre, et après il tourne. Si la turbine est en fonction, le vireur est arrêté avant le démarrage de la turbine à gaz.

### **II.7 Conclusion :**

Nous avons, au cours de ce chapitre, présenté le système de virage, et de détailler le principe de fonctionnement du vireur et son intervention au démarrage et à l'arrêt de la turbine à gaz. On a également défini son chemin d'alimentation de l'huile.

Chapitre III :

Instrumentations et  
moyens  
d'automatisations.

## Introduction :

Le contrôle est nécessaire pour l'observation, le suivi et le réglage des valeurs de différents paramètres qui caractérisent le procédé du système de virage, cela nécessite un ensemble d'éléments d'instrumentation.

### III.1 Instrumentation :

On appelle instrumentation, l'ensemble des appareils de mesure destinés à capturer les valeurs. Ces appareils émettent des signaux normalisés que les récepteurs peuvent utiliser aux fins d'information, d'alerte ou de commande automatique. Les signaux électroniques utilisés varient entre 0 et 24 V.

### III.2 Les capteurs :

Un capteur (sensor) est un organe de prélèvement d'informations qui élabore à partir d'une grandeur physique, une autre grandeur physique de nature différente (très souvent électrique). Cette grandeur représentative de la grandeur prélevée est utilisable à des fins de mesure ou de commande.

Les capteurs sont les éléments de base des systèmes d'acquisition de données. Leur mise-en œuvre est du domaine de l'instrumentation.

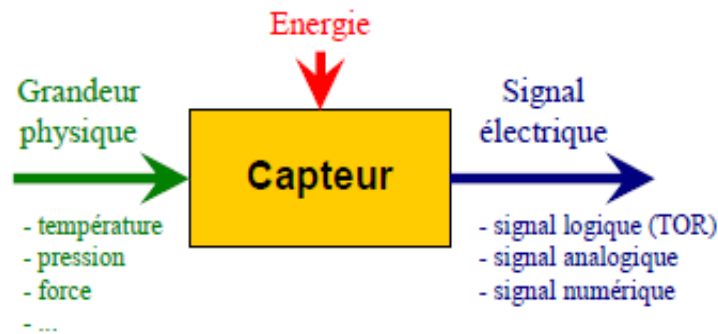


Figure III.1 Schéma fonctionnel du capteur.

Les capteurs sont des éléments indispensables à tout projet d'automatisation, d'où on dispose dans notre système de virage les capteurs suivants :

#### III.2.1 Les interrupteurs de positions :

Les interrupteurs de positions mécaniques peuvent aussi être appelés "Détecteur de position" et "Interrupteur de fin de course". Ils coupent ou établissent un circuit lorsqu'ils sont actionnés par un mobile.

La détection s'effectue par contact d'un objet extérieur sur le levier ou un galet. Ce capteur peut prendre alors deux états :

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

Les interrupteurs de position sont constitués de trois éléments de base :



- Une tête de commande avec son dispositif d'attaque (1).
- Un corps (2).
- Un contact électrique (3).

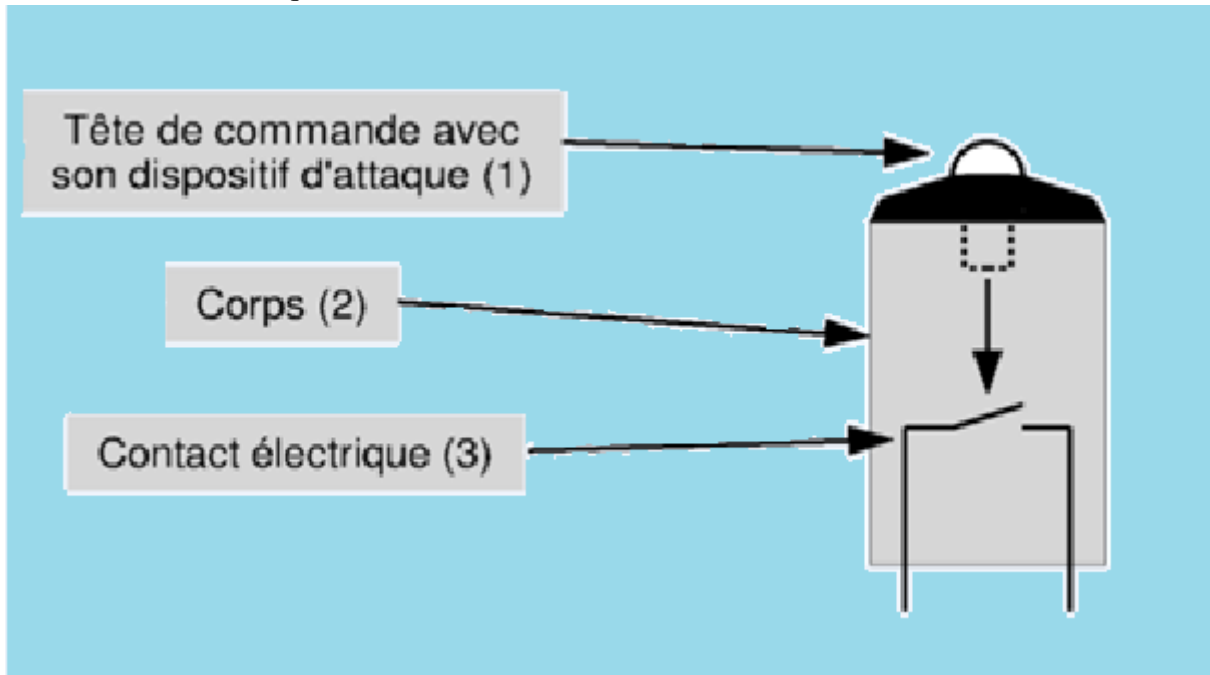


Figure III.2 Schéma de capteur de position.

Dans notre système les interrupteurs de positions utilisés pour indiquer l'état du vireur engagé ou désengagé.

Le capteur d'engagement : MBK21CG001H.

Les capteurs de désengagement : MBK21CG001M et MBK21CG001N et MBK21CG001P.

L'état de désengagement est le résultat d'application de la règle 2/3 de ses trois capteurs.

### III.2.2 Les capteurs des vitesses :

Ce sont des capteurs inductifs qui utilisent l'effet inductif. Un bobinage est réalisé autour d'un circuit magnétique qui a pour rôle de canaliser le champ magnétique.

#### ➤ Mesure de la vitesse : [1]

La vitesse de la turbine est mesurée par six détecteurs de vitesse (de MBA10CS101 à MBA10CS106). Les logements sont usinés dans l'arbre moyen au palier du compresseur. Les capteurs du champ magnétique se trouvant autour de la circonférence de cet endroit génèrent une impulsion chaque fois qu'un des trous de logements passe. Alors que l'arbre tourne, les capteurs de champ magnétique génèrent un signal de sortie ayant une fréquence égale au produit de la quantité de rainures et à la vitesse de l'arbre.

Les signaux de sortie sont traités à l'intérieur de deux systèmes redondants de contrôle. Chacun desquels comprenant trois canaux. Les deux systèmes de contrôle transmettent leurs signaux au système de protection de survitesse. Chaque canal des différents systèmes de

contrôle est établi à la limite (soit > 108% de la vitesse nominale). Si deux au moins des canaux de un ou des deux systèmes de contrôle indique le dépassement de cette limite. La vitesse est élevée de manière non acceptable et un arrêt commence. Arrêtant la turbine à gaz.

Le contrôleur de la turbine à gaz et l'indicateur de vitesse reçoivent seulement des signaux du système de contrôle de la vitesse, recevant à son tour les signaux des capteurs du champ magnétique MBA10CS101, MBA10CS102 et MBA10CS103 et se sont des capteurs analogique.

### **III.2.3 Transmetteur de niveau :**

Cette catégorie des capteurs est utilisée dans la lecture de niveau du bac à huile.

#### **➤ Principe de fonctionnement :**

L'interrupteur électromagnétique est fourni avec une boîte en acier inoxydable ou en aluminium et il est accouplé à un câble pour la connexion électrique ,l'interrupteur électromagnétique est composé de contacts à LAMELLE hermétiquement enfermés dans des boîtes à étanches en métal ou matériel magnétique avec une faible élasticité ,quand les lamelle sont impliquées dans un champ magnétique produit par un aimant permanent extérieur, elles sont attirées en libérant un signal de sortie produit sans aucune alimentation externe.

Le bac à l'huile équipé de trois capteurs de niveau chaqu'un détectant les quatre seuils de niveau de l'huile «niveau très bas, niveau bas, niveau haut, niveau très haut ». Ces douze interrupteurs sont de type TOR. A la détection de chaque niveau par les trois capteurs, un signal indiquant le seuil atteint est émis.

Les capteurs de niveau très bas : MBV10CL001\_S1, MBV10CL002\_S1 et MBV10CL003\_S1.

Les capteurs de niveau bas : MBV10CL001\_S2, MBV10CL002\_S2 et MBV10CL003\_S2.

Les capteurs de niveau haut : MBV10CL001\_S1, MBV10CL002\_S1 et MBV10CL003\_S3.

Les capteurs de niveau très haut : MBV10CL001\_S1, MBV10CL002\_S1 et MBV10CL003\_S4.

Le niveau de bac est le résultat d'application de la règle 2/3 de ses trois capteurs.

#### **➤ Caractéristiques techniques :**

Nom : interrupteur électromagnétique TIM NC 12100.

Fonction : monostable.

Opération fermé/normalement ouvert.

Puissance nominal : 110 VA/100W.

Courant max : 3A.

Tension max 400V.

Contrôle de la fréquence 200Hz.

Température permise : -20°C +70°C.

Signal de sortie : tout ou rien 0/24V.

### **III.2.4 Pressostats :**

Nous avons utilisé ce capteur pour contrôler la pression de commande des électrovannes.

Les pressostats donnent une information binaire, ils indiquent si la pression d'un circuit est supérieure ou inférieure à un seuil fixé.

Les capteurs de pression sont :

Le capteur de pression de l'huile de levage Turbine : MBV30CP001.

Le capteur de pression de l'huile de levage Générateur : MBV36CP001.

### **III.3 Relais de vitesse : [1]**

- **Propriétés et utilisation :**

Le générateur de fréquence E1553 fournit des fréquences de test réglables pour le contrôle de la fonction d'autres modules au sein d'un système. Nous pouvons régler jusqu'à quatre valeurs sur cinq chiffres. Sur un signal de commande externe, une de ces fréquences peut être appelée et fournie sur la sortie du générateur de fréquence test E1553. La sélection est également affichée en face avant.

La fréquence de test est appliquée à la place du signal de mesure du capteur par le biais d'un module d'entrée E1518 dans le système. La transmission en sortie de la fréquence est réalisée de manière électronique et est commandée par un signal externe appliqué au système.

La sortie du générateur de fréquence test est câblée sur les entrées de signal des modules E1518 prévues à cet effet. La puissance de sortie du générateur de fréquence test suffit pour activer simultanément au moins douze modules d'entrée dans le système E15.

- **Construction :**

Les valeurs de fréquence test sont réglées et affichées à l'aide d'un clavier à membrane et d'un afficheur. Ces éléments de commande sont agencés de manière analogue à la face avant du module de détection de seuil E1553.

- **Sélection des fréquences test :**

Nous entrons les différentes fréquences de test au cours de la programmation du module. Les valeurs entrées sont protégées par les verrouillages d'accès dans le programme. Sans les droits d'accès adéquats, il est impossible de modifier les valeurs prédéfinies.

Nous pouvons entrer les valeurs de test avec la même unité et le même nom.



Figure III.3 Relai de vitesse E1553 et la carte d'acquisition E1518.

### III.4 Carte d'acquisitions :

Module E1518 étage d'entrée avec surveillance de capteur et commutation sur fréquence de test.

- **Utilisation et fonctionnement :**

Le module E1518 du système E15 fait fonction d'étage d'entrée dans les installations prévoyant une surveillance de capteur et une commutation sur une fréquence de test. Il effectue la surveillance de la consommation et de la tension d'alimentation du capteur.

Le module réalise également la commutation électronique du signal du capteur sur le signal d'un générateur de fréquence test E1553. La commutation est commandée électroniquement par un signal de commande externe, tant que celui-ci est appliqué. De cette manière il est possible de commander cette commutation soit manuellement à l'aide d'un bouton, soit par une commande de test externe.

- **Entrée de signal du capteur :**

-Alimentation de capteur : 12 V max. 60 mA.

-Seuil de réponse : 8 VM V (activé/désactivé).

-Impédance d'entrée : 1 kOhm pour l'alimentation capteur.

-Tension maximale admissible : 50V.

-Plage de fréquence 0...25 kHz.

Le capteur raccordé doit absorber au moins 2 mA de l'alimentation dans tous les états de fonctionnement, sans quoi la surveillance réagit. C'est pourquoi, il convient de prévoir éventuellement une résistance de charge supplémentaire sur le capteur.

- **Notation :**

La surveillance ne fonctionne pas avec des capteurs inductifs actifs et des génératrices tachymétries.

### III.5 Les actionneurs : [1]

Dans un système automatique, un actionneur est un organe de la partie opérative qui sur ordre de la partie commande via le pré-actionneur, convertit l'énergie qui lui est fournie sous une forme utile pour les tâches programmées d'un système automatisé.

#### III.5.1 pompes de graissage :

Ce sont deux pompes à l'huile de graissage principale qui délivre un débit maximale. Ce sont des pompes centrifuge à un étage entraînées par un moteur à courant alternatif .La deuxième pompe sera mise en marche lorsque la pression d'huile de graissage baisse suite à une défaillance de la première pompe. Les pompes à l'huile de graissage alimentent également le vireur hydraulique en huile sous pression, dans ce cas les pompes fonctionnent en même temps. La pompe est montée verticalement dans la cuve à l'huile de façon à être immergé dans l'huile.

➤ **Caractéristiques techniques :**

Tableau III.1 Caractéristiques de la pompe de graissage.

ALLWEILER AG D78315 Radolfzell Germany			
Type	NSS65-250 Φ 237		
W8 -T -1000/200L-2			
No	K94868//002	Year	2000
Capacity	MW/H		
Speed	2900 PRM	Spec. crav	0.829
Man .Head	61.52 M	28.3 KW	
For spares state type and order no			



Figure III.4 Pompe principale de graissage.

➤ **Caractéristiques du moteur d'entraînement de pompe de graissage :**

Tableau III.2 Caractéristiques du moteur d'entraînement de pompe de graissage.

type	SIEMENS	
COS $\Phi$	0.89	
2950 tr/min	41.5 KW	
3550 tr/min	37 KW	
IEC 38	65 A	
400/690 V	460 V	
380/420 V	67/64 A	50 Hz
440/480 V	67/64 A	60 Hz

**III.5.2 Pompe de lavage :**

La pompe à l'huile de soulèvement fournit de l'huile à haute pression, pour le soulèvement du couple (rotor de la turbine à gaz et de l'alternateur) lors des démarrages et de ralentissement, empêchant ainsi le palier d'être endommagé par le frottement métal sur métal apparaissant à faible vitesse. C'est une pompe palette entraînée par un moteur à courant alternatif, cette pompe est monté sur la cuve à l'huile de graissage, elle fonctionne lors des démarrages et des ralentissements, lorsque la vitesse de rotation de l'arbre est inférieure a une valeur définie.



*Figure III .5 Pompe de levage*

➤ **Caractéristiques techniques :**

Tableau III.3 Caractéristiques de pompe de levage.

Marque	/	DENISON
Modèle	Pompe rotative à palette à un seul étage.	T7 BS B06 1R00 A5M1
Type d'arbre	A clavettes (SAE B)	Ø 22.2
Cylindrée	19.8	Cm3/Tr
Sens de rotation	Horaire	/
vitesse maximale de rotation	3600	Tr/min
vitesse minimale de rotation	600	Tr/min
Aspiration	1.1/2(taroudage métrique)	Inch

Refoulement	3/4(taroudage métrique)	Inch
Pression maximal	300	Bar
Débit Q (l/min) à n=1500tr/min	P=0 bar	8.7
	P=140 bar	7
	P=300 bar	5.2
Puissance d'entre P(KW) à n=1500tr/min	P=7 bar	0.2
	P=140 bar	2.7
	P=300 bar	6

➤ **Caractéristiques du moteur d'entraînement de pompe de levage :**

Tableau III.4 Caractéristiques du moteur d'entraînement de pompe de levage.

SIEMENS 3~mot 1LA7166-4AA66-Z	
E0007/1212 79 02 001	
50 HZ – 400/690 Δ/Y	60HZ 460 V A
150 KW 28.5/16.5A	173KW 28.0 A
COS Θ 0.8 1460 tr/min	COS Θ 0.85 1760 Tr/28.0
380-420/660-725 V Δ/Y	440-480 V A
29.5-28.5/17.1-16.5A 103KG	
Space heateu 230v 29.0-28.0A	

**III.5.3 Electrovanne (solénoïde) :**

Une électrovanne est un dispositif commandé électriquement, permettant d'autoriser ou d'interrompre par une action mécanique, la circulation d'un fluide ou d'un gaz dans un circuit. C'est un actionneur électromagnétique TOR, appelé souvent bobine ou solénoïde.

L'électrovanne est constituée principalement d'un corps de vanne où circule le fluide et d'une bobine alimentée électriquement qui fournit une force magnétique déplaçant le noyau mobile qui agit sur l'orifice de passage permettant ainsi, ou non le passage du fluide. La bobine doit être alimentée d'une manière continue pour maintenir le noyau attiré.

Il existe deux types d'électrovannes : tout ou rien et proportionnelle.

➤ **Électrovannes tout ou rien :**

Les électrovannes dites tout ou rien ont deux états possibles :

- Entièrement ouvertes
- Entièrement fermées

L'état change suivant qu'elles soient alimentées électriquement ou non. Il existe deux sortes d'électrovannes tout ou rien :

- Les électrovannes dites normalement ouvertes qui sont entièrement ouvertes en l'absence d'alimentation électrique (absence de tension) et qui se ferment lorsqu'elles sont alimentées électriquement.
- Les électrovannes dites normalement fermées qui sont entièrement fermées en l'absence d'alimentation électrique et qui s'ouvrent lorsqu'elles sont alimentées.

➤ **Électrovannes proportionnelle :**

Les électrovannes proportionnelles peuvent être ouvertes avec plus ou moins d'amplitude. Selon le type de vannes d'ouverture peut être proportionnelle au courant électrique de l'alimentation, ou à la tension électrique d'alimentation. Ce type d'électrovanne est généralement piloté par l'intermédiaire ou d'une commande.

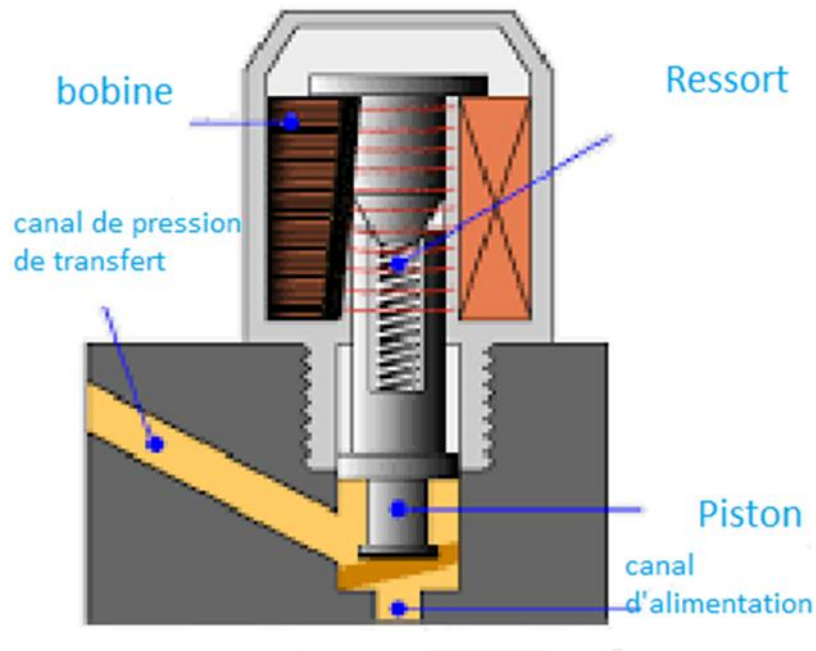


Figure III .6 Schéma d'une électrovanne.

- Dans notre système de virage on a les actionneurs suivant :

Le solénoïde d'embrayage : MBV35AA001 et MBV35AA001.

Soupape de contrôle : MBV35AA151.

Piston hydraulique : MBK21AU001.

Moteur hydraulique : MBK21AU001.

Soupape de non-retour : MBV35AA201.

Solénoïde d'arrêt : MBV35AA003.

Soupape de contrôle : MBV35AA101.

Soupape de non-retour : MBV35AA201.

Solénoïde de contrôle de vitesse : MBV35AA101-Y01 et MBV35AA101-Y02.



**III.6 Conclusion :**

Nous avons, au cours de ce chapitre, présenté l'instrumentation qui gère le système de virage à partir des capteurs, le relai de vitesse et les cartes d'acquisition jusqu'aux différents actionneurs (les pompes et les vannes).

# Chapitre IV :

## Contrôle-commande du système de virage.

**Introduction :**

Introduit sur le marché depuis 1979, la gamme SIMATIC S5 a avancé au rang de standard mondial dans les industries de procès et manufacturières, sur la base d'un gigantesque parc installé. Mais il existe un moment où la modernisation est requise pour demeurer concurrentiel, explorer les avantages de la modernisation et de l'optimisation des machines et des usines de production sans épuiser le budget, tout en conservant autant que possible l'expertise accumulée en matière de système et sans arrêter la production.

La migration vers la technologie SIMATIC S7 peut nous donner l'avantage concurrentiel voulu dans le processus de fabrication, grâce à des systèmes offrant d'avantages de fonctionnalités, de disponibilités et d'efficacité.

**IV.1 Quel avenir pour les automates programmables SIEMENS S5 ?**

Cependant, compte tenu de la nécessité de suivre l'évolution constante de la technologie, la gamme SIMATIC S5 est appelée à disparaître au profit d'une nouvelle génération d'automate plus performants et plus adaptés aux nouvelles contraintes industrielles.

La série S5 a fait ses preuves pendant 30 ans. Mais la production du S5 a été arrêtée en 2015. SIEMENS n'assurera plus la vente de pièces de rechange et la maintenance des automates de la gamme SIMATIC S5. Donc SIEMENS ne pourra plus offrir de garantie d'assistance pour les systèmes S5. Ceci conduira à un fort coût de maintenance, et par conséquent, un rendement beaucoup moins avantageux.



*Figure IV.1 API de la gamme SIEMENS S5.*

→ Les automates SIEMENS SIMATIC S5 sont obsolètes.

Le constructeur SIEMENS a donné pour chaque modèle d'automate programmable un cycle de vie qui s'étend sur 10 ans.

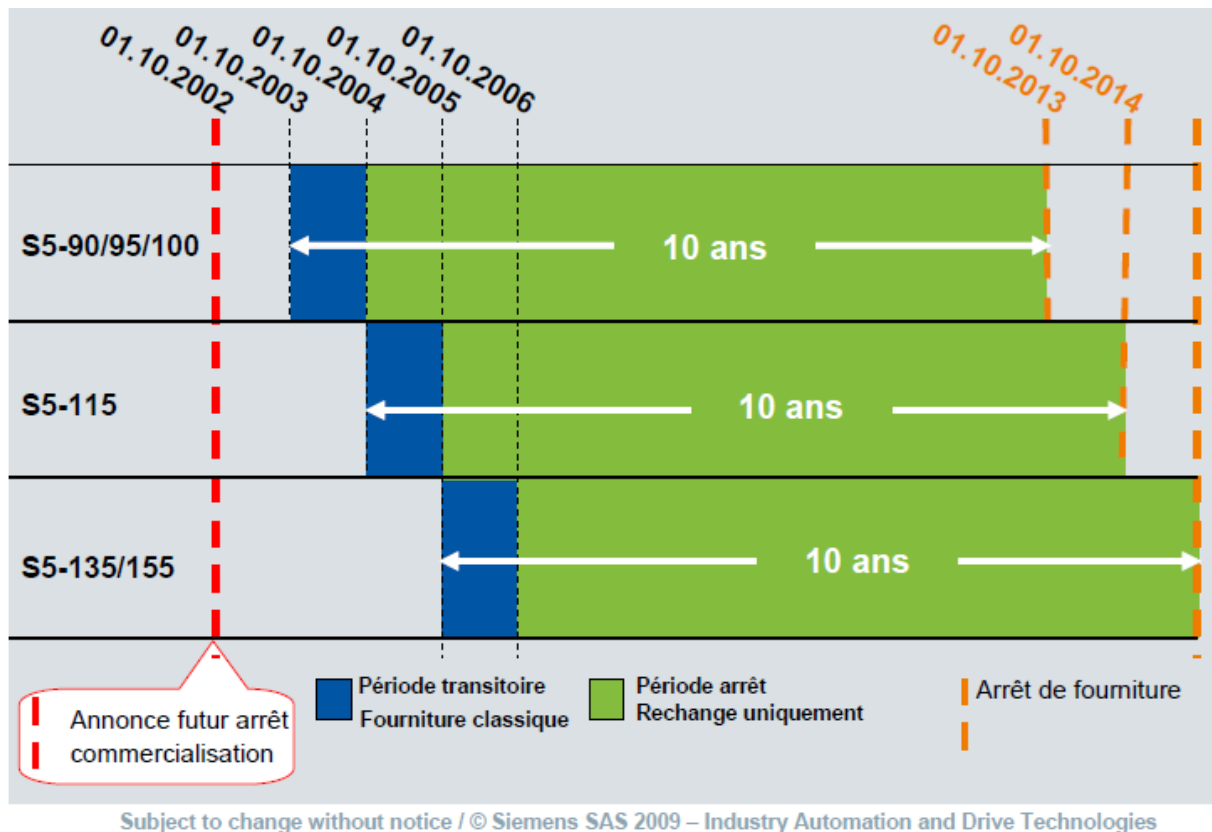


Figure IV.2 Cycle de vie des CPU S5.

Un autre problème très important a attiré notre attention, le coût élevé de maintenances des technologies vieillissantes.

## IV.2 Présentation de S5-155U : [3]

L'automate programmable S5-155U qui gère la turbine qui contient aussi notre système de virage se compose des modules suivants :

- Un module d'alimentation qui délivre les différentes tensions d'alimentation qui assure le fonctionnement de tout l'automate.
- Un rack qui intègre des nappes de connexions ayant des adresses physiques spécifiques. Ils assurent la liaison entre tous les modules, si on utilise plusieurs rack pour supporter d'avantage de modules une nappe de connexion supplémentaire est nécessaire pour garantir la liaison entre les différents racks ajoutés.
- Un CPU qui effectue les différentes opérations logiques et arithmétiques de programme utilisateur. Le programme utilisateur est stocké dans une mémoire EPROM dite PLOG-IN.
- Modules d'entrées/sorties (E/S).

➤ **Caractéristiques technique du CPU 948 :**

Tableau IV.1 Caractéristiques du CPU 948.

Mémoire pour programme et donne (1inst=2 octet)	640/1664 Ko RAM/EPROM flash
Temps d'exécution pour 1K instruction sur bit	0.2ms
Mémentos/mémentos S	2048/32768
Compteurs	256
Temporisation	256
Fonction arithmétique	+, -, x, : <sup>3)</sup>
Entres/sorties TOR, max	max.1024/1204 avec mémoire image En plus 3072/3072 sans mémoire image En plus 4096/4096 pour accès direct à la mémoire En plus 518152/518152 pour l'adressage par page
Entres/sorties analogique, max	max.192/192 En plus 256/256 accès direct à la mémoire En plus 32130/32130 pour l'adressage par page
Communication : Point à point Réseaux en bus	SINEC L1 (esclave) PROFIBUS Ind.Ethernet. AS-Interface.

**IV.3 Avantages de migration :**

- conformité aux nouveaux standards de fabrications.
- accès à une offre plus complète de fonction d'automatisations intégrées.
- Intégration de fonctions supplémentaires, par exemple visualisation, fonction technologique et archivage des données.
- Extension flexible par des modules de périphérie, des modules de fonction ainsi que des modules de communication enfichable.
- Réduction des couts de production et de maintenances.
- Se débarrasser des arrêts non planifiés et des difficultés à obtenir un service ou une assistance technique qualifiés.
- Disponibilité des pièces de rechange et du service d'assistance technique.
- Gagner un temps précieux en réduisant les travaux de maintenance curative.

**IV.4 Critères de choix d'un automate programmable : [4]**

Le choix d'un automate programmable est en premier lieu le choix d'une société ou d'un groupe, ainsi les contacts commerciaux et expériences vécues sont déjà un point de départ.

Le personnel de maintenance doit toutefois être formé sur ces matériels, et une trop grande diversité de matériels peut avoir de graves répercussions sur le fonctionnement du processus.

Un automate utilisant des langages de programmation de type GRAFCET est également préférable pour pouvoir assurer les mises au point et dépannages dans des meilleures conditions.

La possession d'un logiciel de programmation est aussi source d'économies (achat du logiciel et formation du personnel). Des outils permettant une simulation des programmes sont également souhaitables.

Il faut ensuite quantifier les besoins :

- Nombre et la nature des entrées / sorties : le nombre de cartes peut avoir une incidence sur le nombre de racks dès que le nombre d'entrées / sorties nécessaires devient élevé.
- Type de processeur : la taille mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettront le choix dans la gamme qui est souvent très étendue.
- Fonctions ou modules spéciaux : certaines cartes (commande d'axe, pesage ...) permettront de "soulager" le processeur et devront offrir les caractéristiques souhaitées (résolution, ...).
- Fonctions de communication : l'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision ...) et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisés (Profibus ...).
- La nature de traitement (comptage, temporisation).
- La fiabilité et la robustesse.
- La durée de garantie et le service après-vente.

#### **IV.5 Présentation de SIMATIC S7-300 :**

La famille S7-300 est constituée d'automates programmables de conception modulaire utilisés pour des automatismes de moyenne gamme, et peuvent être connectés entre eux.

Cette famille a la possibilité d'extension jusqu'à 32 modules, et une mise en réseau par l'interface multipoint (MPI), PROFIBUS et Industrial Ethernet.



*Figure IV.3 Automate S7-300.*

**IV.5.1 Description de l'automate S7-314C-2 DP : [6]**

Cet automate est celui que nous avons utilisé dans notre application. L'automate programmable S7- 314C-2 DP, c'est un automate modulaire constitué des

Eléments suivants :

- Un module d'alimentation.
- Une CPU314C.
- Un module d'entrées, sorties TOR.
- Un module d'E/S analogiques.



*Figure IV.4 Vue générale de l'automate S7- 314C-2 DP.*

**IV.5.2 Module d'alimentation :**

Tout réseau 24V peut être utilisé pour alimenter de La CPU des S7-300. Les modules d'alimentation suivants de la gamme S7 sont prévus pour être utilisés avec le S7-300.

(Voir tableau suivant).

Tableau IV.2 Les modules d'alimentations suivantes la gamme S7-300.

Désignations	Courant de sorties	Tension à la sorties	Tension à l'entrée
PS 307	2 A	DC 24 V	AC 120/230 V
	5 A	DC 24 V	AC 120/230 V
	10 A	DC 24 V	AC 120/230 V

**IV.5.3 La CPU :**

➤ **Caractéristiques de CPU 314C- 2 DP : [5]**

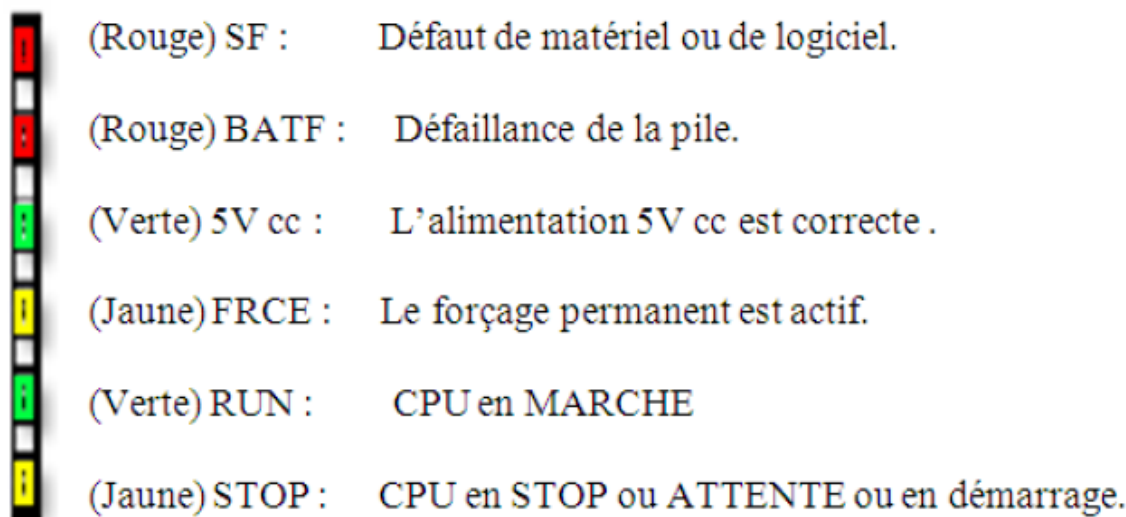
Tableau IV.3 Caractéristiques de CPU 314C- 2 DP.

Numéro de référence	6ES7 314-6CG03-0AB0
Version	V2.6
Mémoire de travail	96 ko
Instructions Temps d'exécution pour 1K instruction sur bit	0,1 ms
Entrées/Sorties TOR	DI24/DO16 intégrées

Entrées/Sorties analogique	AI5/AO2 intégrées
Sorties d'impulsions (2,5 kHz)	4
Comptage et mesure	4 voies avec codeurs incrémentaux 24 V (60 kHz)
Communication :	interface MPI. + DP (maître DP ou esclave DP)
Configuration multi rangée pouvant comporter jusqu'à 31 modules	
Possibilité d'émission et de réception pour l'échange direct de données	
Temps de cycle constant du bus	

Les CPU de la série S7-300 se composent des éléments suivants :

➤ **LED de visualisation d'état et de défaut :**



*Figure IV.5 LED de visualisation d'état de la CPU.*

➤ **Commutateur de mode de fonctionnement :**

Le changement de mode se fait à l'aide d'une clé.

Tableau IV.3 Positions du commutateur du mode de fonctionnement.

Position	Signification	Explication
RUN -P	Mode de fonctionnement RUN-PROGRAM	La CPU traite le programme utilisateur. Le programme peut être modifié. Dans cette position la Clé ne peut pas être retirée
RUN	Mode de fonctionnement RUN	La CPU traite le programme utilisateur. Le programme ne peut être modifié qu'avec légitimation par mot de passe la Clé peut être retirée.



STOP	Mode de fonctionnement	La CPU ne traite aucun programme utilisateur. La Clé peut être retirée
MRES	Effacement Général	Position instable du commutateur, pour effectuer l'effacement général il faut respecter un ordre particulier de commutation

➤ **Pile de sauvegarde ou accumulateur :**

L'utilisation de l'accumulateur ou de la pile de sauvegarde est nécessaire pour l'horloge de temps réel. La pile de sauvegarde est aussi utilisée pour :

- La sauvegarde du programme utilisateur s'il n'est pas enregistré dans la mémoire morte.
- Entendre la zone rémanente de données.

L'accumulateur est rechargé à chaque mise sous tension de CPU. Son autonomie est de quelques jours voir quelques semaines au maximum. La pile de sauvegarde n'est pas rechargeable mais son autonomie peut aller jusqu'à une année.

➤ **Carte mémoire :**

La CPU S7- 314C-2 DP utilisée n'est pas dotée d'une carte mémoire mais il faut savoir que la plupart des CPU en possèdent, son rôle est de sauvegarder le programme utilisateur, le système d'exploitation et les paramètres qui déterminent le comportement de la CPU et des modules en cas de coupure du courant.

#### IV.5.4 Modules d'entrées/sorties (E/S) :

Les modules d'E/S assurent le rôle d'interface de la partie commande, ils se situent entre la CPU et le processus. Pour ce faire ils doivent :

- Regrouper les variables de même nature pour diminuer la complexité et le coût.
- Assurer le dialogue avec la CPU.
- Traduire les signaux industriels en information API et inversement.

Plusieurs types de modules sont disponibles sur les marchés comme :

- **Modules d'E/S tout ou rien (TOR) :**

Ces modules traitent une information qui ne peut prendre que deux états (vrai ou faux, 0 ou 1).

- **Modules d'E/S analogique :**

Dans ce cas, le signal traité est analogique et prend des valeurs comprises dans une plage bien déterminée.

- **Modules de communication :**

Les modules de communication comprennent les consoles et les boîtiers.

#### IV.6 Présentation du logiciel portail TIA : [6]

##### Introduction :

Le portail Totally Integrated Automation, ci-après appelé portail TIA, a pour fonctionnalité complète de réaliser des tâches d'automatisation, regroupées dans une plateforme logiciel globale.

Le portail TIA permet pour la première fois de disposer, au sein d'un cadre, d'un environnement de travail commun pour une ingénierie transparente avec différents systèmes

SIMATIC. Le portail TIA nous permet donc également pour la première fois de travailler de manière sécurisée et confortable dans le système global.

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

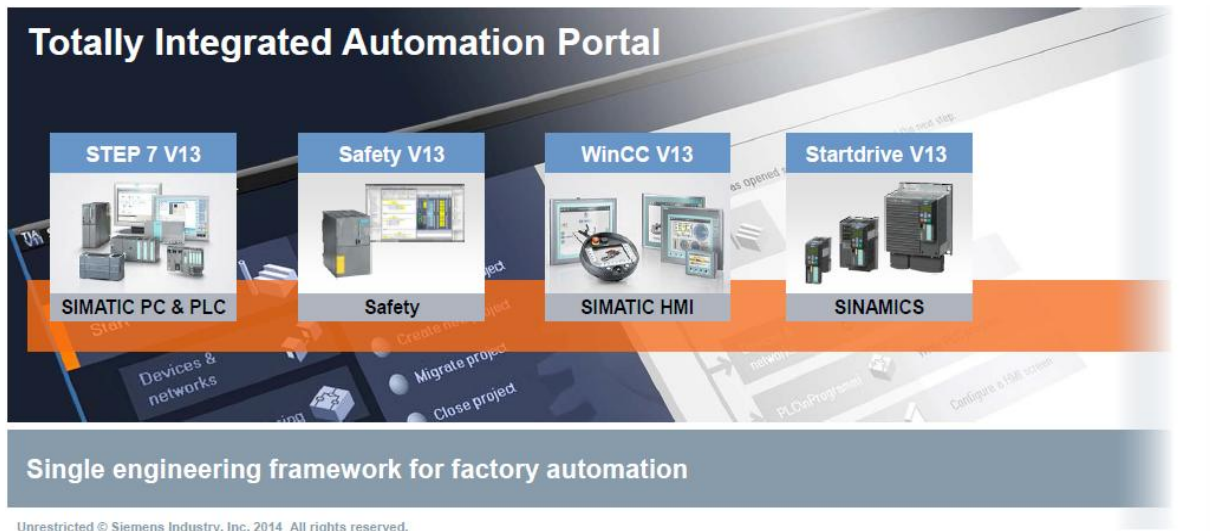


Figure IV.6 PORTAL TIA.

#### IV.6.1 Concepts d'ingénierie :

Grâce au portail TIA, la commande et la visualisation sont configurées dans un système d'ingénierie homogène. L'ensemble des données est stockées dans un projet. Les composants pour la programmation (STEP 7) et la visualisation (WinCC) ne sont pas des programmes autonomes mais des éditeurs d'un système qui accèdent à une base de données commune. Toutes les données sont enregistrées dans un fichier de projet commun.

Pour toutes les tâches, une interface utilisateur commune permettra d'accéder à tout moment à toutes les fonctions de programmation et de visualisation.

#### IV.6.2 Les avantages de travailler avec le portail TIA :

En travaillant avec le portail TIA, on bénéficie d'un soutien efficace lors de la réalisation de notre solution d'automatisation grâce aux fonctions suivantes :

- Ingénierie transparente basée sur un concept unitaire de commande l'automatisation de processus et la visualisation de processus.
- Gestion centrale cohérente des données à l'aide d'éditeurs performants et d'une symbolique transparente.

Une fois créées, les données sont disponibles dans tous les éditeurs. Les modifications et les corrections sont reprises et mises à jour automatiquement dans l'ensemble du projet.

- Concept global de bibliothèque.  
Utilisez les instructions prédéfinies et réutilisez des parties de projets déjà existantes.
- Plusieurs langages de programmation.

Cinq langages de programmation différents sont à notre disposition pour exécuter notre tâche de programmation.

- Edition simple par glisser-déplacé.
- Manipulation homogène des programmes, données de configuration et données de visualisation.

- Configuration et diagnostic graphiques.

### IV.6.3 Vues du portail TIA :

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

Les différents portails ("Démarrage", "Appareils et réseaux", "Programmation API", "Visualisation", "En ligne et diagnostic", etc.) Montrent de manière claire et ordonnée l'ensemble des étapes de travail nécessaires à l'exécution d'une tâche d'automatisation. Nous pouvons alors décider rapidement de ce que nous souhaitons faire et appeler l'outil dont nous avons besoin.

La figure suivante montre la structure de la vue du portail :

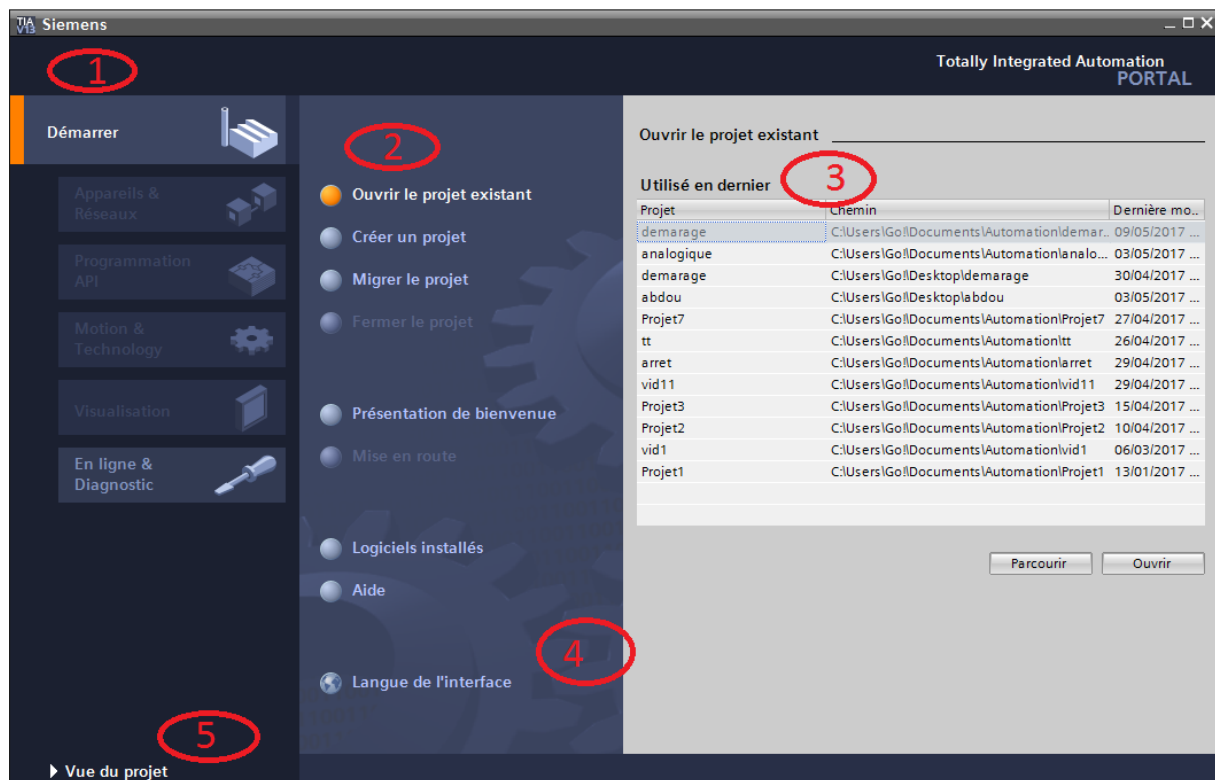


Figure IV.7 Vue Tia portal.

#### ➤ Désignation :

1-Portails pour les différentes tâches : Les portails mettent à disposition les fonctions élémentaires requises par chaque type de tâche. Les portails qui nous sont proposés dans la vue de portail dépendent des produits installés.

2-Actions correspondant au portail sélectionné : En fonction du portail sélectionné, les actions que nous pouvons exécuter dans ce portail sont proposées ici. L'appel d'une aide contextuelle est proposé dans chaque portail.

3-Fenêtre de sélection correspondant à l'action sélectionnée : La fenêtre de sélection est disponible dans chaque portail. Son contenu s'adapte à la sélection en cours.

4-Sélectionner la langue d'interface.

5-Passer à la vue de projet.

### IV.6.4 La vue du projet :

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

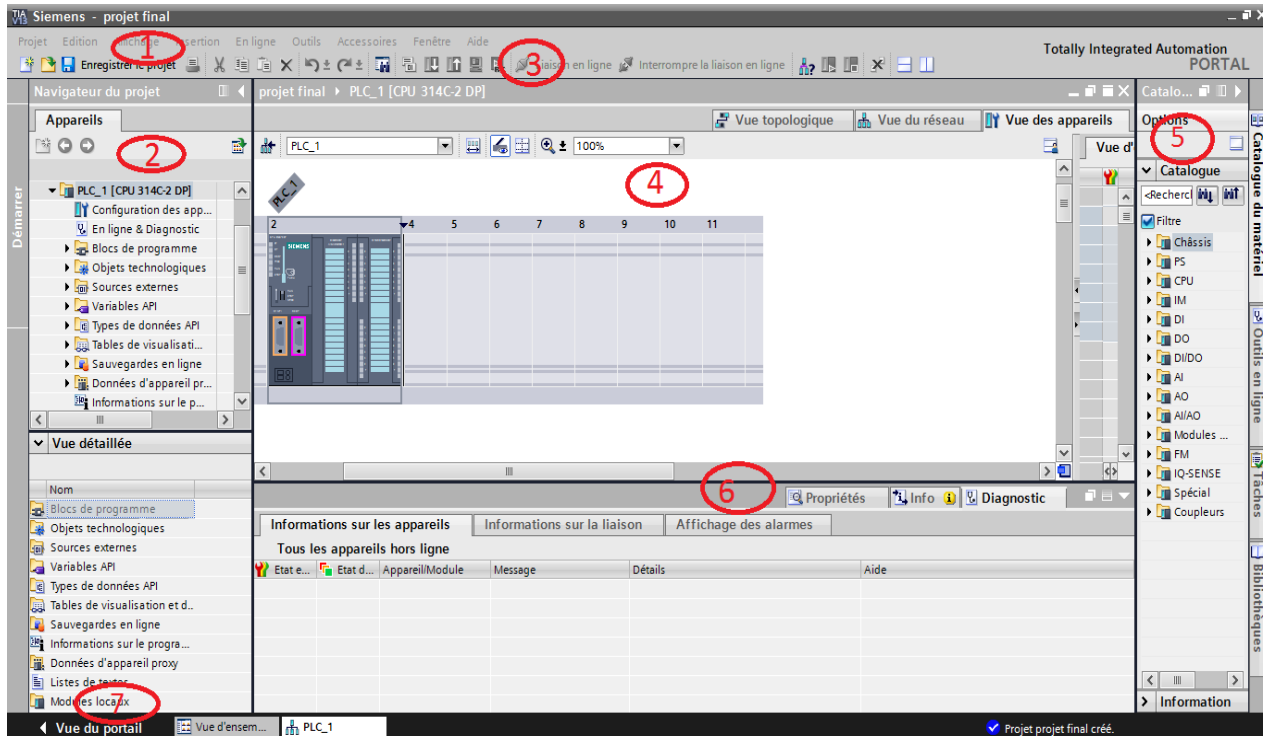


Figure IV.8 Vue de projet.

#### ➤ Désignation :

- 1-Barre des menus : la barre des menus contient toutes les commandes indispensables pour réaliser notre tâche.
- 2- Navigateur de projet : le navigateur de projet nous permet d'accéder à tous les composants et données de projet.
- 3-Barre d'outils : la barre d'outils met à notre disposition des boutons nous permettant d'exécuter les commandes les plus fréquemment utilisées. Nous pouvons ainsi accéder à ces commandes plus vite que par les menus dans la barre des menus.
- 4- Zone de travail : la zone de travail affiche les objets que nous ouvrons afin de les éditer.
- 5- Task Cards : nous disposons de Task Cards en fonction de l'objet édité ou sélectionné. Les Task Cards disponibles figurent dans une barre au bord droit de l'écran. Nous pouvons à tout moment ouvrir ou fermer cette barre.
- 6- Fenêtre d'inspection : la fenêtre d'inspection affiche des informations supplémentaires sur un objet sélectionné ou sur des actions exécutées.
- 7- Vue du portail : basculer à la vue du portail.

## IV.7 Langages de programmation :

### Introduction :

La norme IEC 61131-3 (Commission Électrotechnique Internationale) définit cinq langages qui peuvent être utilisés pour la programmation des automates programmables industriels.

Chaque automate se programme via une console de programmation propriétaire ou par un ordinateur équipé du logiciel constructeur spécifique.

Ces langages peuvent être divisés en deux catégories :

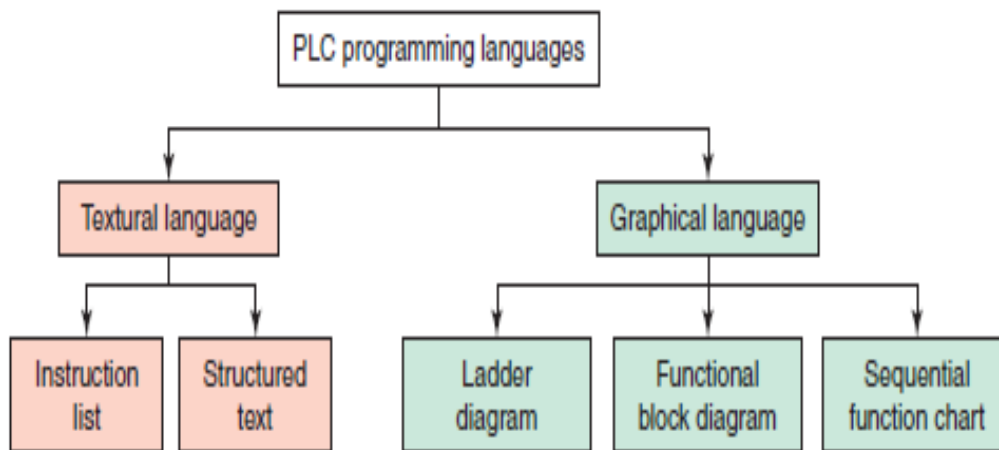


Figure IV.9 Langages de programmation.

#### ➤ Langages textuels :

- **ST** « structured text » ou texte structuré.
- **IL** « Instruction List » ou liste d'instructions.

#### ➤ Langages graphiques :

- **SFC** « Sequential Funiculite Chart » ou GRAFCET.
- **LD** « Ladder Diagram » ou schéma à relais.
- **FBD** « Function Block Diagram » ou schéma par bloc.

### IV.7.1 Les langages textuels :

#### IV.7.1.1 Liste d'instructions (IL : Instruction List) :

Langage textuel de même nature que l'assembleur (programmation des microcontrôleurs). (Simple à partir d'un ladder).

```

! %L0 :
    LD %M.0
    ANDN %M.12
    OR [ %TM4.Q
    AND %M.17
    ]
    AND %M.7
    ST %Q2.6
! %L5
    LD %M10
    ANDN %Q2.$
    ANDN %M27
    IN %TM0
    LD %TM0.Q
    ANDN %M25
    ANDN %MW : X5
    [%MW15 := %MW1 :+500]
    
```

Figure IV.10 Liste d'instructions.

### IV.7.1.2 Langage littéral structuré (ST : Structured Text) :

Langage informatique de même nature que le Pascal, il utilise les fonctions comme :

{

 1 : if ... then ....  
 2 : if ... then ....
 
(Peu utilise par les automaticiens)

```

IF % M0 THEN
    FOR %MW99 :=0 TO $1 DO
        IF %M100 [%MW99] < >0 THEN
            %MW10=% MW100 [%MW99]
            %MW11=%MW99 ;
            %M1=%MW99 ;
            EXIT ; (*sortie de la boucle FOR*)
        ELSE
            %M1 :=FALSE ;
        END_IF ;
    END_FOR ;
ELSE
    %M1 :=FALSE
END_IF ;
    
```

Figure IV.11 Langage littéral structure.

**IV.7.2 Les langages graphiques :**

**IV.7.2.1 Langage a contacts (LD : Ladder diagram) :**

Langage graphique développé pour les électriciens. Le LD est une représentation graphique qui traduit directement des équations booléennes en un circuit électrique et ce en combinant des contacts et des relais à l'aide de connexions horizontales et verticales, les contacts représentent les entrées (contact normalement ouverts, contacts normalement fermes, . . .) et les relais représentent les sorties (relais directs, relais inverses,. . .). Les diagrammes LD sont limités sur la gauche par une barre d'alimentation et par la masse sur la droite. (C'est le plus utilise).

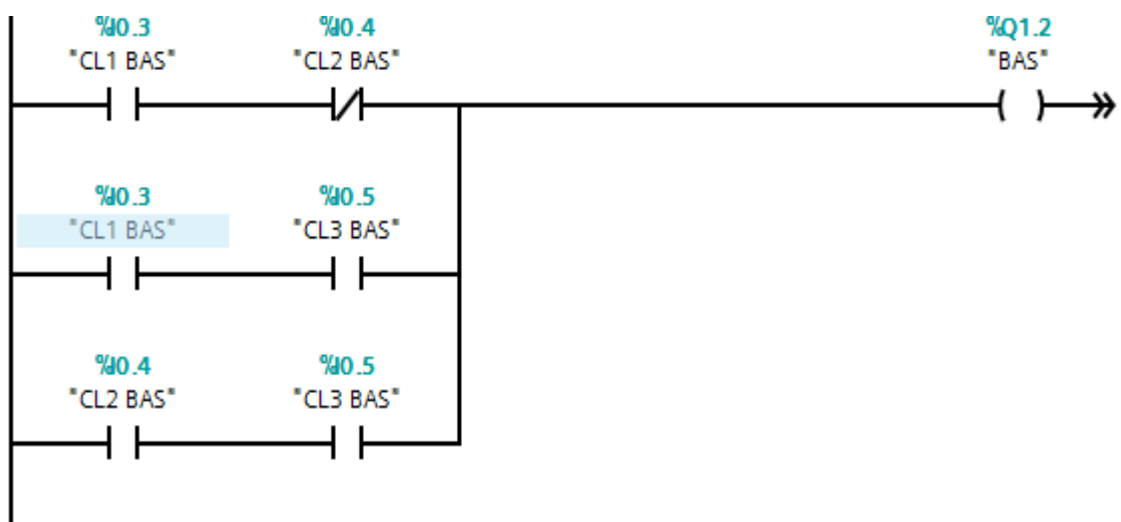


Figure IV.12 Langage à contacts.

**IV.7.2.2 Blocs Fonctionnels (FBD : Function Bloc Diagram) :**

Langage graphique où des fonctions sont représentées par des rectangles avec les entrées à gauche et les sorties à droites.

Les blocs sont programmes (bibliothèque) ou programmables.

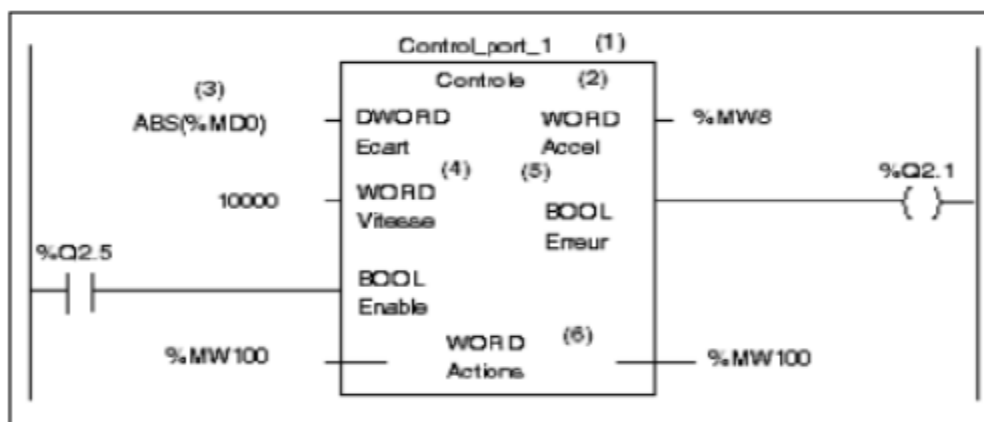


Figure IV.13 Blocs Fonctionnels

La programmation avec le FBD est très souple et facile à apprendre, la plupart des fonctions nécessaires (les fonctions arithmétique et logique, les fonctions de temporisation, des blocs fonctionnels PID. . .) sont déjà disponibles dans la bibliothèque. Il suffit juste de les connecter et de bien paramétrer les entrées et les sorties, c'est-à-dire respecter le type des variables lors de la connexion.

Par exemple, pour réaliser la fonction arithmétique suivante :

$$w=20.\frac{x+y}{z}.$$

On aura besoin de trois blocs : un pour l'addition, un pour la multiplication et un autre pour la division.

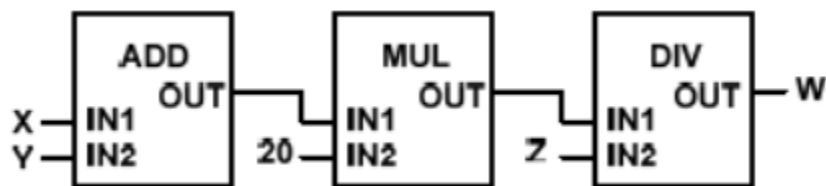


Figure IV.14 Exemple d'un programme en Fonction Bloc.

#### IV.7.2.3 GRAFCET (SFC : Sequential Function Chart) :

Le GRAFCET ou Graphe Fonctionnel de Commande Etape Transition est une méthode de représentation graphique permettant de décrire le cahier de charge d'un automatisme. Il est adapté aux systèmes à évolutions séquentielle ; il est défini par un ensemble d'éléments graphiques de base traduisant le comportement de la partie commande vis-à-vis de ses entrées et ses sorties.

Une étape représentée par un carré qui a un numéro identificateur et les actions associées sont indiqués dans un rectangle relie à la partie droite du carré (l'étape initiale est représentée par un carré double).

Une liaison orientée représentée par une ligne, parcourue par défaut de haut en bas ou de gauche à droite.

Une transition entre deux étapes et à laquelle est associée une réceptivité inscrite à sa droite, est représentée par une barre perpendiculaire aux liaisons orientées qui relient ces étapes.



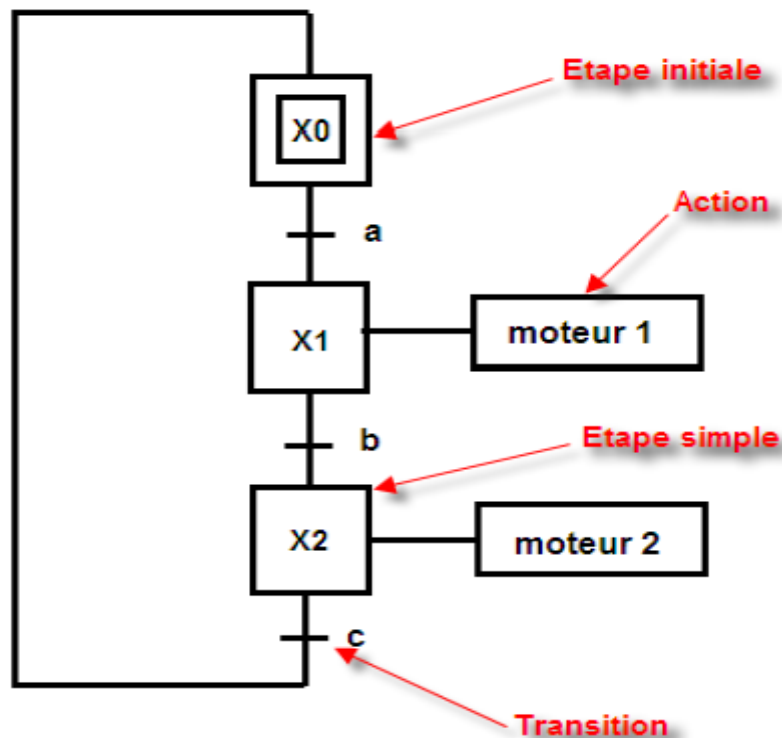


Figure IV.15 Le grafcet.

Le GRAFCET, langage de spécification, est utilisé par certains constructeurs d'automate (Schneider, Siemens) pour la programmation. Parfois associé à un langage de programmation, il permet une programmation aisée des systèmes séquentiels tout en facilitant la mise au point des programmes ainsi que le dépannage des systèmes.

On peut également traduire un grafcet en langage en contacts et l'implanter sur tout type d'automate.

Certains logiciels permettent une programmation totale en langage GRAFCET et permettent de s'adapter à la plupart des automates existants (logiciels CADEPA ou AUTOMGEN).

## IV.8 Partie programme :

### IV.8.1 Cahier de charge :

Pour pouvoir automatiser notre système de façon méthodique, nous avons opté pour une programmation modulaire, et pour ce faire le cahier des charges établi est en adéquation avec cette modularité, selon les fonctionnalités et en tenant compte des données externes nécessaire à cette automatisation.

#### IV.8.1.1 Le bac à l'huile :

Le bac à l'huile équipé de trois capteurs de niveau chaque un détectant les quatre seuils de niveau de l'huile «niveau très bas, niveau bas, niveau haut, niveau très haut » ces douze interrupteurs sont de type TOR. A la détection de chaque niveau par les trois capteurs un signal indiquant le seuil atteint est émis.

A la détection du niveau bas ou du niveau haut, une alarme de préblocage est émise.

A la détection du niveau très bas, la pompe principale ainsi que la pompe auxiliaire sont arrêtées et la pompe d'urgence (secours) démarre, aussi une demande de blocage de la turbine est émise en direction de l'automate de sécurité.

A la détection du niveau très haut, une demande de blocage ainsi qu'un verrouillage de blocage empêchant le redémarrage de la turbine sont émises vers l'automate de sécurité.

Des triggers de feu sont installés à proximité du bac à l'huile, à la détection du feu, les pompes principale et auxiliaire sont arrêtées et la pompe d'urgence démarre, en parallèle une demande de blocage et de verrouillages de blocage sont émises.

Le bac à l'huile est équipé de deux extracteurs de gaz. Ces deux extracteurs sont équipés d'interrupteurs de type TOR indiquant un cas de panne. En cas de panne de l'un des deux extracteurs une alarme est émise. Dans le cas d'une panne simultanée des deux extracteurs et par mesure de sécurité une alarme de pré-blocage est lancée. Après une heure une demande de blocage ainsi qu'un verrouillage de blocage sont émises vers l'automate de sécurité.

#### **IV.8.1.2 Le système de virage :**

Le virage étant une opération cruciale du fonctionnement de la turbine à gaz, son système est constitué d'un moteur hydraulique fonctionnant avec les pompes levage/lubrification. Ce moteur est équipé de deux transmetteurs de vitesse MBK22CS101 et MBKZZCS102.

A l'arrêt de fonctionnement de la turbine une demande de virage est émise par l'automate distant, le mode virage est maintenu ainsi 24h ou jusqu'au redémarrage de la turbine.

Une fois la vitesse du rotor tournant par inertie ayant atteint une valeur inférieure à 6tr/mn, une temporisation de 10 mn est lancée à son écoulement et les pompes levages et lubrifications sont arrêtées. L'engagement et le désengagement du vireur se fait par le biais d'un bras oscillant commandé avec piston hydraulique celui-ci est alimenté par le biais de deux solénoïdes MBV35AA001 et MBV35AA002.

Lors d'une demande de virage alors que le rotor est à l'arrêt 0 tr/mn, l'engagement du pignon de commande se fait avant l'alimentation du moteur hydraulique avec l'huile de levage, cette dernière est commandée grâce au solénoïde MBV35AA003. Dans le cas d'une demande de virage après arrêt de la turbine le moteur hydraulique est alimenté et n'est engagé qu'une fois sa vitesse et celle du rotor sont en synchrone.

Donc on a deux modes de fonctionnement du système de virage :

Le premier mode au démarrage de la turbine pour la maintenir à une vitesse basse.

Le deuxième mode à l'arrêt de la turbine pour assurer le refroidissement homogène.

## IV.8.2 Tables des données :

## IV.8.2.1 Table des entrées :

Tableau IV.5 Table des entrées.

Nom	Type de données	Adresse	commentaire
CL1 T.BAS	Bool	%I0.0	Capteur 1 seuil très bas
CL2 T.BAS	Bool	%I0.1	Capteur 2 seuil très bas
CL3 T.BAS	Bool	%I0.2	Capteur 3 seuil très bas
CL1 BAS	Bool	%I0.3	Capteur 1 seuil bas
CL2 BAS	Bool	%I0.4	Capteur 2 seuil bas
CL3 BAS	Bool	%I0.5	Capteur 3 seuil bas
CL1 HAUT	Bool	%I0.6	Capteur 1 seuil haut
CL2 HAUT	Bool	%I0.7	Capteur 2 seuil haut
CL3 HAUT	Bool	%I1.0	Capteur 3 seuil haut
CL1 T.HAUT	Bool	%I1.1	Capteur 1 seuil très haut
CL2 T.HAUT	Bool	%I1.2	Capteur 2 seuil très haut
CL3 T.HAUT	Bool	%I1.3	Capteur 3 seuil très haut
Trigger de Feu	Bool	%I1.6	détecteur de feu
Dét Pan 1	Bool	%I1.7	Panne extracteur 1
Dét Pan 2	Bool	%I2.0	Panne extracteur 2
Pas 01	Bool	%I2.1	Commande huile lubrification
Pas 51	Bool	%I2.2	Commande huile lubrification
Pas 66	Bool	%I2.3	Commande huile lubrification
Cmd Démarr Vireur	Bool	%I2.4	Commande de démarrage de vireur
Signal.Vit.TG ECHEC	Bool	%I2.5	Signal de vitesse TG echec
Capt.Acc.Sys.Tournage.T G ENGAGE	Bool	%I2.6	Capteur d'engagement de vireur
Capt.Désengagement 1	Bool	%I2.7	Capteur de désengagement 1
Capt.Désengagement 2	Bool	%I3.0	Capteur de désengagement 2
Capt.Désengagement 3	Bool	%I3.1	Capteur de désengagement 3
Conv de Démarrage	Bool	%I3.2	Convertisseur de Démarrage
Protection d'Incendie	Bool	%I3.3	Protection d'Incendie
Défaut Démarrage Vireur	Bool	%I3.4	Défaut Démarrage Vireur
P.Huil.Lev.TG < min	Bool	%I3.5	Pression de l'huile de levage TG inferieur à la valeur min
P.Huil.Lev.GEN < min	Bool	%I3.6	Pression de l'huile de levage générateur inferieur à la valeur min
Déf Capt 5	Bool	%I3.7	Défaut des capteurs de synchronisation
Déf Capt 1	Bool	%I4.0	Défaut de capteur de vitesse TG
Déf Capt 3	Bool	%I4.2	Défaut de capteur de vitesse vireur
Arr urg vireur	Bool	%I4.4	Arrêt d'urgence du vireur

Cmd Démarr TG	Bool	%I4.7	Commande de démarrage de la TG
Vitesse TG	Int	%IW754	Capteur de vitesse TG
Vitesse Pignon	Int	%IW756	Capteur de vitesse de vireur

**IV.8.2.2 Table des sorties :**

Tableau IV.6 Table des sorties.

Nom	Type de données	Adresse	commentaire
PPE.Princ	Bool	%Q0.0	Pompe principale
Alarme prébloc	Bool	%Q0.1	Alarme préblocage
PPE.AUX	Bool	%Q0.3	Pompe auxiliaire
Alarme.Niv HAUT	Bool	%Q0.5	Alarme niveau haut
ALARME.niv T.HAUT	Bool	%Q0.6	Alarme niveau très haut
PPE.Secours	Bool	%Q0.7	Pompe de secours
ALARME.panne extrac 1	Bool	%Q1.0	Alarme panne extracteur 1
ALARME.pann extrac 2	Bool	%Q1.4	Alarme panne extracteur 2
Alarme de feu	Bool	%Q1.5	Alarme de feu
V.Arr.Urg.Sys.Tourn	Bool	%Q1.7	Vanne d'arrêt d'urgence de système tournage
V.Acc.Sys.Tourn 1	Bool	%Q2.0	Vanne d'accouplement de système tournage 1
V.Acc.Sys.Tourn 2	Bool	%Q2.1	Vanne d'accouplement de système tournage 2
V.Rég.Débit.Sys.Tournage	Bool	%Q2.2	Vanne de régulation débit de système tournage
PPE.Lev.TG	Bool	%Q2.3	Pompe de levage TG
PPE.Lev.GEN	Bool	%Q2.4	Pompe de levage Générateur
S.Non Retour	Bool	%Q2.5	Soupape de non-retour
ALARME.niv.T.BAS	Bool	%Q3.0	Alarme niveau très bas
ALARME niv.bas	Bool	%Q3.1	Alarme niveau bas

**IV.8.2.3 Table des mémoires :**

Tableau IV.7 Table des mémoires.

Nom	Type de données	Adresse	commentaire
Blocage	Bool	%M0.0	Une demande de blocage de la turbine
Vérouillage de Blocage	Bool	%M0.2	Commande d'empêché le redémarrage de la turbine
Tempo 1H	Bool	%M0.3	Temporisation d'une heure
Tempo 20s	Bool	%M0.4	Temporisation de 20s
Tempo 60s	Bool	%M0.5	Temporisation de 60s
T.BAS	Bool	%M0.6	Niveau très bas
BAS	Bool	%M0.7	Niveau bas

Tag_1	Word	%MW1	Ce tag est utilisé pour le bloc analogique
ACC.sys.tournage.TG DESENGAGE	Bool	%M1.5	Système tournage désengagé
ACC.sys.tournage ENGAGE	Bool	%M1.6	Système tournage engagé
Tempo 50s(1)	Bool	%M1.7	Temporisation de 50s
Vitesse Dif	Real	%MD2	La différence entre la vitesse vireur et TG
Tag_4	Word	%MW11	Ce tag est utilisé pour le bloc analogique
Blinking	Bool	%M20.7	Clignotement
Sync.Sys.Tournage	Bool	%M40.5	Verification la synchronisation de système tournage avec la TG
Etape Stationnair de Virage (2)	Bool	%M41.3	Virer la TG jusqu'à la vitesse TG>240tr/min
Step 37	Bool	%M41.4	Etape 37 dans le grafcet de démarrage
Tempo 2s	Bool	%M41.5	Temporisation de 2s
Etap Stationnaire de Virage (1)	Bool	%M41.6	Virer la TG 24h
Step 34	Bool	%M42.1	Etape 34 dans le grafcet de démarrage
Conditions d'Arret	Bool	%M42.2	Ensembles des conditions pour arrêter le virage
Vitesse Sup Lmt Inf	Bool	%M42.3	Vitesse supérieure de la plage de synchronisation
Vitesse Dans Limit	Bool	%M42.4	Vitesse dans plage de synchronisation
Det de Pan simu Extract	Bool	%M42.5	Détection la panne des deux extracteurs en même temps
T.HAUT	Bool	%M43.6	Niveau très haut (des 3 capteurs)
HAUT	Bool	%M43.7	Niveau haut (des 3 capteurs)
RS 1	Bool	%M50.0	Bascule RS 1
RS 2	Bool	%M50.1	Bascule RS 2
RS 3	Bool	%M50.3	Bascule RS 3
Mém Alarm de Préblocaje	Bool	%M66.0	Alarme de Préblocaje
Alarme T.BAS	Bool	%M66.1	Alarme niveau très bas
Alarme BAS	Bool	%M66.2	Alarme niveau bas
Alarme HAUT	Bool	%M66.3	Alarme niveau haut
Alarme T.HAUT	Bool	%M66.4	Alarme niveau très haut
Mémoire vide	Bool	%M200.0	Mémoire utilisé pour la création les blocs analogique

IV.8.2.4 Tables des temporisateurs :

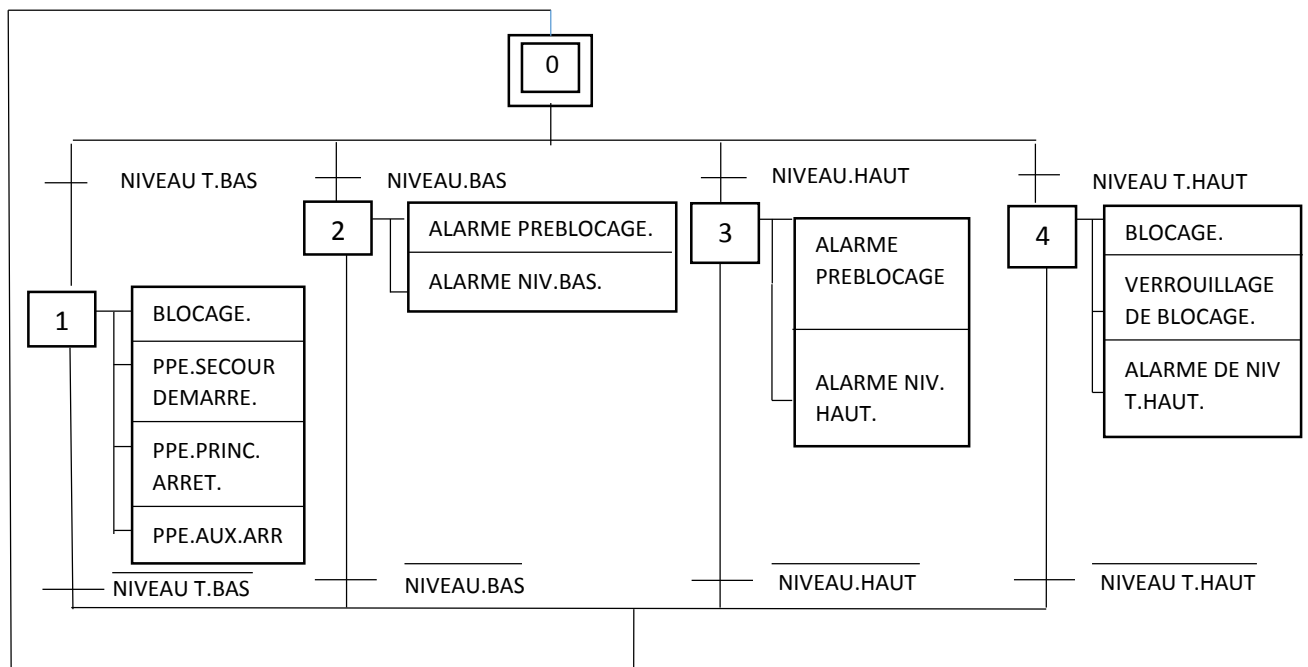
Tableau IV.8 Table des temporisateurs.

Nom	Type de données	Adresse
s_pulse 10s	Timer	%T1
s_pulse 10s_1	Timer	%T2

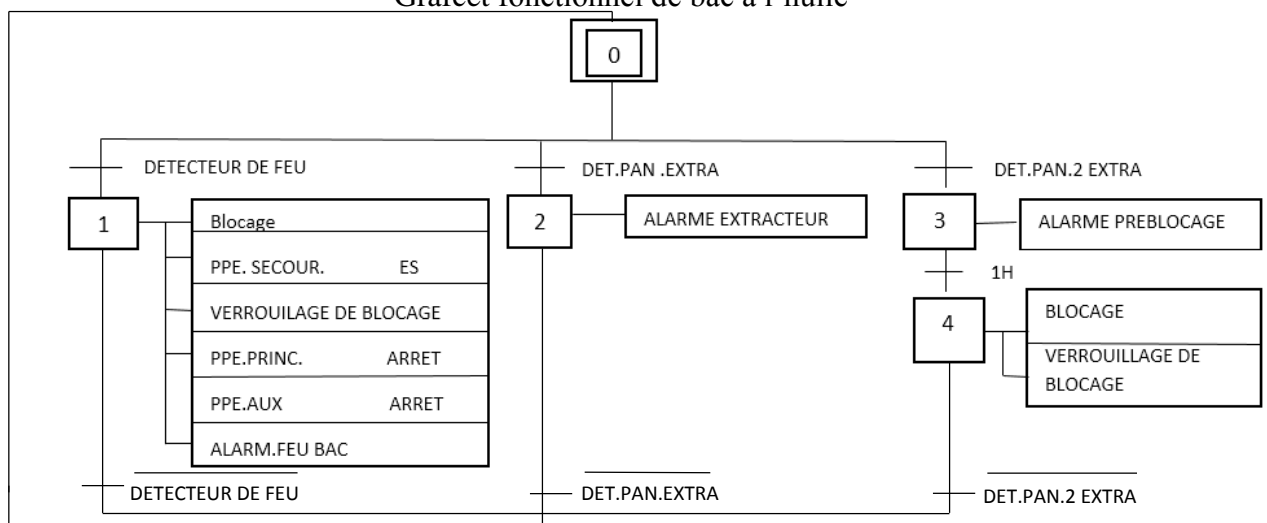
IV.8.3 Les blocs des fonctions :

➤ **Bloc bac à l'huile [FB1] et bloc feu et extracteur [FB5] :**

Blocs qui gèrent les diverses alarmes du niveau du bac et les pannes d'extracteur ainsi que la commande des pompes. La réaction de l'automate à ces anomalies est programmée suivant les exigences du cahier de charges. Des signaux sont envoyés vers un automate de sécurité pour demander un blocage de la turbine ou un verrouillage de blocage pour empêcher son redémarrage.



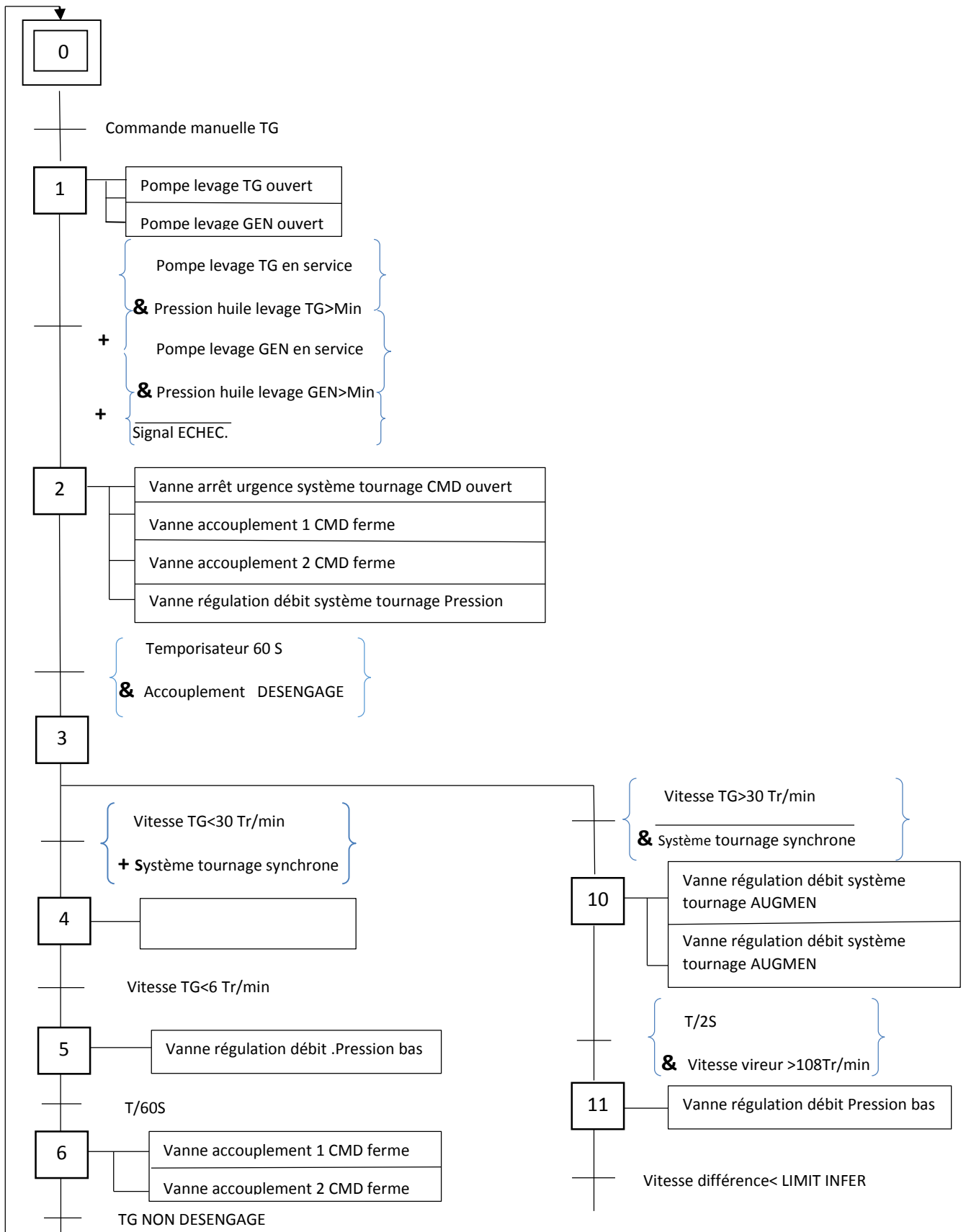
Grafcet fonctionnel de bac à l'huile

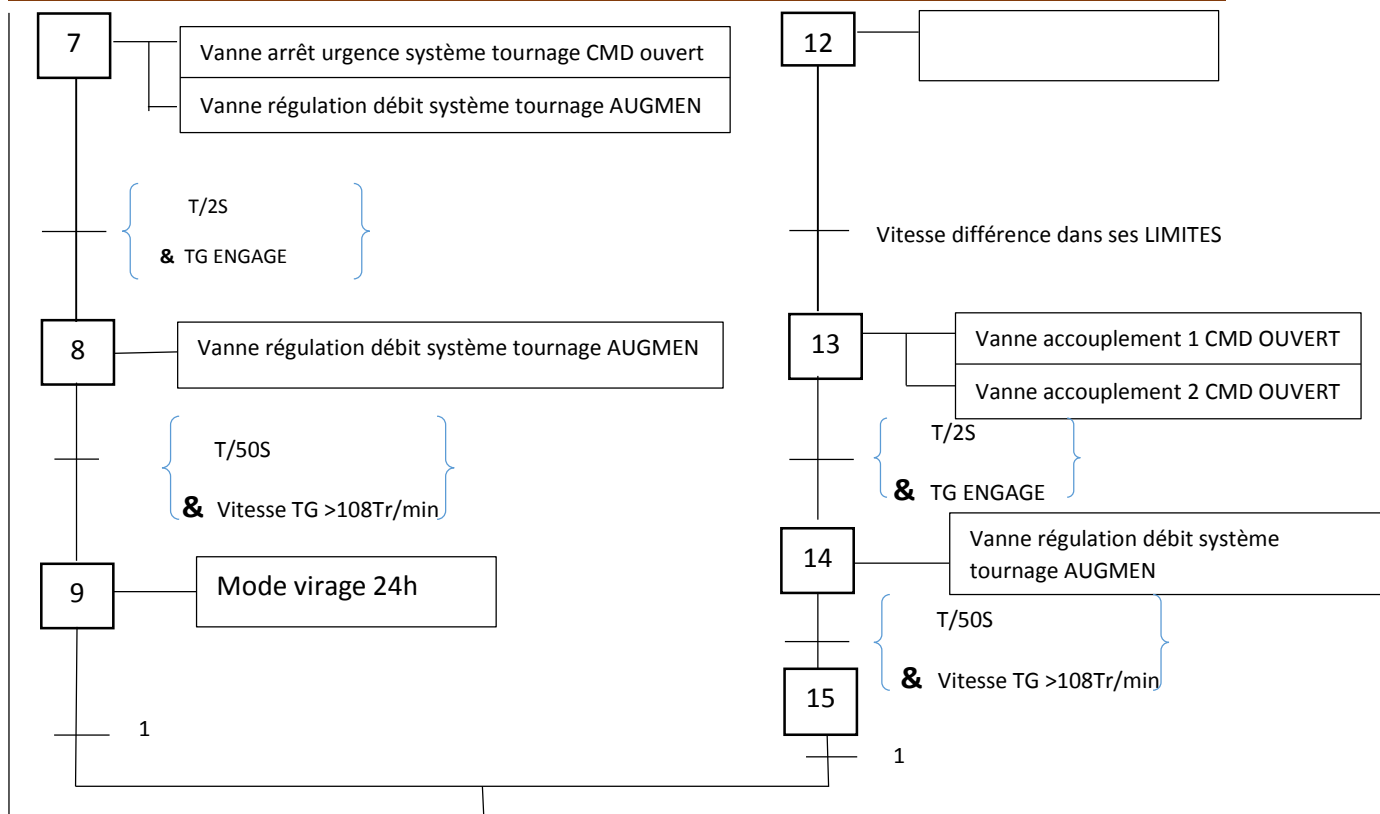


Grafcet fonctionnel de feu et extracteur

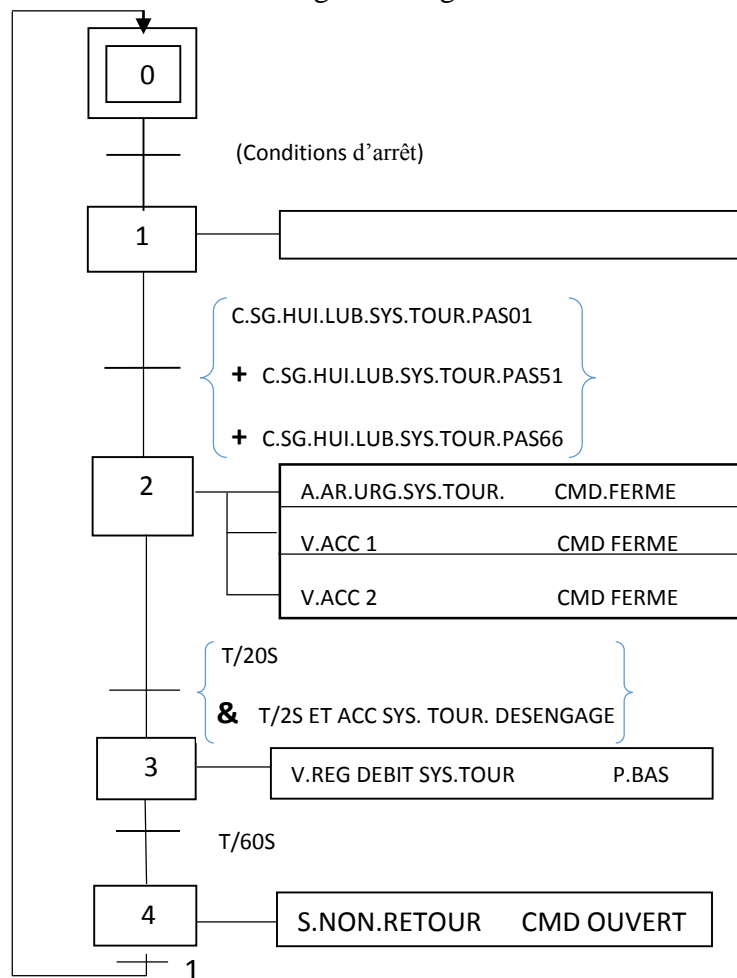
➤ **Bloc démarrage de virage [FB4] et bloc arrêt de virage [FB2] :**

Blocs qui gèrent le système de virage, comprenant la gestion des pompes de levage et lubrifications, les solénoïdes d’embrayage et d’alimentation du moteur hydraulique.





Grafcet fonctionnel de démarrage de virage



Grafcet fonctionnel de l'Arrêt du virage.



**IV.8.4 Les blocs de commande de système de virage :**

Notre programme réalisé est constitué de :

OB1 : l'OB cyclique qui fait appel à tous les FBs du programme pour puis les exécuter correctement.

Des blocs des données (Data Bloc) : utilisés pour sauvegarder toute les données des bloc de fonctions FBs.

Bloc\_1\_DB\_bac à l'huile [DB1].

Bloc\_1\_DB\_analogique [DB2] : correspond aux entrées analogiques

Bloc\_1\_DB\_arret [DB3].

Bloc\_1\_DB\_démarrage [DB4].

Bloc\_1\_DB\_feu et extracteur [DB5].

**IV.8.5 Simulation avec S7-PLCSIM :**

Pour utiliser l'automate de simulation, on sélectionne le PLC puis on clique sur « démarrer la simulation » alors la fenêtre de simulateur s'ouvre.

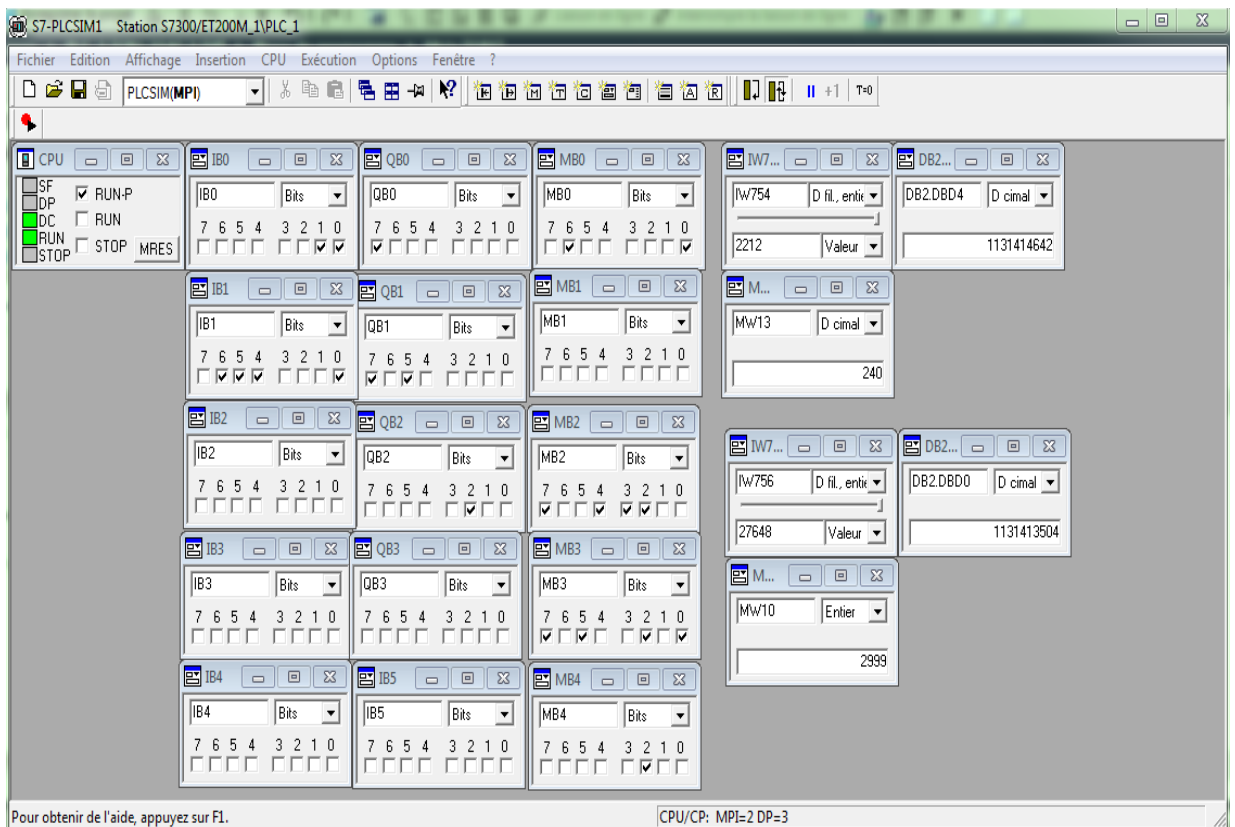
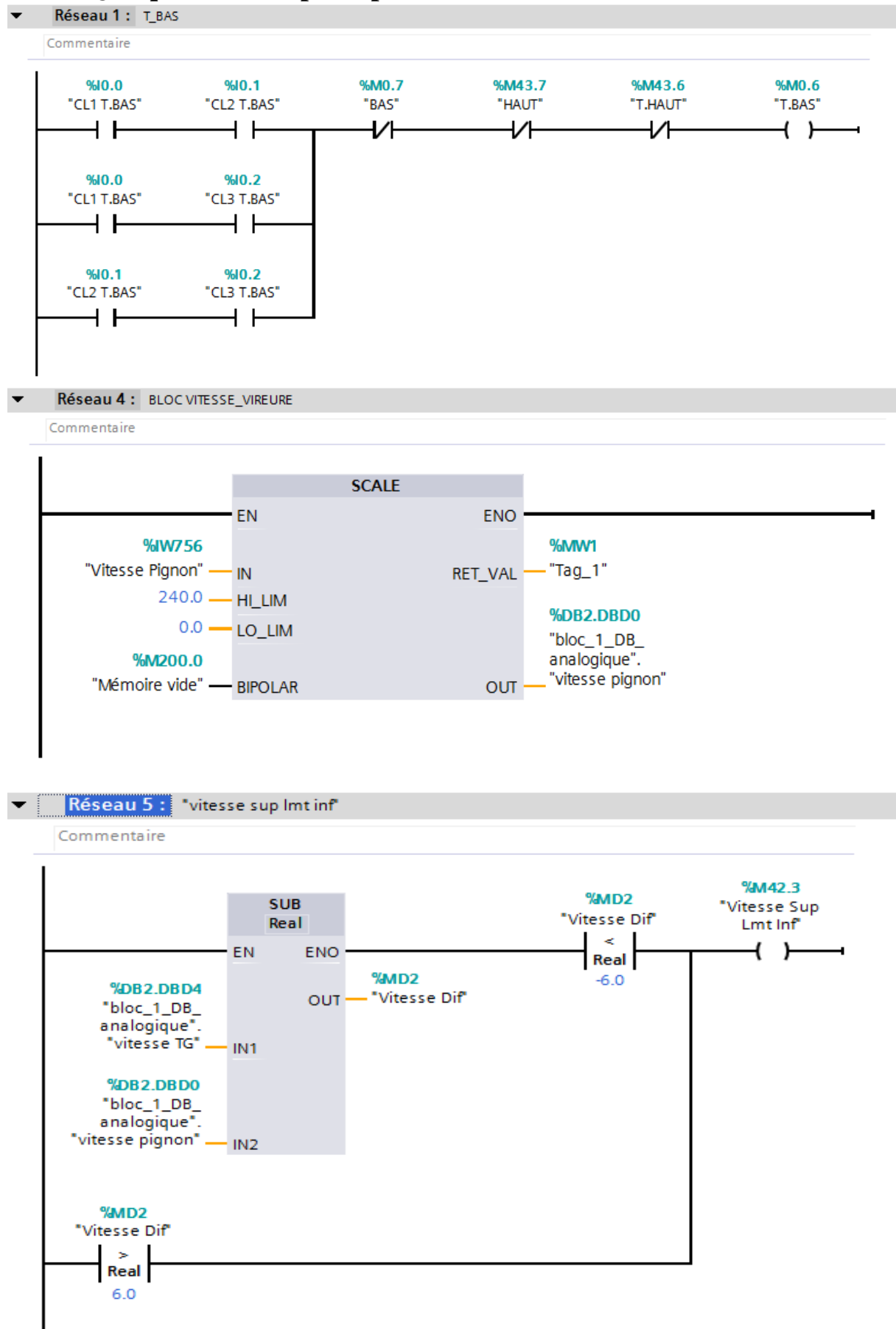


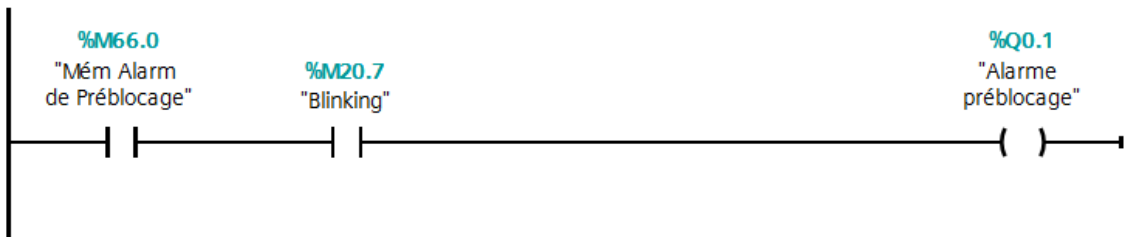
Figure IV.16 S7-PLCSIM.

IV.8.6 Quelques réseaux principaux de MAIN OB1 :



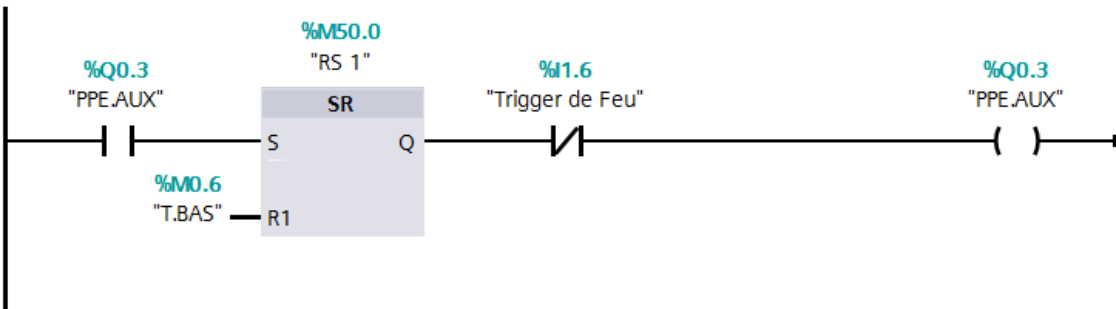
▼ Réseau 6 : BAC 1 (alarme pré blocage)

Commentaire



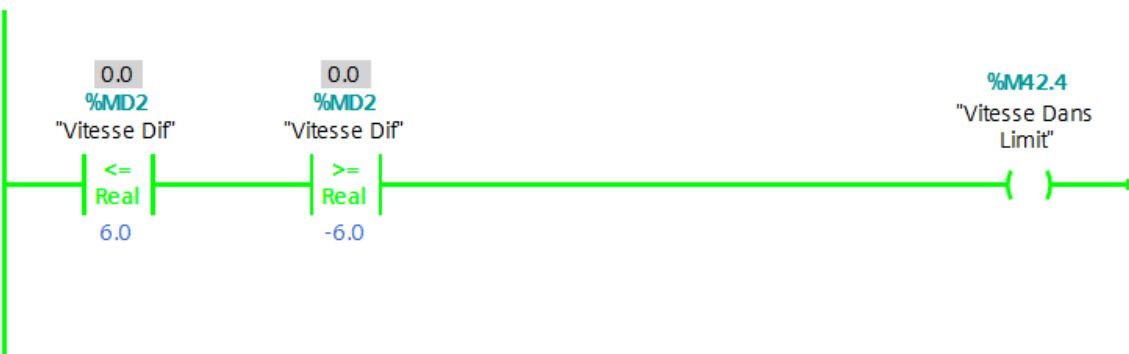
▼ Réseau 12 : BAC 7 (ppe auxillière)

Commentaire



▼ Réseau 16 : "vitesse ds lmt"

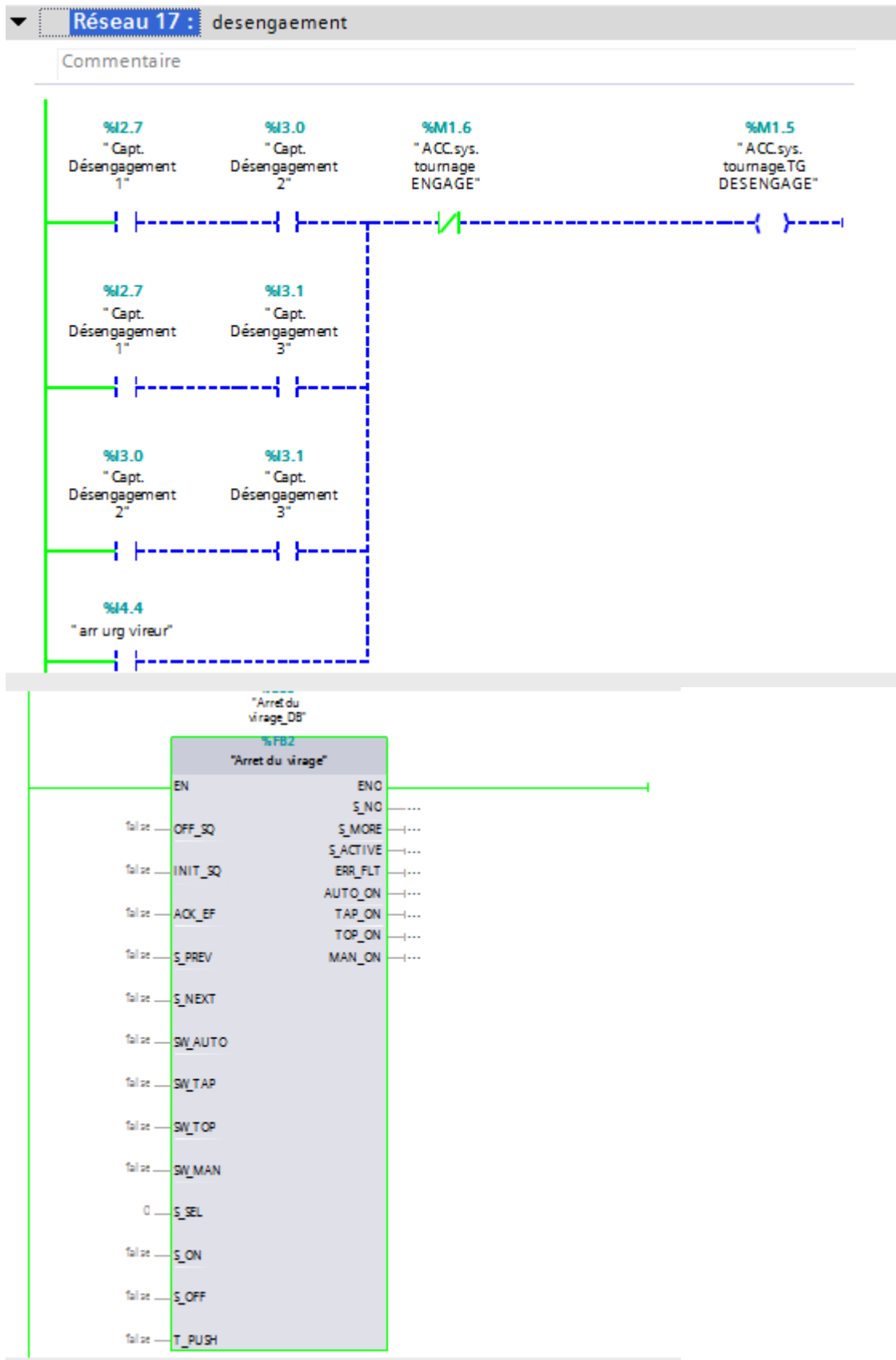
Commentaire



▼ Réseau 13 : ENGAGEMENT

Commentaire





Le programme complet de notre projet (voir l'annexe B).

**IV.9 Conclusion :**

Nous pouvons affirmer de par notre travail, que le TIA PORTAIL est l'outil indispensable à chaque projet de programmation à base d'automate Siemens.

Les différents langages présents au niveau de cet outil nous ont permis de bien nous familiariser avec les différentes applications que peut avoir l'automate. Cela nous a inspiré pour les améliorations qui peuvent être apportées à notre projet.

Nous pouvons affirmer que l'opération de simulation nous a confirmé ce que nous avons initialement projeté sur le plan commande de notre système.

# Chapitre V :

## Supervision de système de virage

**Introduction :**

Un maximum de transparence est essentiel pour l'opérateur, ce dernier est confronté à des environnements où les processus sont de plus en plus complexes.

La supervision est une technique industrielle qui consiste à représenter, surveiller, et diagnostiquer l'état de fonctionnement d'un procédé automatisé afin de parvenir un fonctionnement optimal. Le but est de disposer en temps réel d'une visualisation de l'état d'évolution des paramètres du processus, ce qui permet à l'opérateur de prendre rapidement les décisions appropriées. Permettre d'atteindre ses objectifs tels que la cadence de production, qualité des produits et sécurité des biens et des personnes.

L'objectif de ce chapitre est la présentation du logiciel d'ingénierie et de supervision SIMATIC WinCC. Ce dernier est un système de supervision de processus modulable qui offre des fonctions performantes de surveillance d'automatismes.

**V.1 Fonctions de la supervision :**

Les fonctions de la supervision sont nombreuses, on peut citer quelques-unes :

- Elle répond à des besoins nécessitant en général, une puissance de traitement importante.
- Assure la communication entre les équipements d'automatismes et les outils informatiques d'ordonnancement et de gestion de production.
- Coordonne le fonctionnement d'un ensemble de machines enchaînées constituant une ligne de production, en assurant l'exécution d'ordres communs (marche, arrêt,...) et des tâches telles que la synchronisation.
- Assiste l'opérateur dans les opérations de diagnostic et de maintenance.

La supervision nous permet de visualiser le processus et de concevoir l'interface graphique destinée à l'opérateur. Il nous permet donc :

- La Surveillance : le processus étant visualisé par un graphisme à l'écran. Qui est mis à jour suivant l'évolution du processus.
- La Commande : l'opérateur peut entrer des valeurs de consigne dans l'interface.
- Le Déclenchement des alarmes : une alerte apparaît dans le cas de franchissement d'un des seuils définis.
- Imprimer et archiver sur support électronique les alarmes et les valeurs des processus. Ceci nous permet de documenter la marche du processus et d'avoir accès ultérieurement aux données de production du passé.

**V.2 Avantage de la supervision :**

Un système de supervision donne de l'aide à l'opérateur dans la conduite du processus, son but est de présenter à l'opérateur des résultats expliqués et interprétés, son avantage principal est :

- La surveillance du procédé à distance.
- La détection des défauts.
- Le diagnostic et le traitement des alarmes.
- La commande de processus.

### V.3 SIMATIC WinCC (TIA PORTAL) logicielle RUNTIME base sur PC :

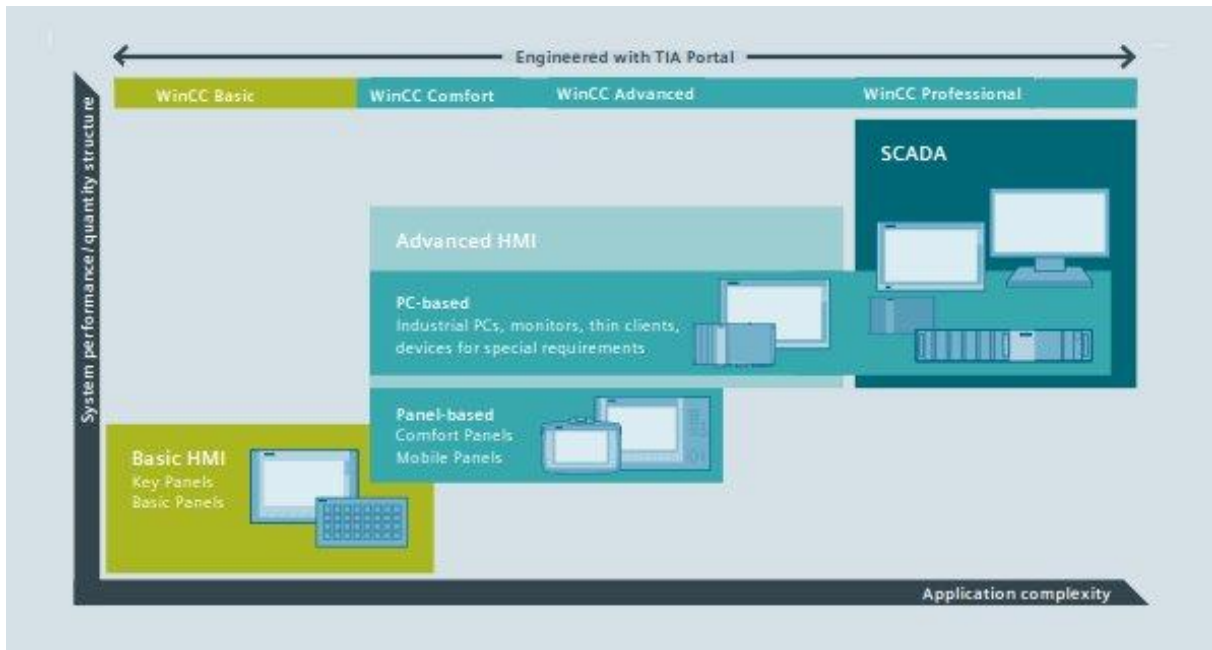


Figure .V.1 WinCC TIA PORTAL.

L'exécutif (Runtime) est embarqué sur les pupitres opérateur SIMATIC HMI. Les fonctionnalités HMI et les capacités fonctionnelles dépendent de la configuration matérielle de l'appareil.

Deux versions de SIMATIC WinCC Runtime sont disponibles pour les plateformes PC :

- SIMATIC WinCC Runtime Professional.
- SIMATIC WinCC Runtime Advanced.

### V.4 Logiciel de visualisation SIMATIC WinCC Runtime Professional : [5]

Système de conduite et supervision sur base PC pour procédé, opérations de fabrication, machines et installations de tous les secteurs - des systèmes monopostes simples aux systèmes multipostes avec serveurs redondants et solutions réparties multi-sites avec clients Web.

- Fonctions industrielles pour la signalisation et l'acquiescement d'événements, l'archivage de messages et de valeurs de mesure, la journalisation des données du procédé et de configuration, la gestion des utilisateurs ; extensible de façon flexible.



- Pack de base extensible par l'utilisation des packs optionnels
- Des API pour l'exécutif permettant l'utilisation des interfaces ouvertes de programmation sont également comprises

## V.5 Logiciel de visualisation SIMATIC WinCC Runtime Advanced : [5]

SIMATIC WinCC Advanced RT (TIA Portal) Solution de conduite et supervision sur PC pour systèmes monopostes au pied de machines.

- Pack de base pour la visualisation, signalisation et journalisation, gestion des utilisateurs ; extensible de façon flexible par des scripts VB.
- Pack de base extensible par l'utilisation des packs optionnels
- Intégrable dans des automatismes basés sur des réseaux TCP/IP.
- Concepts étendus de maintenance avec fonctions de conduite, diagnostic, administration à distance via Internet/Intranet en liaison avec une communication par courrier électronique.

### ➤ **Caractéristique du SIMATIC WinCC Runtime Advanced :**

- **Dessin et fonctions :**

Visualisation via interface utilisateur conforme Windows :

- constituée d'objets graphiques paramétrables et de blocs de vues spécifiques au projet
- **Alarmes et messages :**
  - -Alarmes binaires, messages analogiques et procédure de signalisation à déclenchement événementiel Alarme S / Alarme D pour SIMATIC S7.
  - -Le nouveau concept d'alarme et de diagnostic des automates S7-1500 est également pris en charge.
  - Classes de messages configurables permettant de définir les modes d'acquiescement et la représentation des événements d'alarme.
  - Archivage de messages et de valeurs du procédé.
  - Archivage dans des fichiers (par ex. fichier CSV ou TXT) et des bases de données Microsoft SQL.
- **Recettes :**
  - Création d'enregistrements de données de machine et de production.
  - Affichage et saisie des enregistrements via un objet graphique configurable ou, répartis dans le procès, via des vues de procès.
- **Documentation des données de procès, événements d'alarme et recettes**
  - Impression de journaux cyclique ou sur événement

Extension flexible de la fonction système intégrée par des scripts Visual Basic prise en charge de langues pour projets multilingues :

- Jusqu'à 32 langues en ligne
- Textes et graphiques localisables

Protection d'accès en fonction des utilisateurs conformément aux exigences des secteurs réglementés.

- **Communication ouverte :**

- **Serveur OPC**

- Utilisation du système de supervision en tant que serveur de données (Serveur OPC) pour les constituants d'automatisme de niveau supérieur tels que systèmes de contrôle-commande ou systèmes du domaine bureautique

- Serveur OPC DA : variables, par ex. valeurs de procès.

- Communication entre systèmes IHM sur réseaux Ethernet ou via Intranet/Internet

- Accès en lecture et en écriture aux variables.

- WinCC SmartServer pour la conduite à distance via intranet et internet.

- Affichage et commande des synoptiques sur PC ou pupitre distant.

## V.6 Création d'un projet WinCC Runtime Advanced :

Pour créer un projet WinCC Runtime Advanced on revient à la fenêtre de démarrage de TIA portal et on sélectionne "Ajouter un appareil" et on choisit :

- Application SIMATIC HMI.

- WinCC RT Advanced.

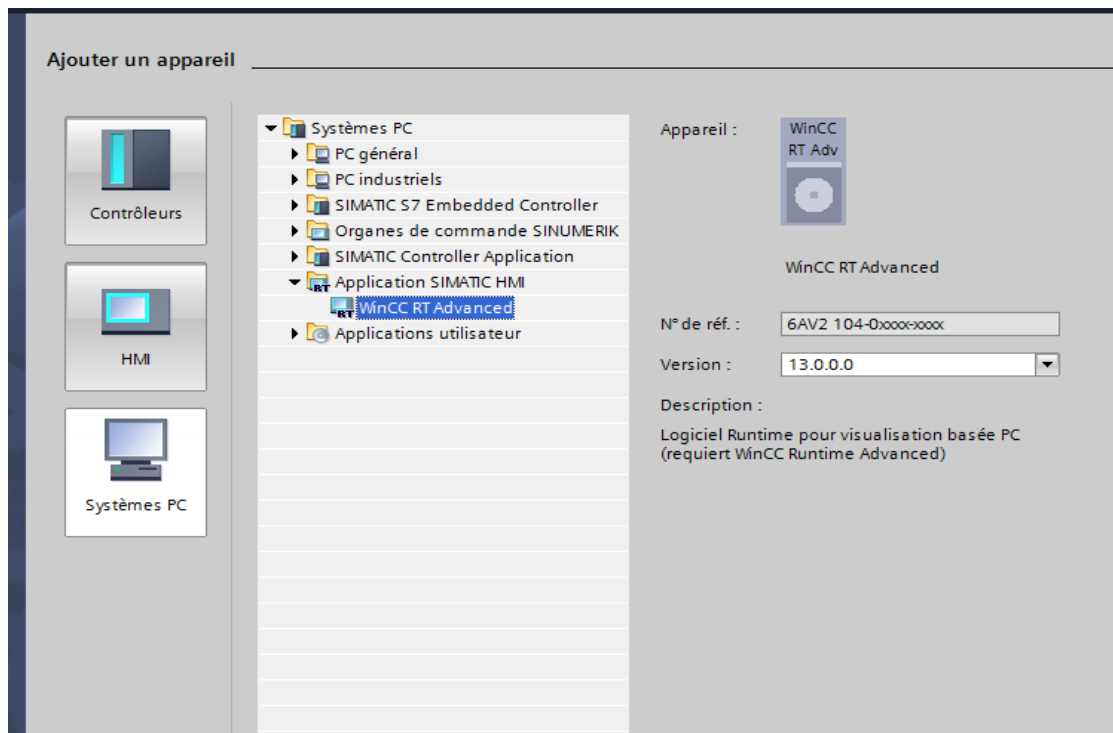


Figure V.2 Création d'un projet WinCC RT Advanced.

Après, on choisit le type de communication, dans notre cas on a choisit le type PROFIBUS >>CP5612.

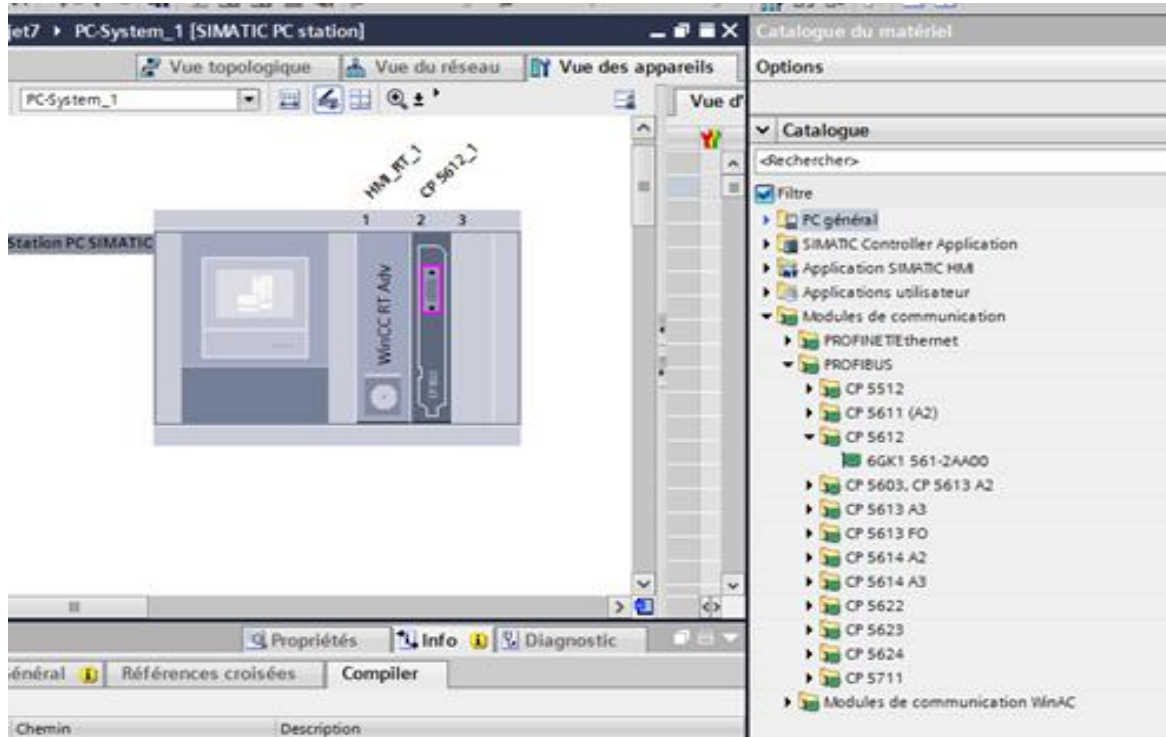


Figure V.3 Choix du mode de communication PROFIBUS.

**V.6.1 Ouverture de la vue de réseau :**

Raccorder l’API S7-300 avec logicielle de système pc WinCC RT Advanced afin de permettre l’échange de données entre eux.

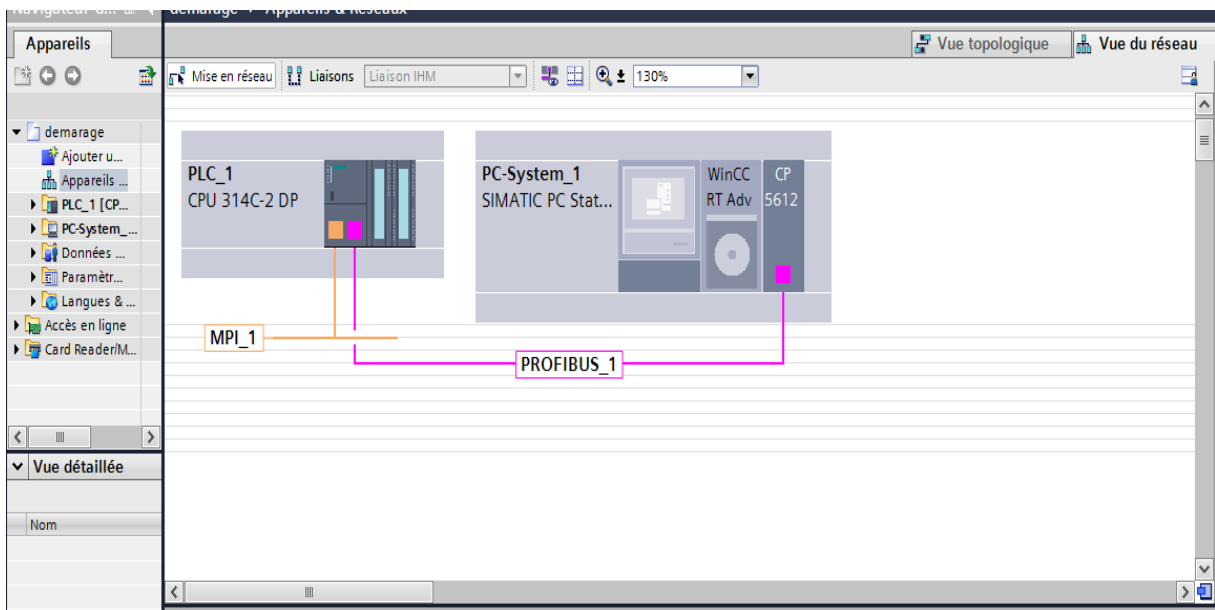


Figure V.4 Fenêtre de vue du réseau et liaison entre l’API et système pc.

V.6.2 Configuration du projet :

Après avoir créé un projet et choisir un mode de communication on ajoute une vue.

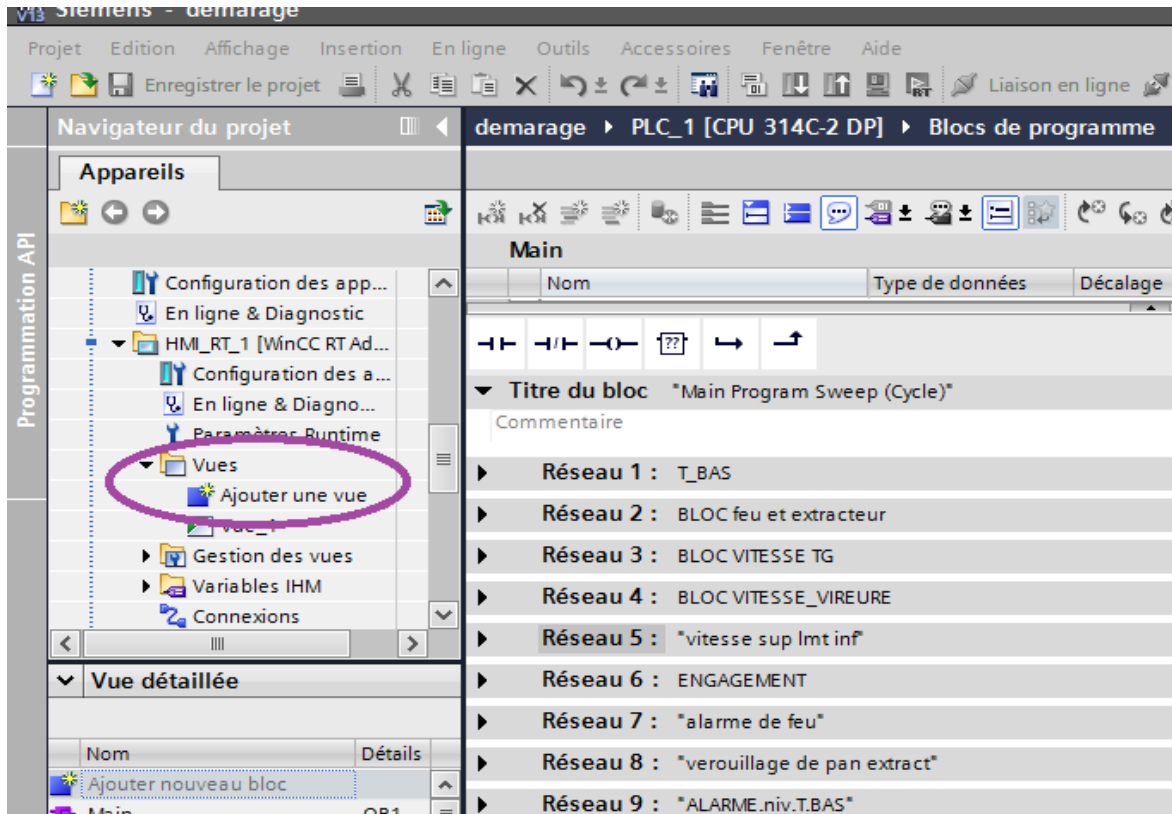


Figure V.5 ajouter une vue.

Après, on configure notre projet comme suit :

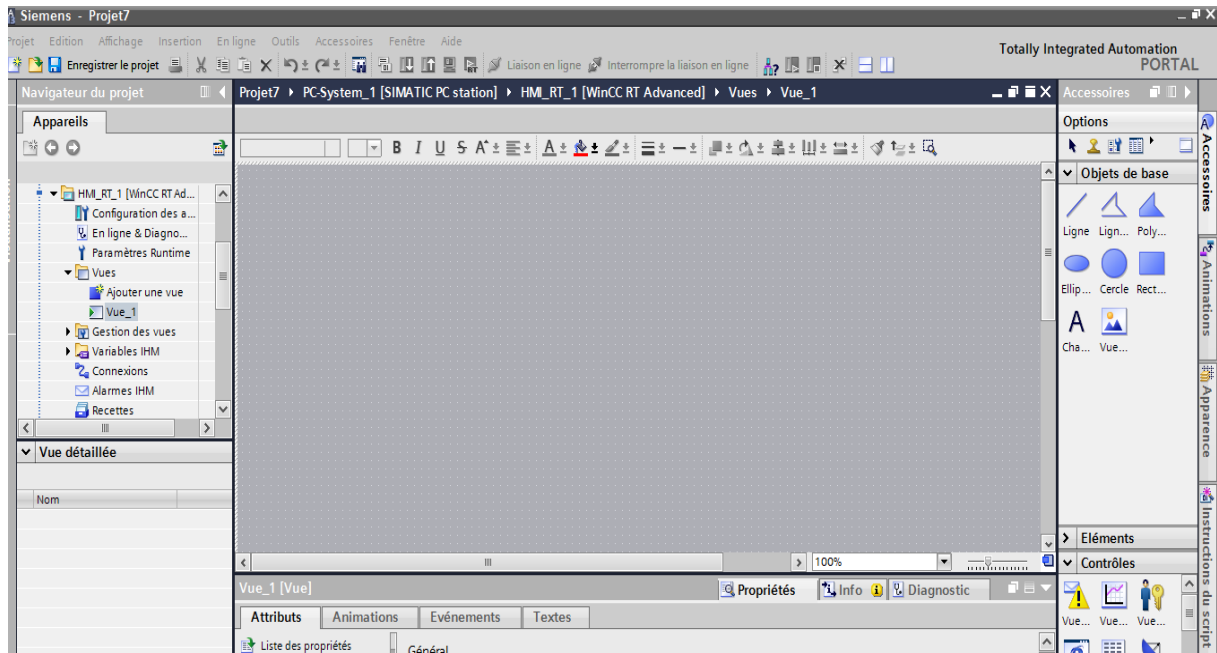


Figure V.6 Fenêtre d'un projet WinCC RT Advanced.

### V.6.3 Création des vues nécessaires au projet :

Les vues sont les éléments principaux du projet. Elles permettent de visualiser et de commander et contrôler l'installation par exemples les alarmes du niveau de l'huile du bac.

Les vues contiennent des objets comme les champs de sortie, les zones de textes et d'affichages qui permettent par exemple : représentation de l'état du vireur engagé ou désengagé.

Des variables sont attribués à chaque objet utilisé dans les vues, pour pouvoir visualiser l'évolution de procédé au niveau de l'interface graphique.

L'avantage du TIA PORTAL est de permet l'appel des variables existant en projet du programme et les utilisées en supervision sans les configuré une nouvelle fois.

**V.6.3.1 Vue 1** : fenêtre d'accueil qui permet l'accès aux autres fenêtres.



Figure V.7 Fenêtre d'accueil.

V.6.3.2 Vue 2 : ici nous représentons de façon générale tous les systèmes (la turbine, le bac à l'huile et le vireur). Ce qui nous permet d'avoir un aperçu sur l'interconnexion des différents organes.

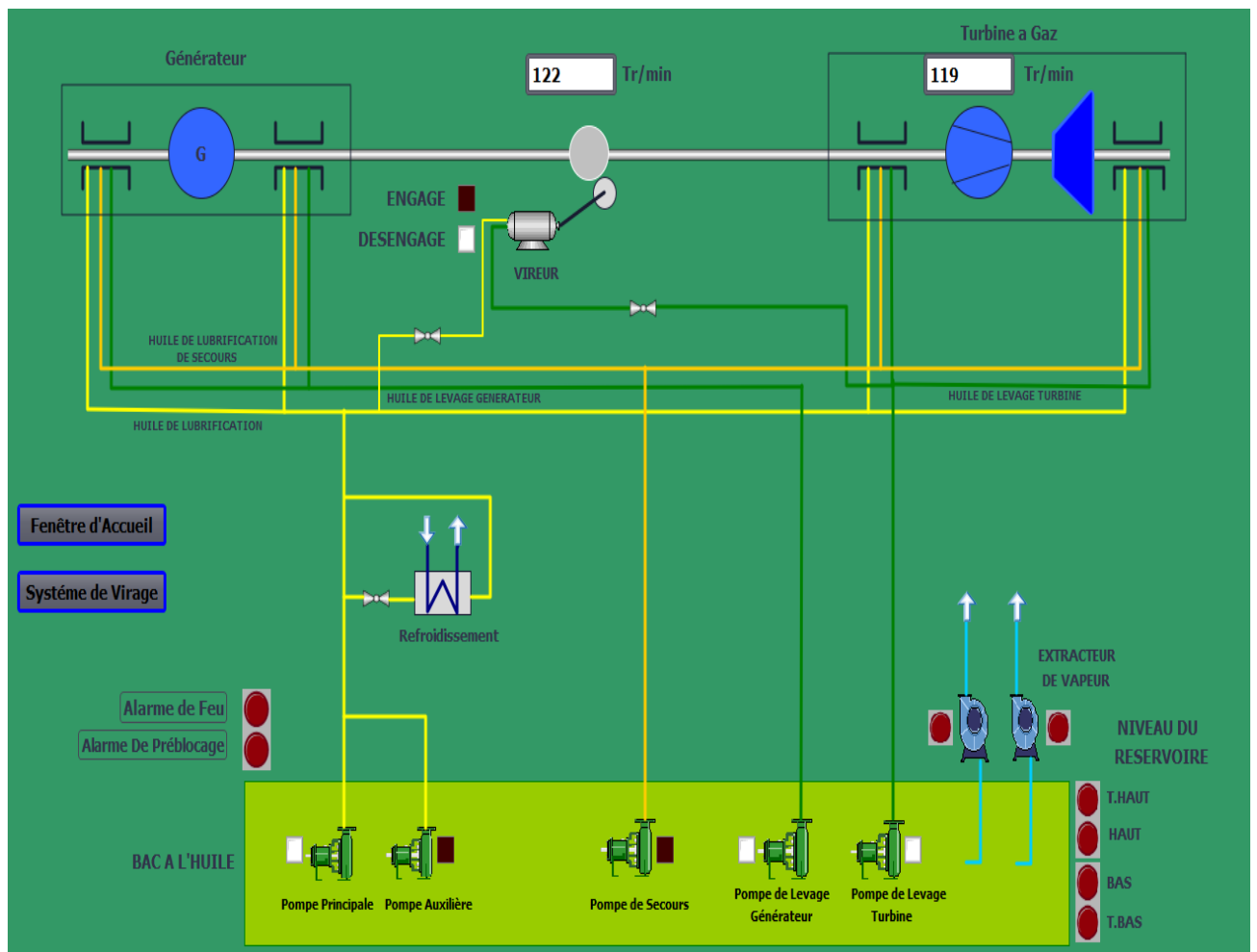


Figure V.8 Vue générale de tous les systèmes d'huile.

V.6.3.3 Vue 3 : On représente notre système de virage :

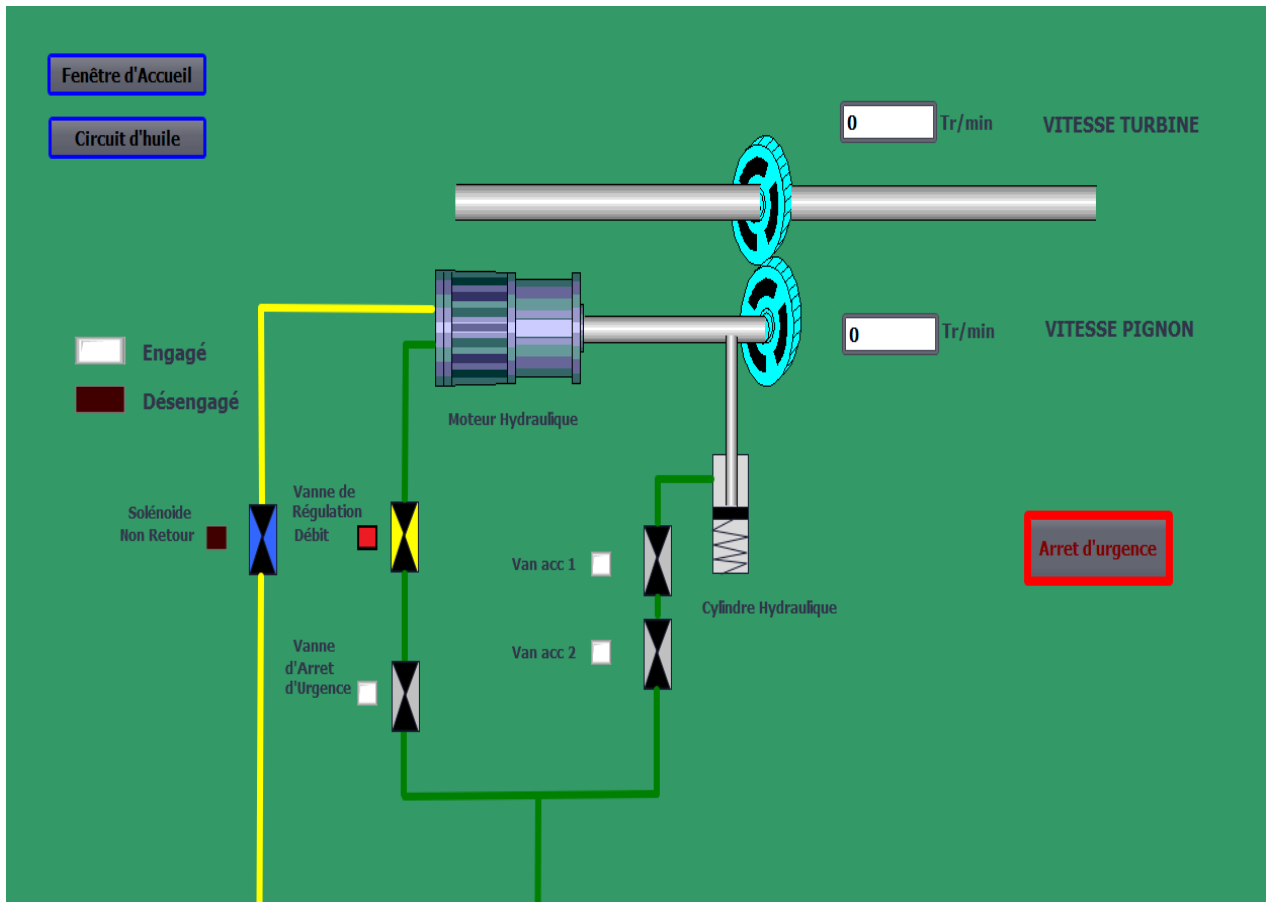


Figure V.9 Vue du système de virage.

On constate que cette vue nous permet l'accès aux différents paramètres tels que les vitesses de la turbines et de pignon ; la position engagée ou désengagée ainsi l'état des différentes vannes.

**V.7 Démarrer WinCC Advanced Runtime :**

La fonctionnalité de la visualisation peut être testée avec le logiciel de simulation "WinCC Runtime Advanced". Nous allons maintenant démarrer la simulation du HMI. Cette simulation nous permet de tester le bon fonctionnement de la visualisation avant de démarrer le processus.

**V.8 Conclusion :**

D'après ce qu'on a pu abordé dans ce chapitre concernant les fonctionnalités WinCC Runtime Advanced, la liberté que nous donne cet éditeur pour la configuration des fonctions, ainsi que pour la création de l'interface graphique système PC nous rapproche le plus possible de notre but, qui est la transparence entre l'opérateur et le processus.

Donc on pourra dire que WinCC Runtime Advanced nous permet d'optimiser la supervision industrielle aux dimensions nécessaires à chaque cahier de charges.

Malgré tout ce qu'on a pu décrire des éditeurs du WinCC Runtime Advanced, cela restera assez loin des horizons de ce que pourra être développé grâce à ce dernier.

L'étendue du développement de ces fonctionnalités tiendra de la personnalisation et de l'édition de fonctions propres à chaque processus industriel.



# Conclusion générale

---

## Conclusion générale

---

L'automatisation d'un système de protection de la turbine à gaz est une tâche qui demande une bonne connaissance des aspects de l'automatique en général et les règles à respecter pour le fonctionnement de l'équipement en particulier. Nous avons essayé de prendre en considération tous ces aspects pour réaliser notre travail.

L'objectif de ce travail est de faire une étude sur le système de virage de la turbine à gaz et lui est réaliser un système de contrôle-commande et de supervision.

Dans un premier temps, nous avons présenté le système de virage et son principe de fonctionnement. Puis nous avons définis tous les instruments utilisés pour le commander. Alors nous avons introduit un outil de programmation TIA PORTAL V13, qui permet la programmation et la simulation de procédés automatisés avec différents langages normalisés.

On a également détaillé le projet, l'environnement dans lequel il est appelé à être implémenter ainsi que le cahier de charge. après avoir réalisé des tests de simulation visant à valider le projet.

Nous avons aussi de par ce travail pu constaté l'importance du choix d'un API adéquat et son application à ce type de d'industrie et ce en prenant compte du rapport qualité, prix et surtout sécurité.

Au cours de ce projet de fin d'études, nous nous sommes aussi familiarisés avec le logiciel WINCC RT Advanced afin de créer un panel de supervision plus explicatif que le panel déjà présent au sein de la société. Aussi comprendre l'intérêt essentiel de la supervision dans l'industrie.

Ce projet est très important, car il nous a permis d'être en contact direct avec les gens de terrain, compléter et approfondir nos connaissances théoriques, et ce pour pouvoir intégrer dans l'avenir le milieu professionnel et de nous initier à notre travail futur.

Notre travail est limité à la partie 'système de virage', mais celui-ci peut être enrichi et complété par l'étude et la réalisation des commandes d'autre parties de la centrale électrique. Aussi élargir la migration de ces parties vers la nouvelle gamme SIMATC S7. Nous espérons que notre projet servira à améliorer les performances de système.

# Bibliographie

# Bibliographie

[1] Documentation interne de la société.

[2] Manuel de Formation Tome 2. Manuel de constructeur Ansaldo Energia s.p.a PROJET HAMMA II TURBINE A GAZ (2x209MW) Février 2001.

[3] S5-155U with the CPU 948. Guide de programmation référence 6ES5 998-3PR21.

[4] AYAB Ahmed et KHIAR Ilyas « Étude et réalisation de la supervision de l'alimentation du siège OTA Utilisation de la solution SIEMENS : STEP7 et WinCC ». Mémoire d'ingénieur ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE. Département d'Automatique juin 2014.

[5] Document interne de logiciel TIA PORTAIL V13.

[6] [www.industry.siemens.com](http://www.industry.siemens.com). Date de consultation : 20/05/2017.

[7] KHODJA Mohamed El Hadi « Etude et fonctionnement de la turbine à gaz V94.3A ». Mémoire d'ingénieur université USTHB.de génie mécanique option énergétique juin 2009.

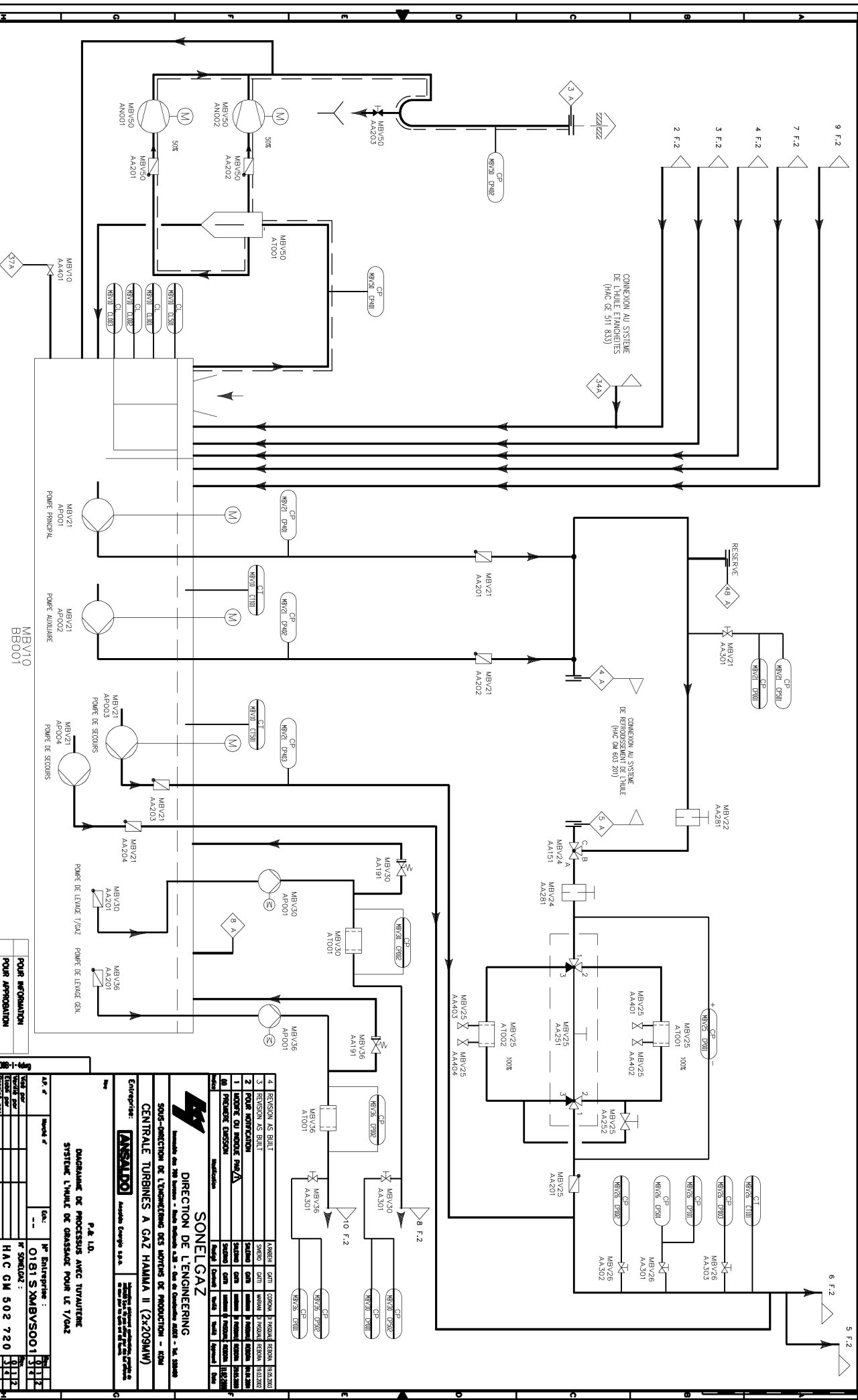
[8] BENSELMA Mohamed « Up grade de système de l'huile de graissage de la turbine à gaz de la centrale HAMMA II vers S7-300 ». Mémoire d'ingénieur ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE. Département d'Automatique juin 2012.

[9] Oukli Mourad et Belkhir Samir « Etude du refroidissement de la turbine à gaz V94.2 après l'arrêt (virage)». Mémoire d'ingénieur université de BOUMERDES. Département Energétique juin 2012.

Annexe

A





- POUR INFORMATION
- POUR APPROBATION
- POUR NOTIFICATION
- MONTÉ LE
- BON POUR CONSTRUCTION

P. & L.D.		P. & L.D.	
DAGRAMME DE PROCESSUS AVEC TITULAIRE		DAGRAMME DE PROCESSUS AVEC TITULAIRE	
SYSTEME L'HUILE DE GAZHAMME POUR LE T/9A2		SYSTEME L'HUILE DE GAZHAMME POUR LE T/9A2	
SOMMEIL		SOMMEIL	
N° SOMMEIL : 0112		N° SOMMEIL : 0112	
HAC GM 502 720		HAC GM 502 720	
SOMMEIL		SOMMEIL	
001/002/002		001/002/002	

**SONELGAZ**  
 DIRECTION DE L'ENGINEERING  
 Sous-direction de l'ingénierie des moteurs de production - RPM

**ANASALDO**  
 Société Ingénierie S.A.S.

Centrale Turbines à Gaz Hamma II (2x209MW)

N°	PROCES	DESCRIPTION	DATE	STATUT	REVISION
1	PROCES	PROCES	01/12	VALIDÉ	01/12
2	PROCES	PROCES	01/12	VALIDÉ	01/12
3	PROCES	PROCES	01/12	VALIDÉ	01/12
4	PROCES	PROCES	01/12	VALIDÉ	01/12

Annexe

B



## PLC\_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

### Main [OB1]

#### Main Propriétés

##### Général

Nom	Main	Numéro	1	Type	OB	Langage	CONT
-----	------	--------	---	------	----	---------	------

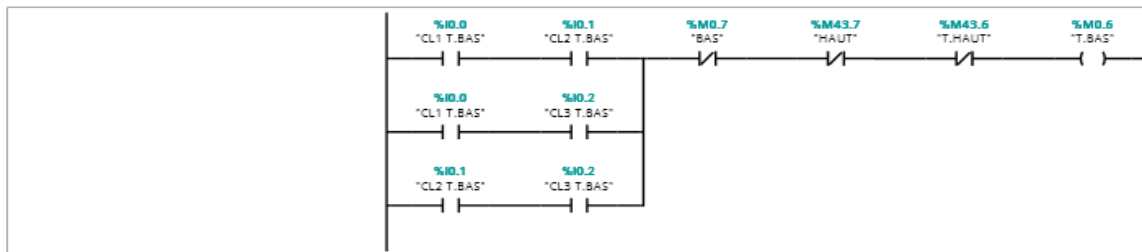
Numérotation	Automatique
--------------	-------------

##### Information

Titre	"Main Program Sweep (Cycle)"	Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

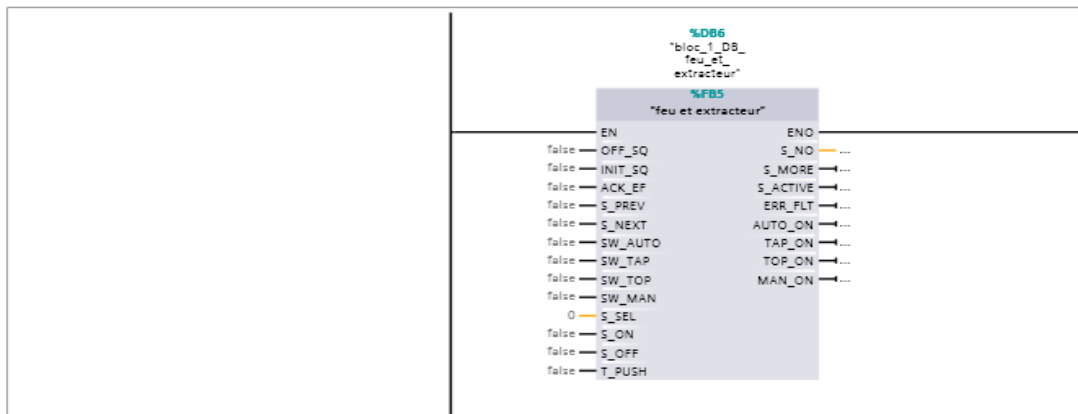
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
▼ Temp				
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0		Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0		1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0		Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0		1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0		Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0		Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0		Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0		Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0		Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0		Date and time OB1 started
Constant				

#### Réseau 1 : T\_BAS



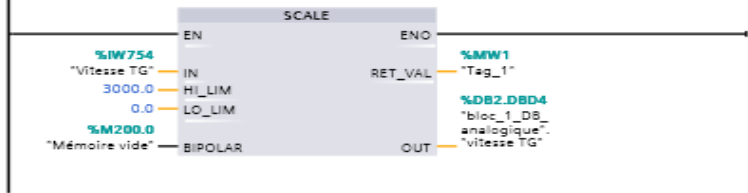
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BAS"	%M0.7	Bool	
"CL1 T.BAS"	%I0.0	Bool	
"CL2 T.BAS"	%I0.1	Bool	
"CL3 T.BAS"	%I0.2	Bool	
"HAUT"	%M43.7	Bool	
"T.BAS"	%M0.6	Bool	
"T.HAUT"	%M43.6	Bool	

#### Réseau 2 : BLOC feu et extracteur



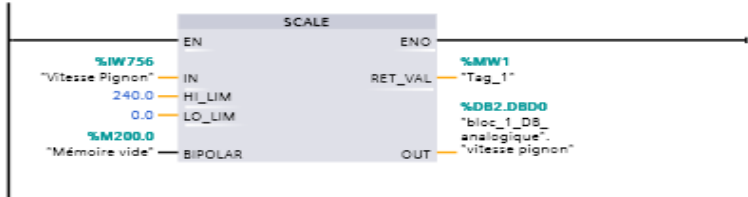
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Réseau 3 : BLOC VITESSE TG



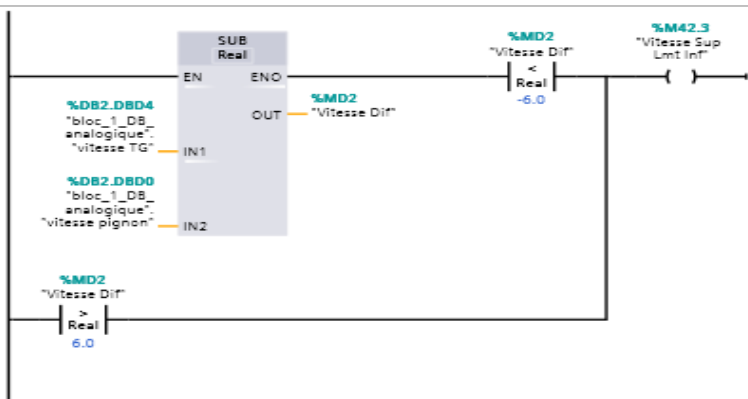
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"bloc_1_DB_analogique"."vitesse TG"	%DB2.DB4	Real	
"Mémoire vide"	%M200.0	Bool	
"Tag_1"	%MW1	Word	
"Vitesse TG"	%IW754	Int	

Réseau 4 : BLOC VITESSE\_VIREURE



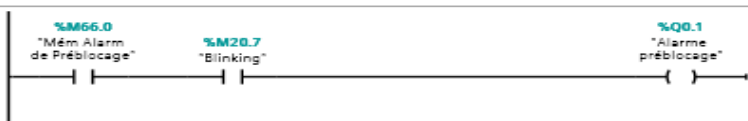
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"bloc_1_DB_analogique"."vitesse pignon"	%DB2.DB0	Real	
"Mémoire vide"	%M200.0	Bool	
"Tag_1"	%MW1	Word	
"Vitesse Pignon"	%IW756	Int	

Réseau 5 : "vitesse sup lmt inf"



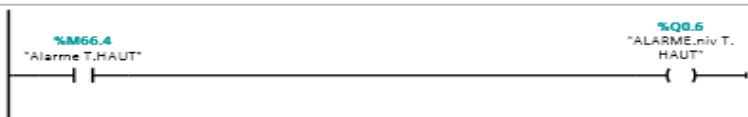
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"bloc_1_DB_analogique"."vitesse pignon"	%DB2.DB0	Real	
"bloc_1_DB_analogique"."vitesse TG"	%DB2.DB4	Real	
"Vitesse Dif"	%MD2	Real	
"Vitesse Sup Lmt Inf"	%M42.3	Bool	

Réseau 6 : BAC 1 (alarme pré blocage)



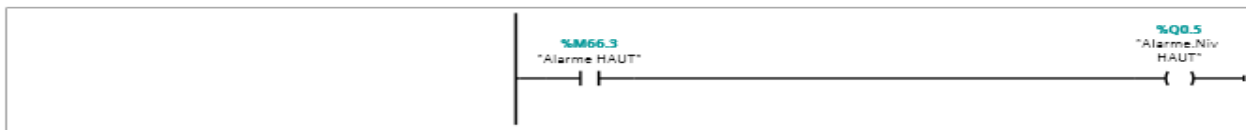
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Alarme préblocage"	%Q0.1	Bool	
"Blinking"	%M20.7	Bool	
"Mém Alarm de Préblocage"	%M66.0	Bool	

Réseau 7 : BAC 2 (alarme niv T.HAUT)



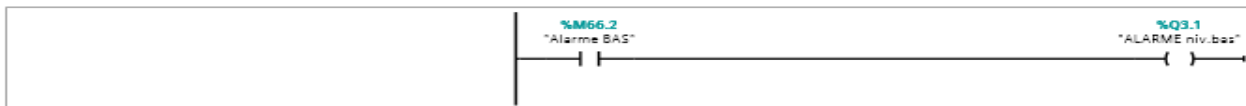
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Alarme T.HAUT"	%M66.4	Bool	
"ALARME.niv.T.HAUT"	%Q0.6	Bool	

### Réseau 8 : BAC 3 (alarme niv HAUT)



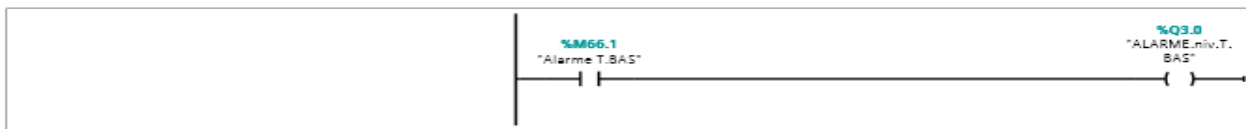
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Alarme HAUT"	%M66.3	Bool	
"Alarme.Niv HAUT"	%Q0.5	Bool	

### Réseau 9 : BAC 4 (alarme niv BAS)



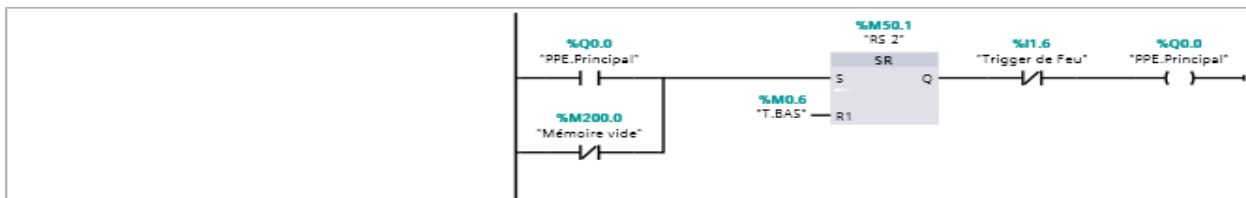
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Alarme BAS"	%M66.2	Bool	
"ALARME niv.bas"	%Q3.1	Bool	

### Réseau 10 : BAC 5 (alarme niv T.BAS)



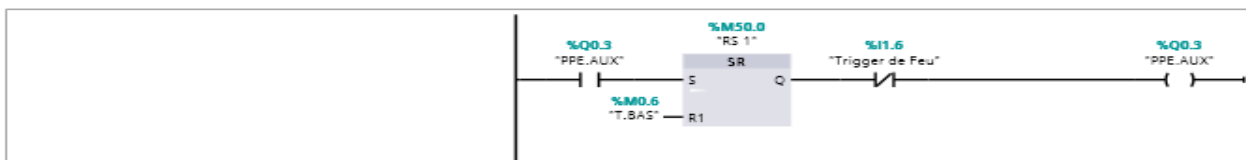
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Alarme T.BAS"	%M66.1	Bool	
"ALARME.niv.T.BAS"	%Q3.0	Bool	

### Réseau 11 : BAC 6 (ppe principale)



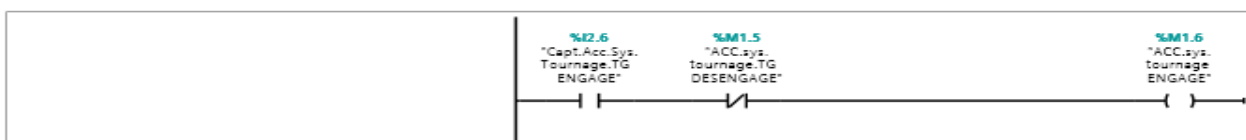
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Mémoire vide"	%M200.0	Bool	
"PPE.Principal"	%Q0.0	Bool	
"RS 2"	%M50.1	Bool	
"T.BAS"	%M0.6	Bool	
"Trigger de Feu"	%I1.6	Bool	

### Réseau 12 : BAC 7 (ppe auxilliére)



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"PPE.AUX"	%Q0.3	Bool	
"RS 1"	%M50.0	Bool	
"T.BAS"	%M0.6	Bool	
"Trigger de Feu"	%I1.6	Bool	

### Réseau 13 : ENGAGEMENT



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ACC.sys.tournage ENGAGE"	%M1.6	Bool	
"ACC.sys.tournage.TG DESENGAGE"	%M1.5	Bool	
"Capt.Acc.Sys.Tournage.TG ENGAGE"	%I2.6	Bool	

### Réseau 14 : "alarme de feu"



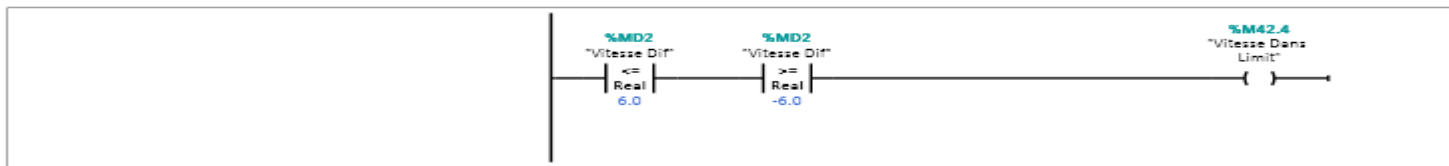
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Alarme de feu"	%Q1.5	Bool	
"Blinking"	%M20.7	Bool	
"Trigger de Feu"	%I1.6	Bool	

### Réseau 15 : "verouillage de pan extract"



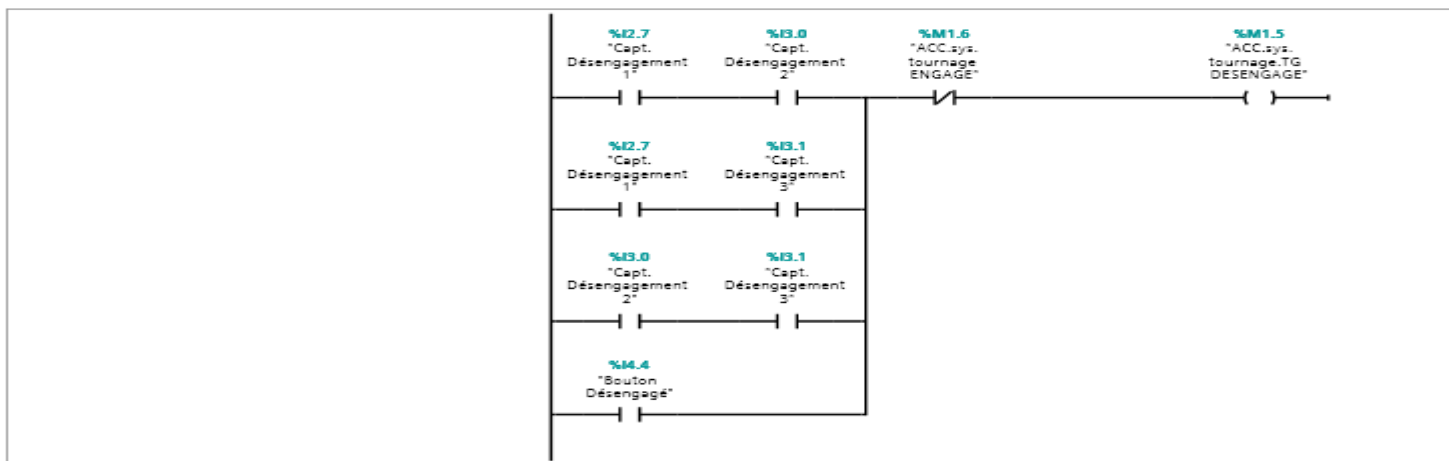
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Dét Pan 1"	%I1.7	Bool	
"Dét Pan 2"	%I2.0	Bool	
"Vérouillage de Pan Extract"	%M42.5	Bool	

### Réseau 16 : "vitesse ds lmt"



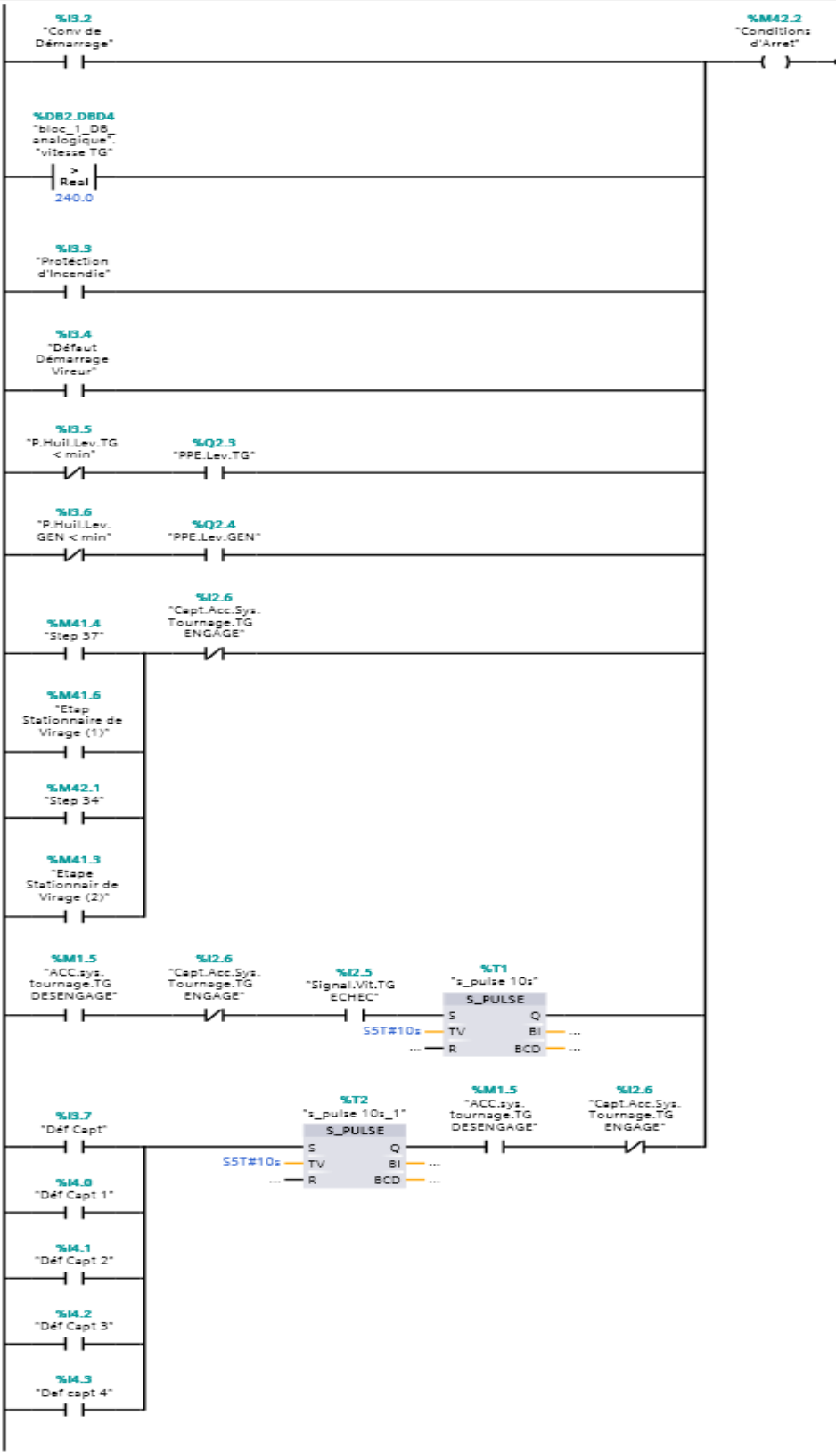
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Vitesse Dans Limit"	%M42.4	Bool	
"Vitesse Dif"	%MD2	Real	

### Réseau 17 : desengagement



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ACC.sys.tournage ENGAGE"	%M1.6	Bool	
"ACC.sys.tournage.TG DESENGAGE"	%M1.5	Bool	
"Bouton Désengagé"	%I4.4	Bool	
"Capt.Désengagement 1"	%I2.7	Bool	
"Capt.Désengagement 2"	%I3.0	Bool	
"Capt.Désengagement 3"	%I3.1	Bool	

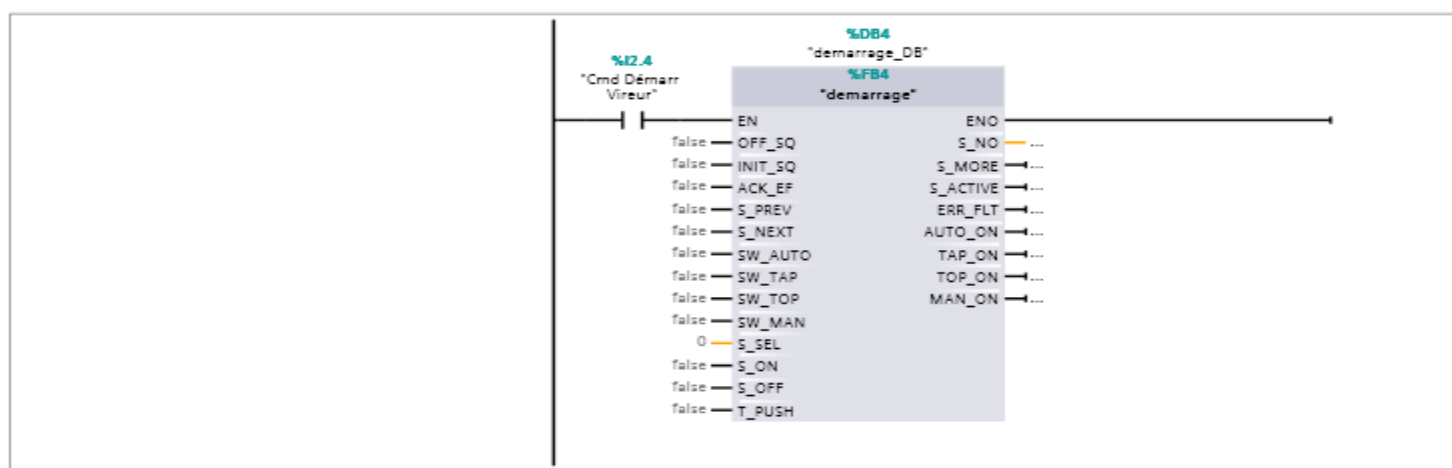
### Réseau 18 : (conditions d'arret)



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ACC.sys.tournage.TG DESENGAGE"	%M1.5	Bool	
"bloc_1_DB_analogique"."vitesse TG"	%DB2.DBD4	Real	
"Capt.Acc.Sys.Tournage.TG ENGAGE"	%I2.6	Bool	
"Conditions d'Arret"	%M42.2	Bool	
"Conv de Démarrage"	%I3.2	Bool	
"Déf capt 4"	%I4.3	Bool	
"Déf Capt 1"	%I4.0	Bool	
"Déf Capt 2"	%I4.1	Bool	
"Déf Capt 3"	%I4.2	Bool	
"Déf Capt"	%I3.7	Bool	
"Défaut Démarrage Vireur"	%I3.4	Bool	
"Etap Stationnaire de Virage (1)"	%M41.6	Bool	
"Etap Stationnaire de Virage (2)"	%M41.3	Bool	

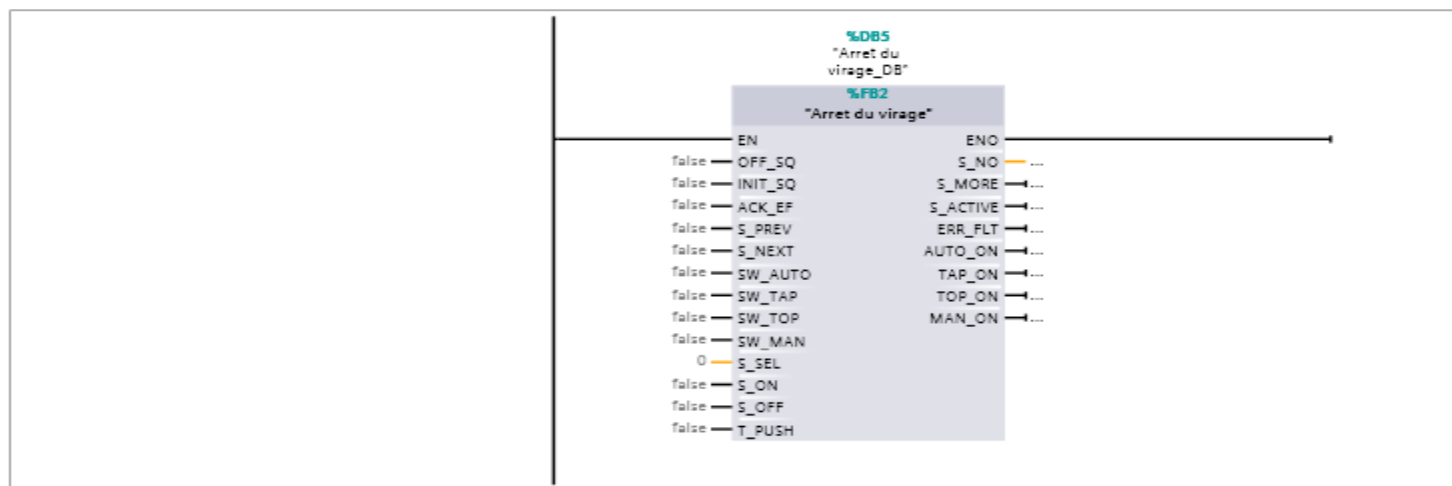
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"P.Huil.Lev.GEN < min"	%I3.6	Bool	
"P.Huil.Lev.TG < min"	%I3.5	Bool	
"PPE.Lev.GEN"	%Q2.4	Bool	
"PPE.Lev.TG"	%Q2.3	Bool	
"Protéction d'Incendie"	%I3.3	Bool	
"s_pulse 10s"	%T1	Timer	
"s_pulse 10s_1"	%T2	Timer	
"Signal.Vit.TG ECHEC"	%I2.5	Bool	
"Step 34"	%M42.1	Bool	
"Step 37"	%M41.4	Bool	

### Réseau 19 : BLOC DEMARRAGE



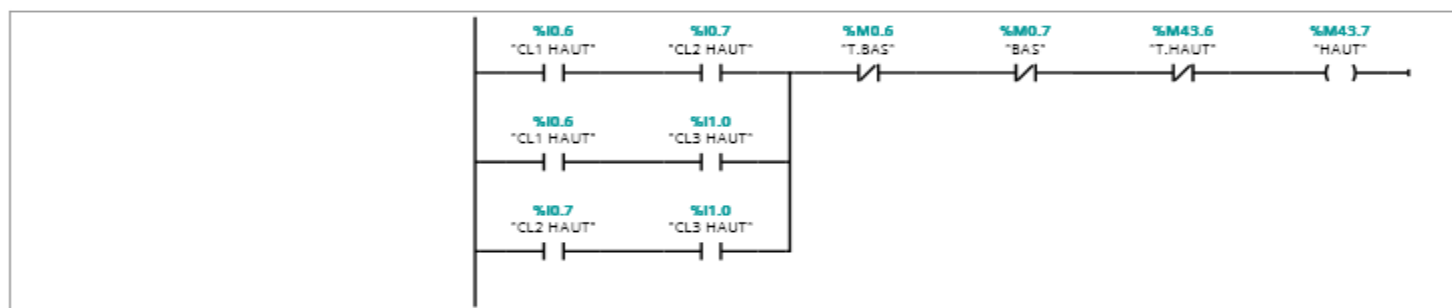
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Cmd Démarr Vireur"	%I2.4	Bool	

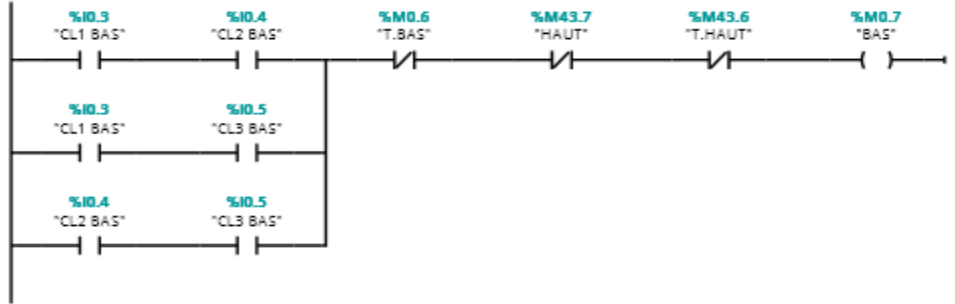
### Réseau 20 : bloc ARRET DE VIRAGE



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

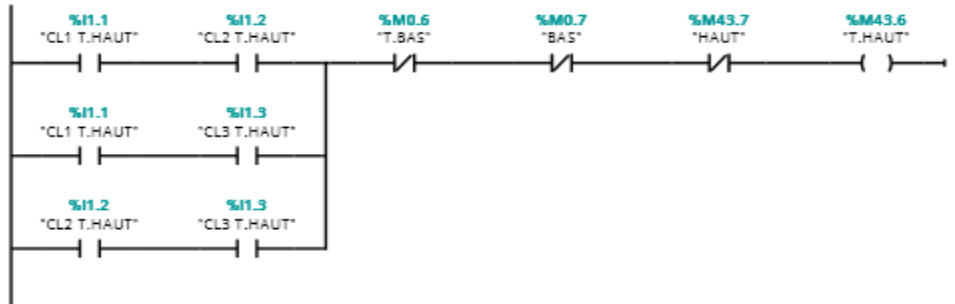
### Réseau 21 : HAUT





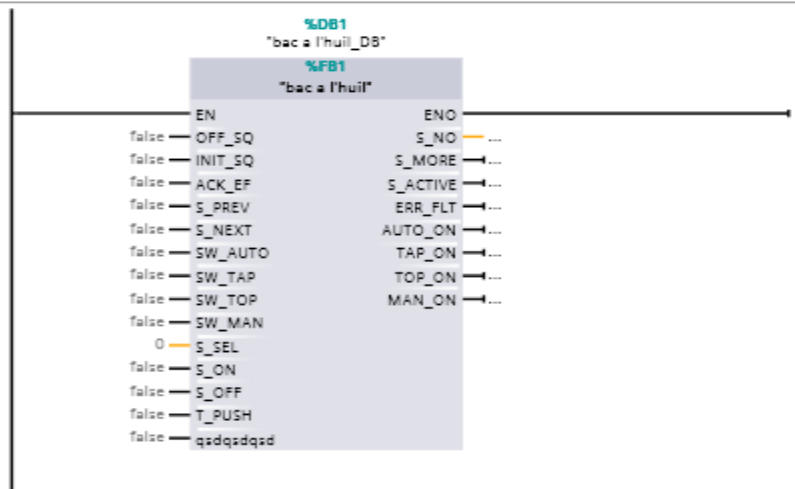
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BAS"	%M0.7	Bool	
"CL1 BAS"	%I0.3	Bool	
"CL2 BAS"	%I0.4	Bool	
"CL3 BAS"	%I0.5	Bool	
"HAUT"	%M43.7	Bool	
"T.BAS"	%M0.6	Bool	
"T.HAUT"	%M43.6	Bool	

### Réseau 23 : T\_HAUT



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BAS"	%M0.7	Bool	
"CL1 T.HAUT"	%I1.1	Bool	
"CL2 T.HAUT"	%I1.2	Bool	
"CL3 T.HAUT"	%I1.3	Bool	
"HAUT"	%M43.7	Bool	
"T.BAS"	%M0.6	Bool	
"T.HAUT"	%M43.6	Bool	

### Réseau 24 : BLOC BAC A L'HUIL



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Accessible depuis IHM	Visible dans IHM	Valeur de réglage	Commentaire
NEW	Time	8.0	T#0ms	True	False	False	Valeur du compteur de périodes 10 ms dans ce cycle
▼ SQ_FLAGS	Struct	404.0		True	False	False	Mémentos de graphe
ERR_FLT	Bool	0.0	false	True	False	False	Erreur groupée Interlock et pervision
ERROR	Bool	0.1	false	True	False	False	Erreur groupée Interlock
FAULT	Bool	0.2	false	True	False	False	Erreur groupée Supervision
RT_FAIL	Bool	0.3	false	True	False	False	Erreur à l'exécution
NO_SNO	Bool	0.4	false	True	False	False	Numéro d'étape requis intrable
NF_OFL	Bool	0.5	false	True	False	False	Débordement : Trop de requêtes ON ou OFF
SA_OFL	Bool	0.6	false	True	False	False	Débordement : Trop d'étapes activées
TV_OFL	Bool	0.7	false	True	False	False	Débordement : Trop de tractions valides
MSG_OFL	Bool	1.0	false	True	False	False	Débordement : Pas assez de sources système pour ALARM_S
NO_SWI	Bool	1.1	false	True	False	False	Pas de commutation dans cycle
CYC_OP	Bool	1.2	false	True	False	False	Exécution cyclique du graphe après l'initialisation
AS_MSG	Bool	1.3	true	True	False	False	Messages à l'exécution actifs ou désactivés par instruction
AS_SEND	Bool	1.4	false	True	False	False	Envoyer les messages de WR_USMSG ou les entrer uniquement dans le temps diagnostic
SQ_BUSY	Bool	1.5	false	True	False	False	Mémento de front interne pour le traitement séquentiel
SA_BUSY	Bool	1.6	false	True	False	False	Mémento de front interne pour le traitement séquentiel
AS_SIG	Bool	1.7	false	True	False	False	Mémentos de front pour messages de Alarm_S et Alarm_
Temp							
Constant							

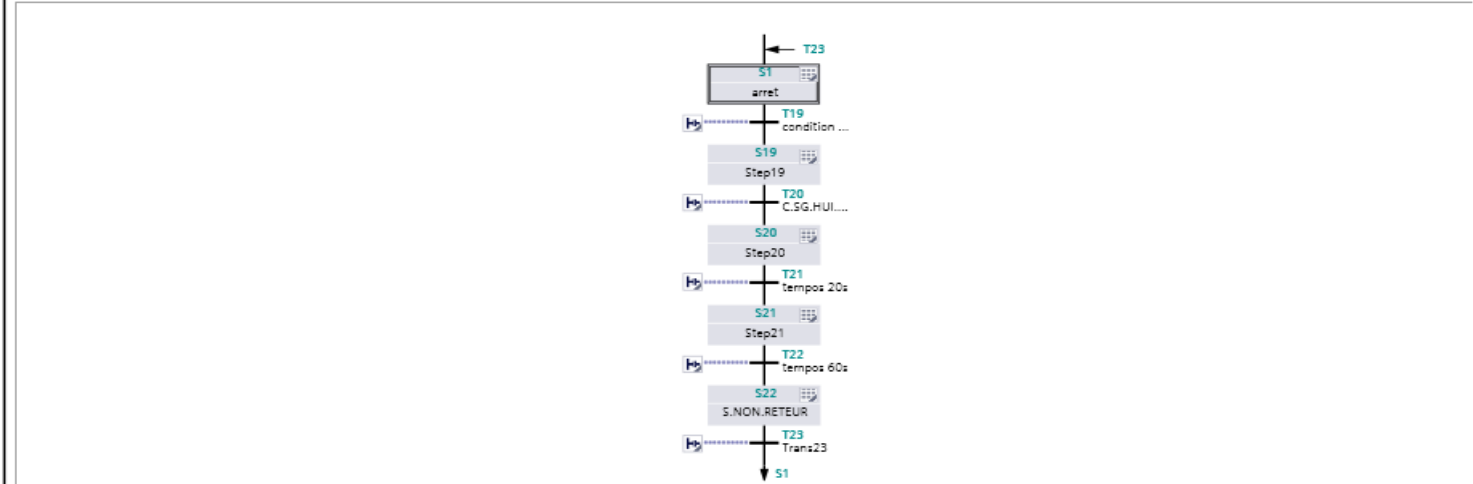
Alarmes			
Activer alarmes	True	Acquittement requis pour alarmes Interlock	True
Acquittement requis pour alarmes Supervision	True	Supervision template	GRAPH7_SUPERVISION_FAULT<Nom de la CPU><Nom du FB><Numéro du FB><Nom du DB d'instance><Numéro du DB d'instance><Nom de l'étape><Numéro d'étape><Texte spécifique à l'étape>
Interlock template			GRAPH7_INTERLOCK_ERROR<Nom de la CPU><Nom du FB><Numéro du FB><Nom du DB d'instance><Numéro du DB d'instance><Nom de l'étape><Numéro d'étape><Texte spécifique à l'étape>

**Instructions permanentes en amont**



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

1:



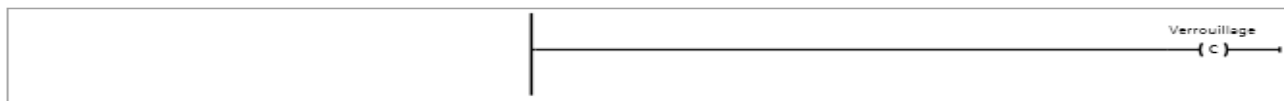


S1:arret

Interlock -(c)-:

Alarme Interlock

Texte d'alarme



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme



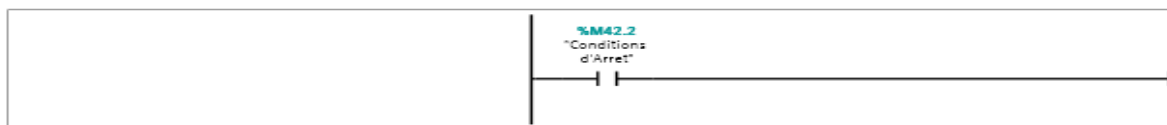
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
-----------	-----------	----------------	--------

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

T19:condition d'arret



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Conditions d'Arret"	%M42.2	Bool	

S19:Step19

Interlock -(c)-:

Alarme Interlock

Texte d'alarme

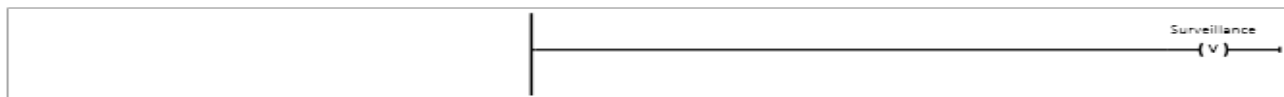


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme



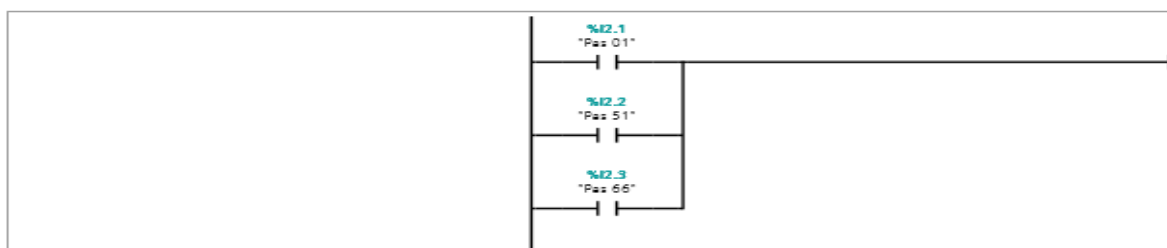
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
-----------	-----------	----------------	--------

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

T20:C.SG.HUI.LUB.SYS.TUR



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Pas 01"	%I2.1	Bool	

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Pas 51"	%I2.2	Bool	
"Pas 66"	%I2.3	Bool	

S20:Step20

Interlock -(c)-:

Alarme Interlock

Texte d'alarme

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		R	"V.Aret.Urg.Sys.Tournage"
		R	"V.Acc.Sys.Tournage 1"
		R	"V.Acc.Sys.Tournage 2"
		D	"Tempo 2s",t#2s
		S	"ACC.sys.tournage.TG DESENGAGE"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ACC.sys.tournage.TG DESENGAGE"	%M1.5	Bool	
"Tempo 2s"	%M41.5	Bool	
"V.Acc.Sys.Tournage 1"	%Q2.0	Bool	
"V.Acc.Sys.Tournage 2"	%Q2.1	Bool	
"V.Aret.Urg.Sys.Tournage"	%Q1.7	Bool	

T21:tempo 20s

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Tempo 2s"	%M41.5	Bool	

S21:Step21

Interlock -(c)-:

Alarme Interlock

Texte d'alarme

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme

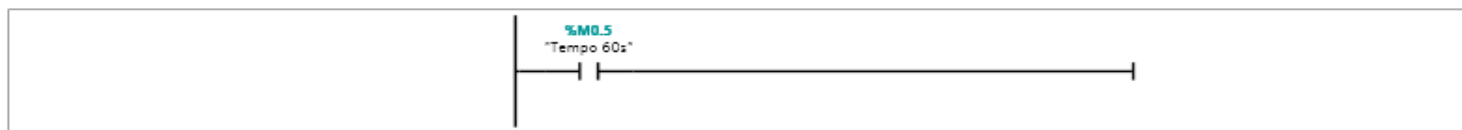
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		R	"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"
		D	"Tempo 60s",t#10s

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Tempo 60s"	%M0.5	Bool	
"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"	%Q2.2	Bool	

T22:tempo 60s

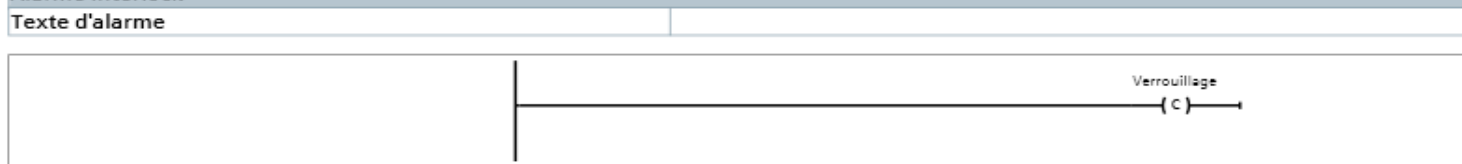


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Tempo 60s"	%M0.5	Bool	

S22:S.NON.RETEUR

Interlock -(c)-:

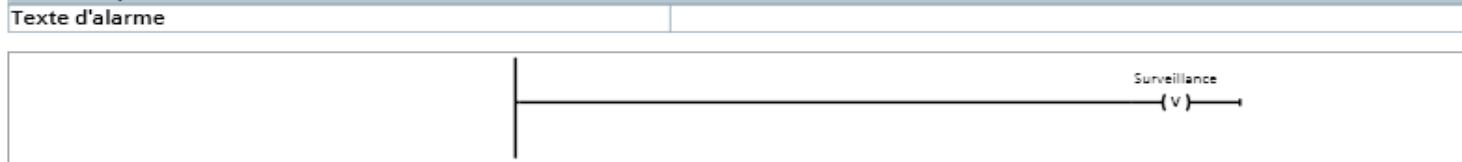
Alarme Interlock



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision



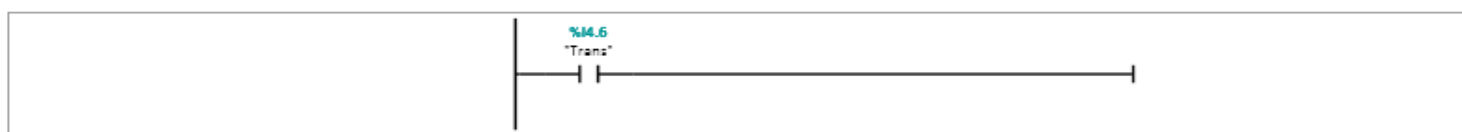
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		N	"S.Non Retour"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"S.Non Retour"	%Q2.5	Bool	

T23:Trans23



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Trans"	%I4.6	Bool	

Instructions permanentes en aval

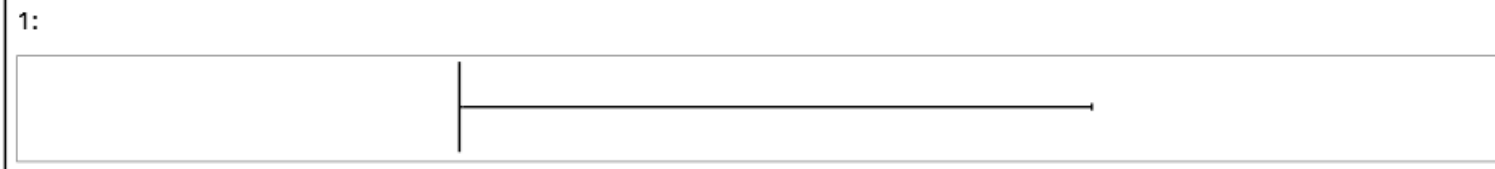


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

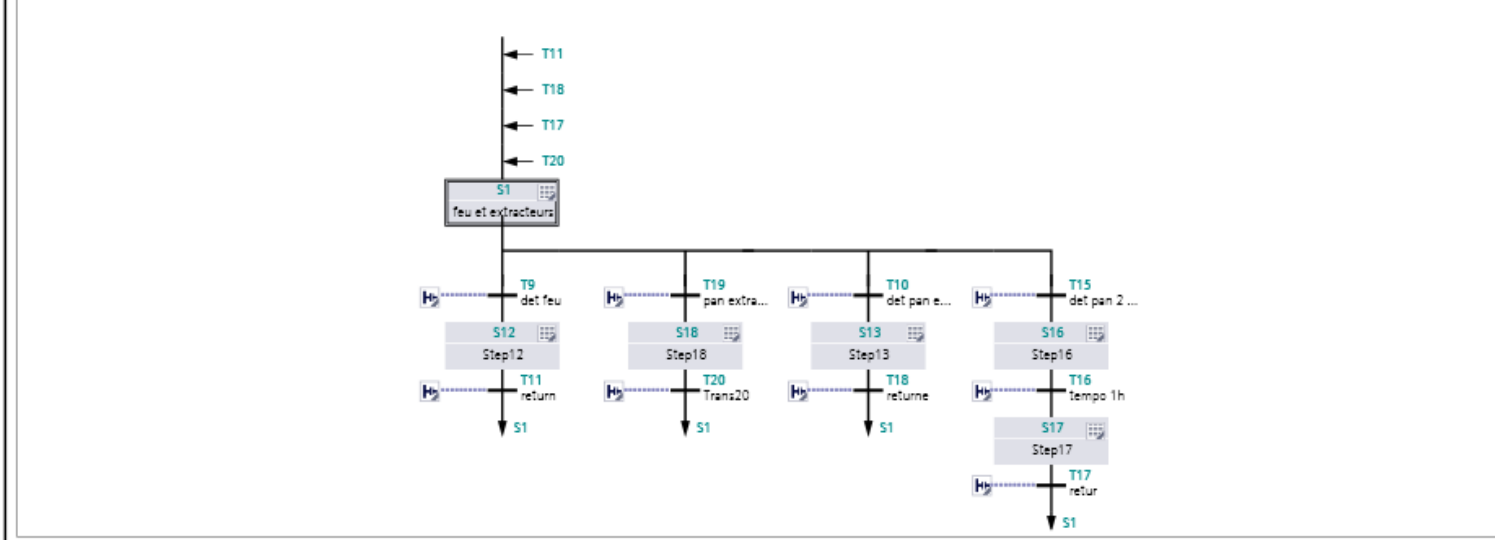
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Accessible depuis IHM	Visible dans IHM	Valeur de réglage	Commentaire
TV_OFL	Bool	0.7	false	True	False	False	Débordement : Trop de transactions valides
MSG_OFL	Bool	1.0	false	True	False	False	Débordement : Pas assez de ressources système pour ALARM_S
NO_SWI	Bool	1.1	false	True	False	False	Pas de commutation dans cycle
CYC_OP	Bool	1.2	false	True	False	False	Exécution cyclique du grap après l'initialisation
AS_MSG	Bool	1.3	true	True	False	False	Messages à l'exécution activés ou désactivés par instruction
AS_SEND	Bool	1.4	false	True	False	False	Envoyer les messages de WR_USMSG ou les entrer uniquement dans le tampon diagnostic
SQ_BUSY	Bool	1.5	false	True	False	False	Mémento de front interne pour le traitement séquentiel
SA_BUSY	Bool	1.6	false	True	False	False	Mémento de front interne pour le traitement séquentiel
AS_SIG	Bool	1.7	false	True	False	False	Mémentos de front pour messages de Alarm_S et Alarm_
Temp							
Constant							

Alarmes							
Activer alarmes	True	Acquittement requis pour alarmes Interlock	True	Interlock template	GRAPH7_INTERLOCK_ERROR<Nom de la CPU><Nom du FB><Numéro du FB><Nom du DB d'instance><Numéro du DB d'instance><Nom de l'étape><Numéro d'étape><Texte spécifique à l'étape>		
Acquittement requis pour alarmes Supervision	True	Supervision template	GRAPH7_SUPERVISION_FAULT<Nom de la CPU><Nom du FB><Numéro du FB><Nom du DB d'instance><Numéro du DB d'instance><Nom de l'étape><Numéro d'étape><Texte spécifique à l'étape>				

**Instructions permanentes en amont**



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
1:			



**S1: feu et extracteurs**

### Supervision -(v)-:

#### Alarme Supervision

Texte d'alarme



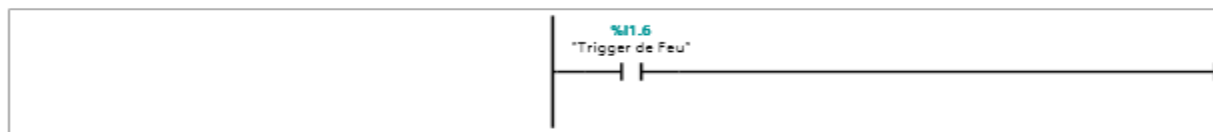
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
-----------	-----------	----------------	--------

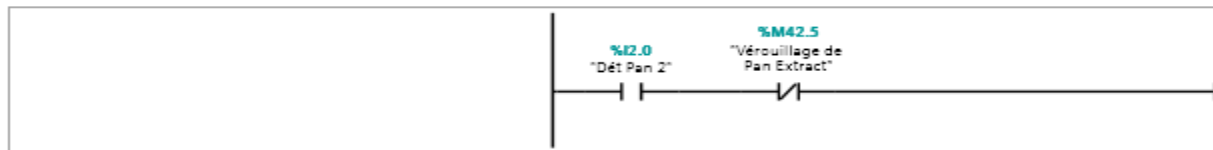
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### T9:det feu



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Trigger de Feu"	%I1.6	Bool	

#### T19:pan extract 2



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Dét Pan 2"	%I2.0	Bool	
"Vérouillage de Pan Extract"	%M42.5	Bool	

#### T10:det pan extract 1



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Dét Pan 1"	%I1.7	Bool	
"Vérouillage de Pan Extract"	%M42.5	Bool	

#### T15:det pan 2 extract



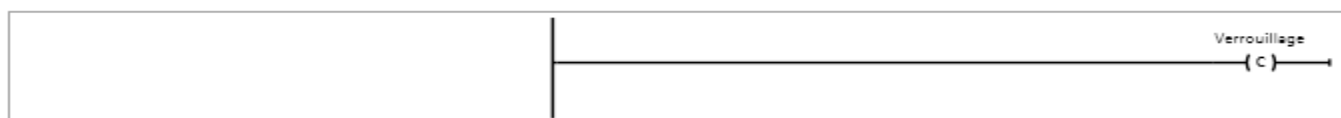
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Dét Pan 1"	%I1.7	Bool	
"Dét Pan 2"	%I2.0	Bool	

#### S12:Step12

### Interlock -(c)-:

#### Alarme Interlock

Texte d'alarme



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Accessible depuis IHM	Visible dans IHM	Valeur de réglage	Commentaire
SA_BUSY	Bool	1.6	false	True	False	False	Mémento de front interne p le traitement séquentiel
AS_SIG	Bool	1.7	false	True	False	False	Mémentos de front pour messages de Alarm_S et Alarm_
Temp							
Constant							

Alarmes							
Activer alarmes	True	Acquittement requis pour alarmes Interlock	True	Interlock template	GRAPH7_INTERLOCK_ERROR<Nom de la CPU><Nom du FB><Numéro du FB><Nom du DB d'instance><Numéro du DB d'instance><Nom de l'étape><Numéro d'étape><Texte spécifique à l'étape>		
Acquittement requis pour alarmes Supervision	True	Supervision template	GRAPH7_SUPERVISION_FAULT<Nom de la CPU><Nom du FB><Numéro du FB><Nom du DB d'instance><Numéro du DB d'instance><Nom de l'étape><Numéro d'étape><Texte spécifique à l'étape>				

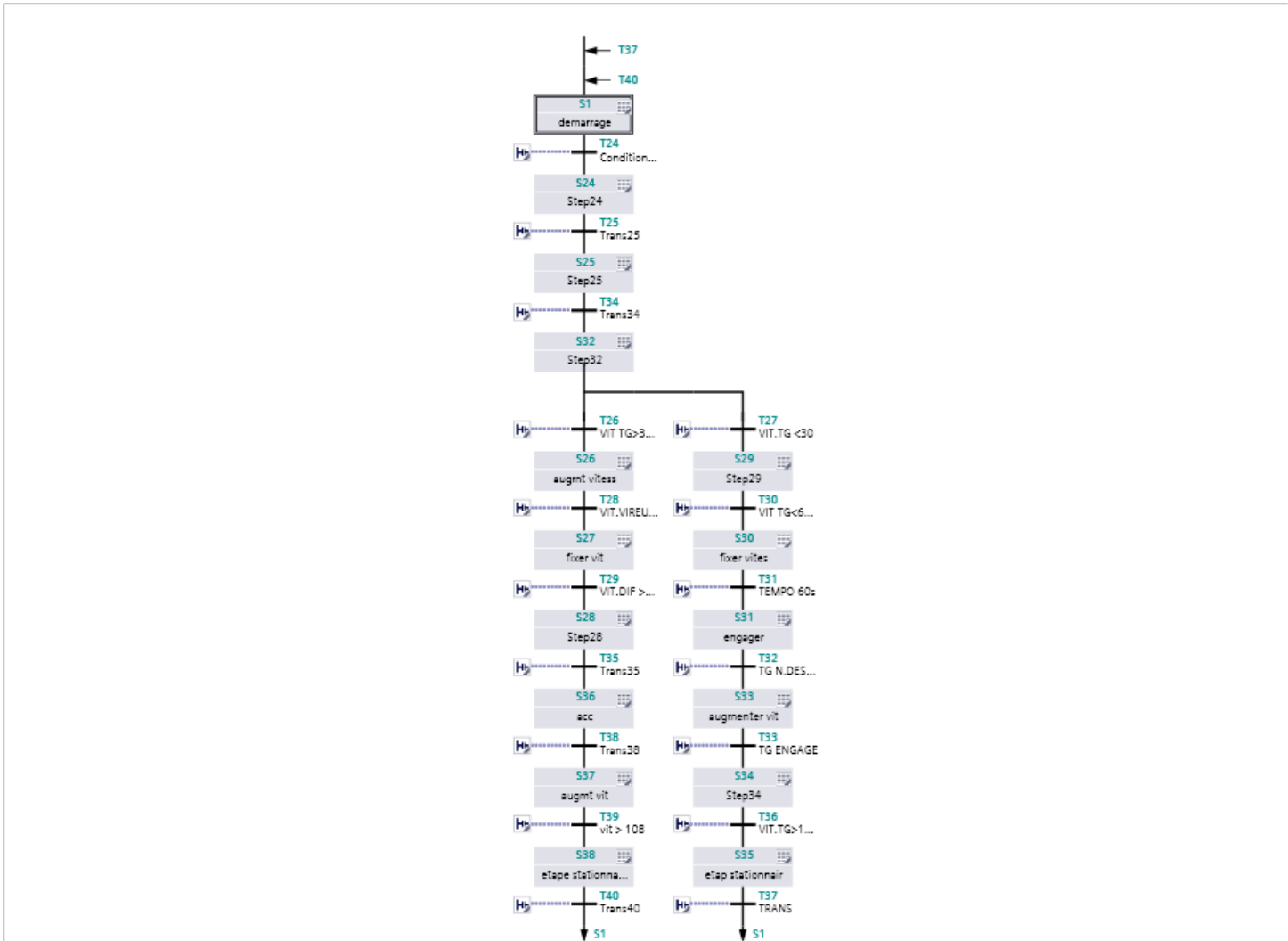
**Instructions permanentes en amont**

1:



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

1:



S1:démarrage

Verrouillage  
(C)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

**Supervision -(v)-:**

**Alarme Supervision**

Texte d'alarme

Surveillance  
(v)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

**Actions :**

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		N	"Mém Alarm de Préblocage"
		D	"Tempo 1H",t#15s
		N	"ALARME.panne extract 1"
		N	"ALARME.panne extract 2"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

"ALARME.panne extract 1"	%Q1.0	Bool	
"ALARME.panne extract 2"	%Q1.4	Bool	
"Mém Alarm de Préblocage"	%M66.0	Bool	
"Tempo 1H"	%M0.3	Bool	

**T16:tempo 1h**

**%M0.3**  
"Tempo 1H"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

"Tempo 1H"	%M0.3	Bool	
------------	-------	------	--

**S17:Step17**

**Interlock -(c)-:**

**Alarme Interlock**

Texte d'alarme

Verrouillage  
(C)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

**Supervision -(v)-:**

**Alarme Supervision**

Texte d'alarme

Surveillance  
(v)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

**Actions :**

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		N	"Blocage"
		N	"Vérouillage de Blocage"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

"Blocage"	%M0.0	Bool	
"Vérouillage de Blocage"	%M0.2	Bool	

**T17:retur**

**%M4.6**  
"Trans"

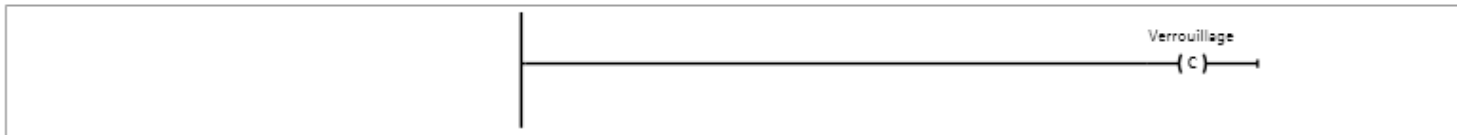
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Trans"	%I4.6	Bool	

### S18:Step18

#### Interlock -(c)-:

##### Alarme Interlock

Texte d'alarme



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Supervision -(v)-:

##### Alarme Supervision

Texte d'alarme



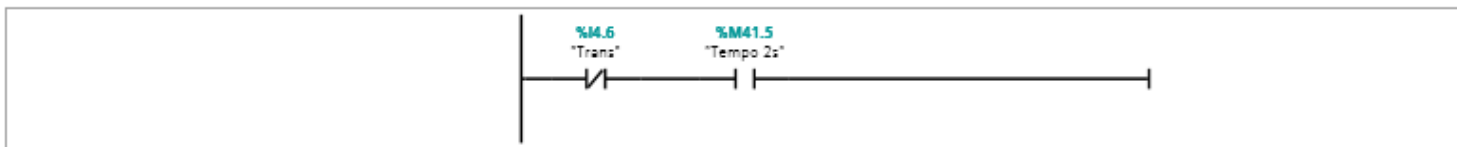
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		N	"ALARME.panne extract 2"
		D	"Tempo 2s", t#2s

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ALARME.panne extract 2"	%Q1.4	Bool	
"Tempo 2s"	%M41.5	Bool	

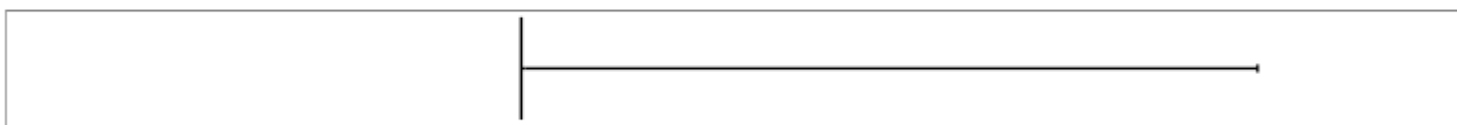
### T20:Trans20



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Tempo 2s"	%M41.5	Bool	
"Trans"	%I4.6	Bool	

#### Instructions permanentes en aval

1:



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------



Verrouillage  
(C)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme

Surveillance  
(V)

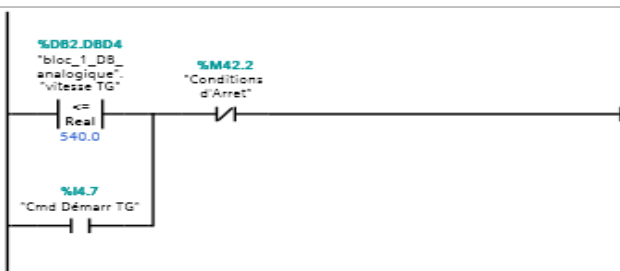
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
-----------	-----------	----------------	--------

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

T24:Conditions de démarrage



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"bloc_1_DB_analogique"."vitesse TG"	%DB2.DBD4	Real	
"Cmd Démarr TG"	%I4.7	Bool	
"Conditions d'Arret"	%M42.2	Bool	

S27:fixer vit

Interlock -(c)-:

Alarme Interlock

Texte d'alarme

Verrouillage  
(C)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme

Surveillance  
(V)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		R	"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"	%Q2.2	Bool	

T29:VIT.DIF >LMT INF



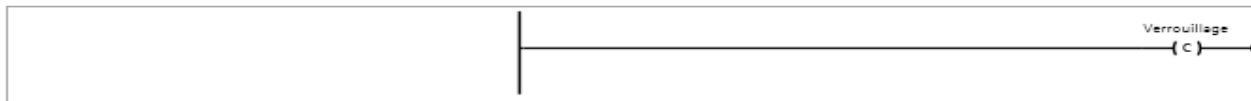
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Vitesse Sup Lmt Inf"	%M42.3	Bool	

### S24:Step24

#### Interlock -(c)-:

##### Alarme Interlock

Texte d'alarme

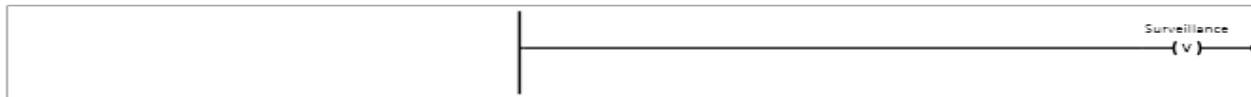


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Supervision -(v)-:

##### Alarme Supervision

Texte d'alarme



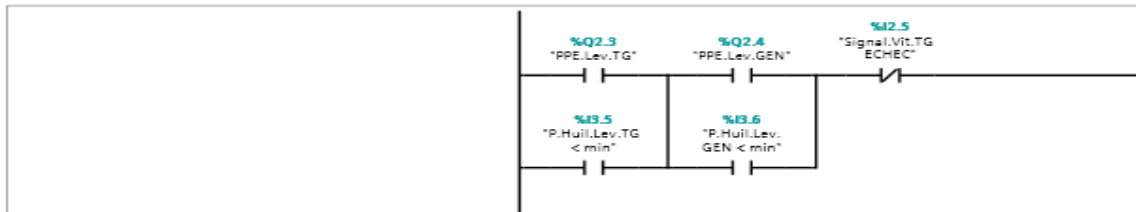
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		S	"PPE.Lev.TG"
		S	"PPE.Lev.GEN"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"PPE.Lev.GEN"	%Q2.4	Bool	
"PPE.Lev.TG"	%Q2.3	Bool	

### T25:Trans25



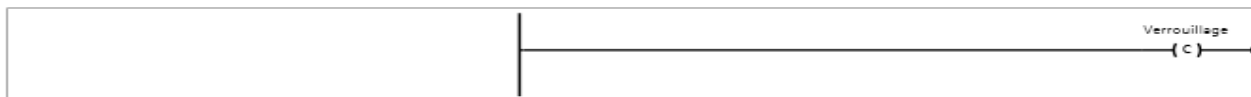
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"P.Huil.Lev.GEN < min"	%I3.6	Bool	
"P.Huil.Lev.TG < min"	%I3.5	Bool	
"PPE.Lev.GEN"	%Q2.4	Bool	
"PPE.Lev.TG"	%Q2.3	Bool	
"Signal.Vit.TG ECHEC"	%I2.5	Bool	

### S25:Step25

#### Interlock -(c)-:

##### Alarme Interlock

Texte d'alarme

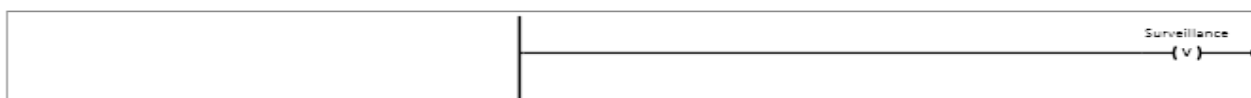


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Supervision -(v)-:

##### Alarme Supervision

Texte d'alarme



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		R	"V.Aret.Urg.Sys.Tournage"
		R	"V.Acc.Sys.Tournage 1"
		R	"V.Acc.Sys.Tournage 2"

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		R	"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"
		D	"Tempo 60s",t#10s

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Tempo 60s"	%M0.5	Bool	
"V.Acc.Sys.Tournage 1"	%Q2.0	Bool	
"V.Acc.Sys.Tournage 2"	%Q2.1	Bool	
"V.Aret.Urg.Sys.Tournage"	%Q1.7	Bool	
"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"	%Q2.2	Bool	

### T34:Trans34



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ACC.sys.tournage.TG DESENGAGE"	%M1.5	Bool	
"Tempo 60s"	%M0.5	Bool	

### S26:augmt vitess

#### Interlock -(c)-:



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Supervision -(v)-:



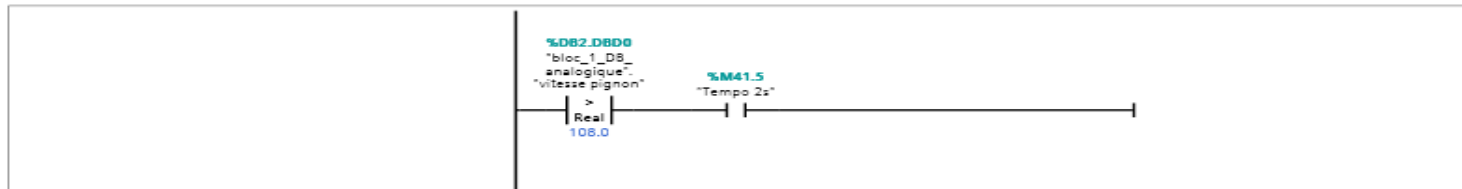
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		S	"V.Aret.Urg.Sys.Tournage"
		S	"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"
		D	"Tempo 2s",t#2s

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Tempo 2s"	%M41.5	Bool	
"V.Aret.Urg.Sys.Tournage"	%Q1.7	Bool	
"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"	%Q2.2	Bool	

### T28:VIT.VIREUR>10Tr& 2s



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"bloc_1_DB_analogique".vitesse pignon"	%DB2.DBDO	Real	
"Tempo 2s"	%M41.5	Bool	

### S28:Step28

#### Interlock -(c)-:



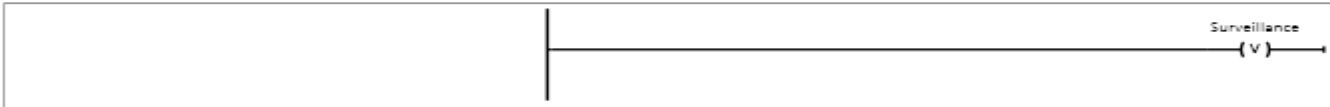


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme



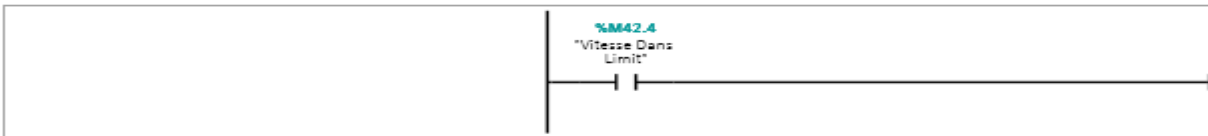
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
-----------	-----------	----------------	--------

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

T35:Trans35



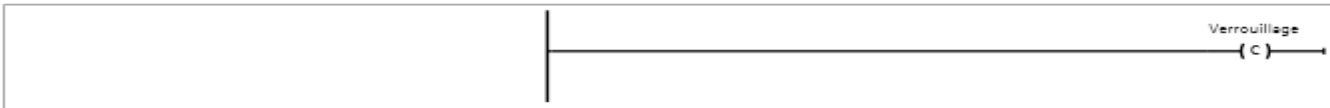
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Vitesse Dans Limit"	%M42.4	Bool	

S32:Step32

Interlock -(c)-:

Alarme Interlock

Texte d'alarme

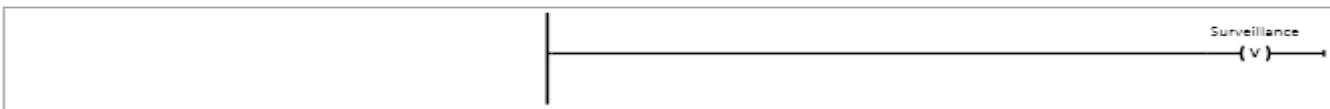


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme



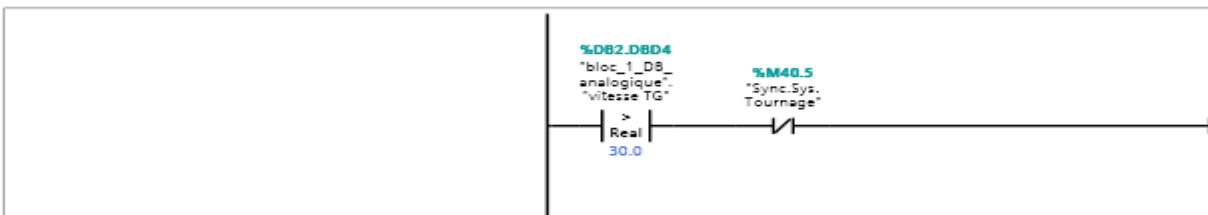
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
-----------	-----------	----------------	--------

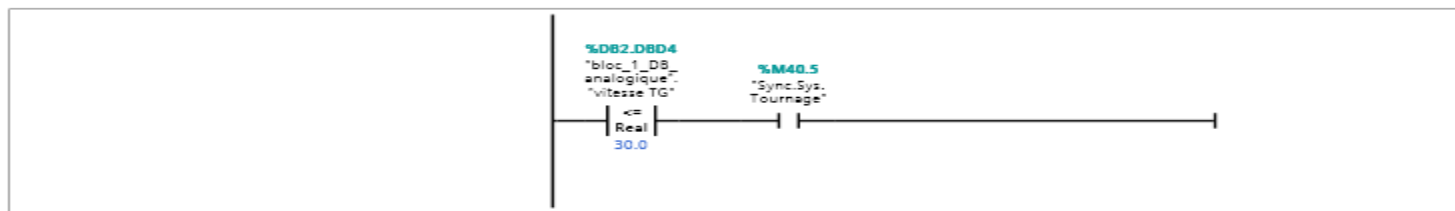
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

T26:VIT TG>30&NON TURN SYS SYNC.FAULT



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"bloc_1_DB_analogique".vitesse TG"	%DB2.DBD4	Real	
"Sync.Sys.Tournage"	%M40.5	Bool	

### T27:VIT.TG <30



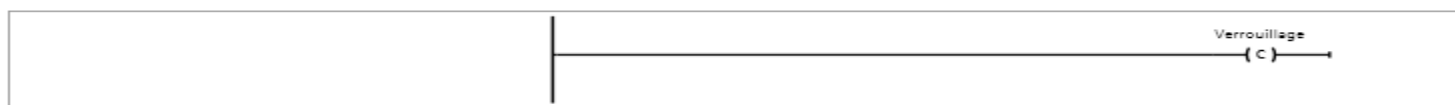
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"bloc_1_DB_analogique"."vitesse TG"	%DB2.DBD4	Real	
"Sync.Sys.Tournage"	%M40.5	Bool	

### S29:Step29

#### Interlock -(c)-:

##### Alarme Interlock

Texte d'alarme

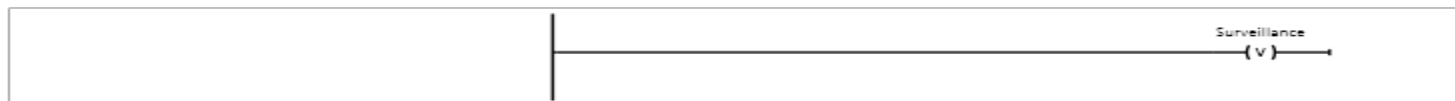


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Supervision -(v)-:

##### Alarme Supervision

Texte d'alarme



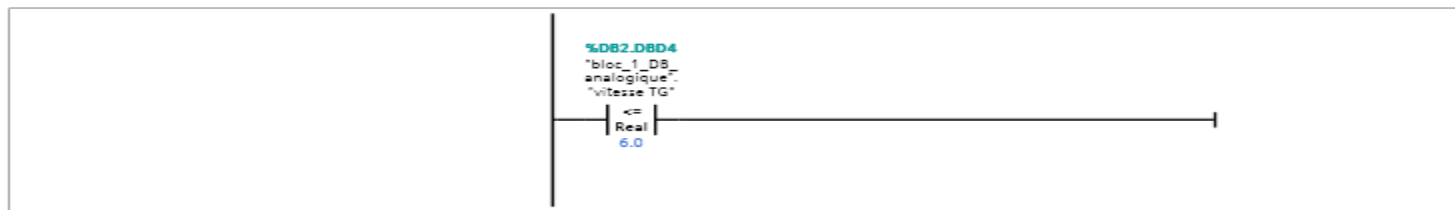
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
-----------	-----------	----------------	--------

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

### T30:VIT TG<6Tr/Min



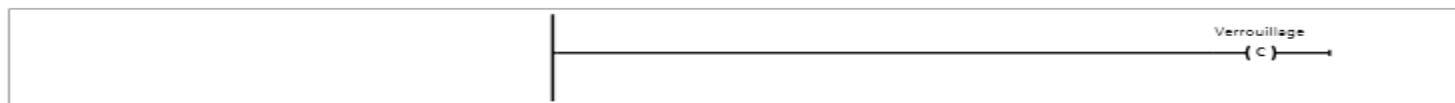
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"bloc_1_DB_analogique"."vitesse TG"	%DB2.DBD4	Real	

### S30:fixer vites

#### Interlock -(c)-:

##### Alarme Interlock

Texte d'alarme

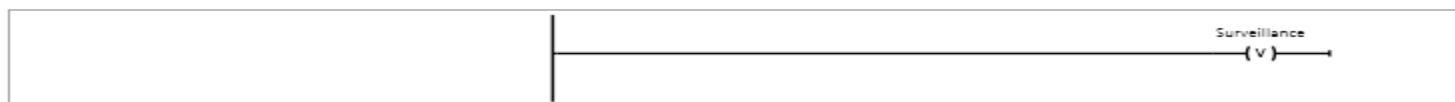


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Supervision -(v)-:

##### Alarme Supervision

Texte d'alarme



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		R	"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"
		D	"Tempo 60s", t#6s

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Tempo 60s"	%M0.5	Bool	
"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"	%Q2.2	Bool	

T31:TEMPO 60s



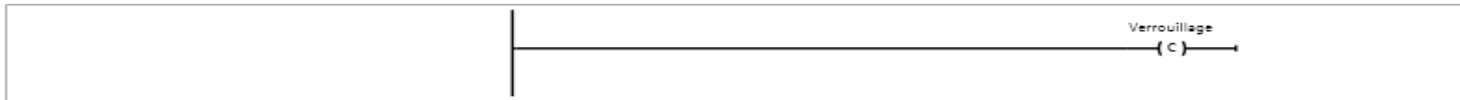
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Tempo 60s"	%M0.5	Bool	

S31:engager

Interlock -(C)-:

Alarme Interlock

Texte d'alarme

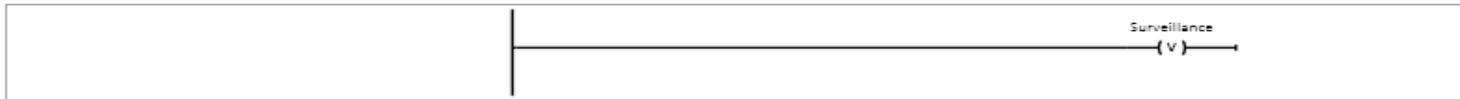


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme



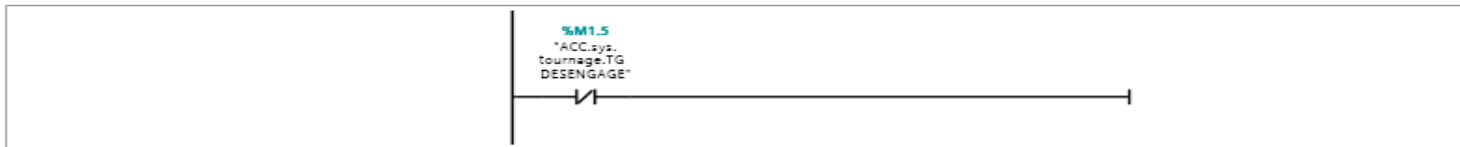
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		S	"V.Acc.Sys.Tournage 1"
		S	"V.Acc.Sys.Tournage 2"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"V.Acc.Sys.Tournage 1"	%Q2.0	Bool	
"V.Acc.Sys.Tournage 2"	%Q2.1	Bool	

T32:TG N.DESENGAGE



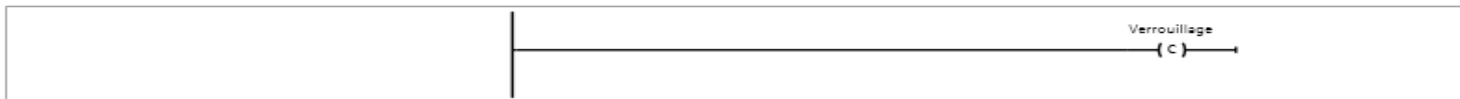
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ACC.sys.tournage.TG DESENGAGE"	%M1.5	Bool	

S33:augmenter vit

Interlock -(C)-:

Alarme Interlock

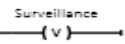
Texte d'alarme



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :			
Interlock	Événement	Identificateur	Action
		S	"V.Aret.Urg.Sys.Tournage"
		S	"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"
		D	"Tempo 2s", t#2s

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Tempo 2s"	%M41.5	Bool	
"V.Aret.Urg.Sys.Tournage"	%Q1.7	Bool	
"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"	%Q2.2	Bool	

### T33: TG ENGAGE

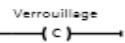


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ACC.sys. tournage ENGAGE"	%M1.6	Bool	
"Tempo 2s"	%M41.5	Bool	

### S34: Step34

#### Interlock -(c)-:

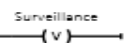
Alarme Interlock	
Texte d'alarme	



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Supervision -(v)-:

Alarme Supervision	
Texte d'alarme	

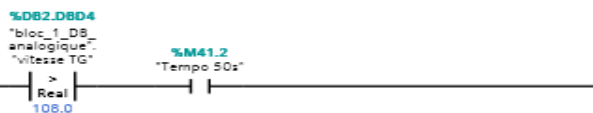


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :			
Interlock	Événement	Identificateur	Action
		N	"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"
		D	"Tempo 50s", t#10s
		N	"Step 34"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Step 34"	%M42.1	Bool	
"Tempo 50s"	%M41.2	Bool	
"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"	%Q2.2	Bool	

### T36: VIT.TG>108Tr/Min



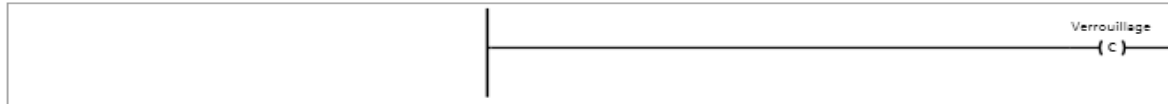
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"bloc_1_DB_analogique". "vitesse TG"	%DB2.DBD4	Real	
"Tempo 50s"	%M41.2	Bool	

S35:etap stationnair

Interlock -(c)-:

Alarme Interlock

Texte d'alarme

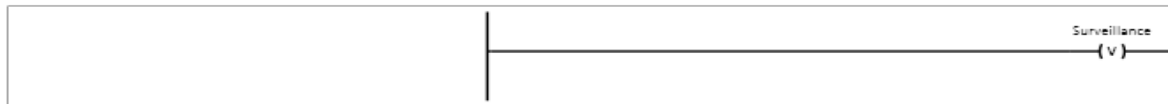


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme



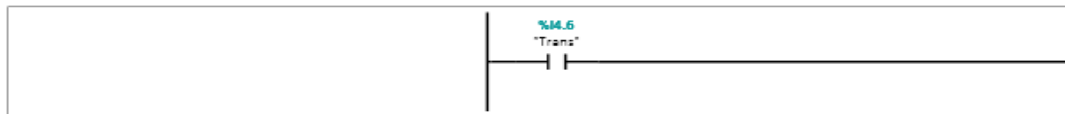
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		N	"Etape Stationnair de Virage (2)"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Etape Stationnair de Virage (2)"	%M41.3	Bool	

T37:TRANS



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Trans"	%I4.6	Bool	

S36:acc

Interlock -(c)-:

Alarme Interlock

Texte d'alarme

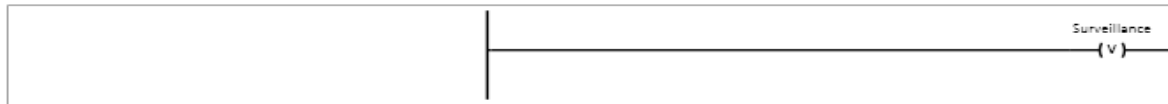


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision

Texte d'alarme



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		S	"V.Acc.Sys.Tournage 1"
		S	"V.Acc.Sys.Tournage 2"
		D	"Tempo 2s",t#2s

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Tempo 2s"	%M41.5	Bool	
"V.Acc.Sys.Tournage 1"	%Q2.0	Bool	
"V.Acc.Sys.Tournage 2"	%Q2.1	Bool	



### T38:Trans38

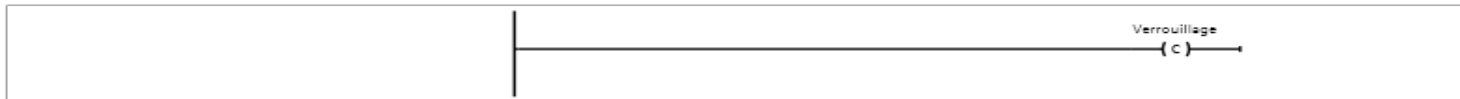


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Capt.Acc.Sys.Tournage.TG ENGAGE"	%I2.6	Bool	

### S37:augmt vit

#### Interlock -(c)-:

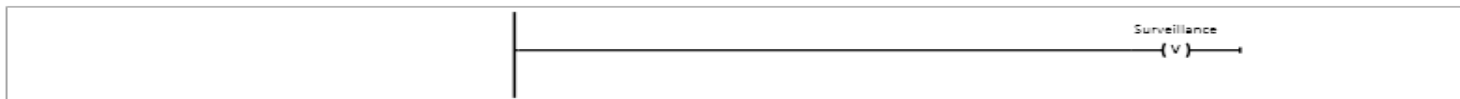
Alarme Interlock	
Texte d'alarme	



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Supervision -(v)-:

Alarme Supervision	
Texte d'alarme	

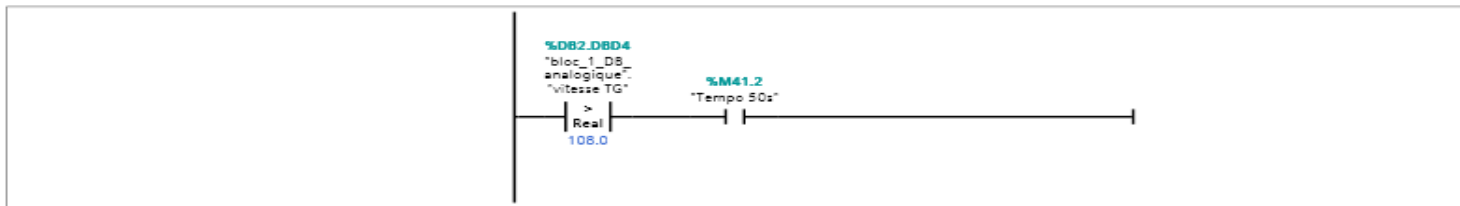


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :			
Interlock	Événement	Identificateur	Action
		N	"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"
		D	"Tempo 50s",t#5s
		N	"Step 37"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Step 37"	%M41.4	Bool	
"Tempo 50s"	%M41.2	Bool	
"V.Rég.Débit.Sys.Tournage"	%Q2.2	Bool	

### T39:vit > 108

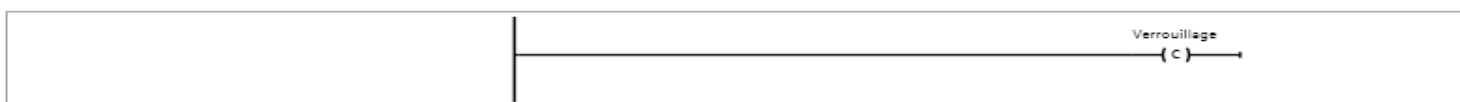


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"bloc_1_DB_analogique"."vitesse TG"	%DB2.DBD4	Real	
"Tempo 50s"	%M41.2	Bool	

### S38:etape stationnaire

#### Interlock -(c)-:

Alarme Interlock	
Texte d'alarme	



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Supervision -(v)-:

Alarme Supervision	
Texte d'alarme	



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		N	"Etap Stationnaire de Virage (1)"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Etap Stationnaire de Virage (1)"	%M41.6	Bool	

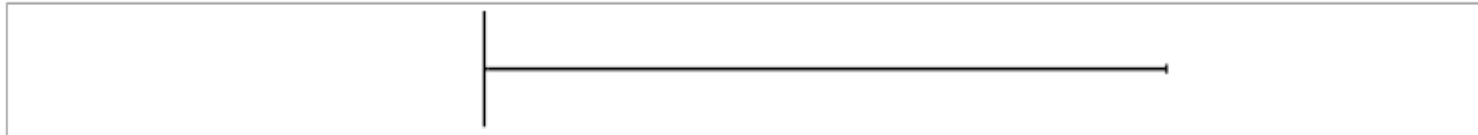
T40:Trans40



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Trans"	%I4.6	Bool	

Instructions permanentes en aval

1:



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

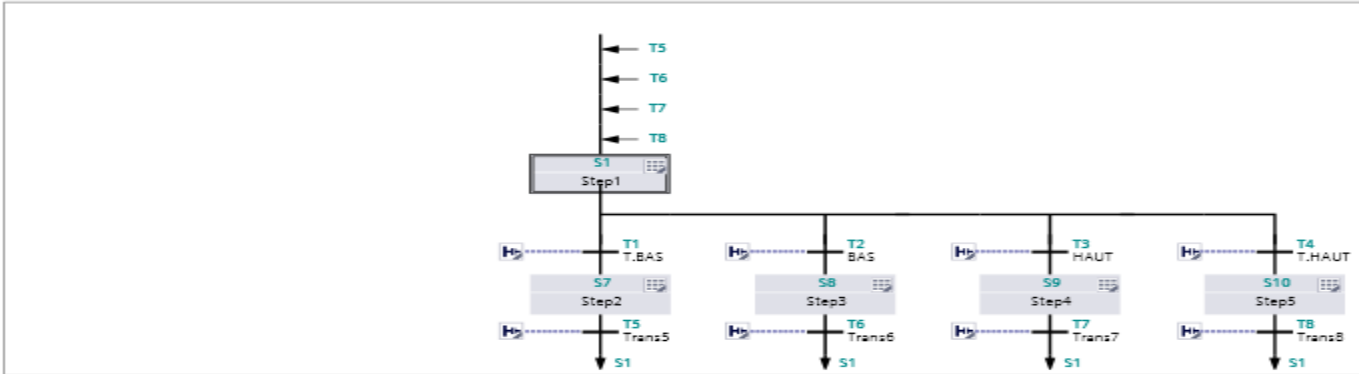
**Instructions permanentes en amont**

1:



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

1:BAC

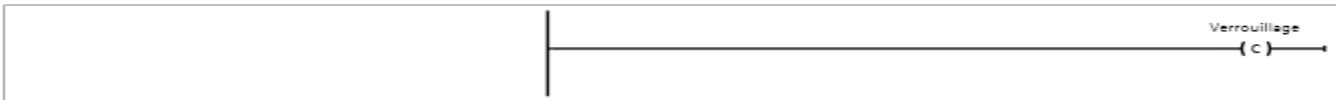


S1:Step1

**Interlock -(c)-:**

**Alarme Interlock**

Texte d'alarme

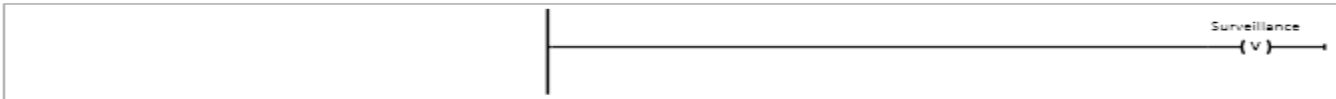


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

**Supervision -(v)-:**

**Alarme Supervision**

Texte d'alarme



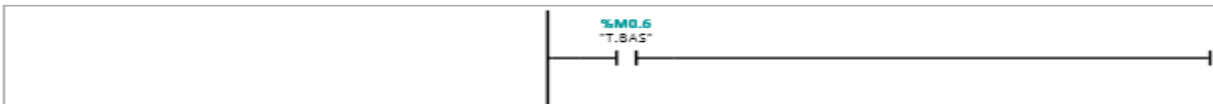
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

**Actions :**

Interlock	Événement	Identificateur	Action
-----------	-----------	----------------	--------

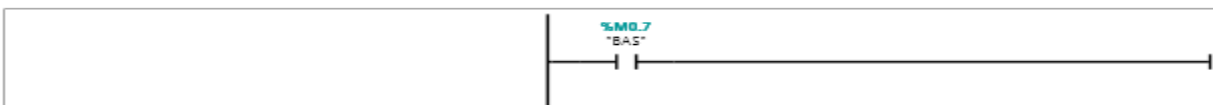
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

T1:T.BAS



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"T.BAS"	%M0.6	Bool	

T2:BAS



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BAS"	%M0.7	Bool	

T3:HAUT



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"HAUT"	%M43.7	Bool	

T4:T.HAUT



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"T.HAUT"	%M43.6	Bool	

S7:Step2

Interlock -(c)-:

Alarme Interlock	
Texte d'alarme	



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision	
Texte d'alarme	

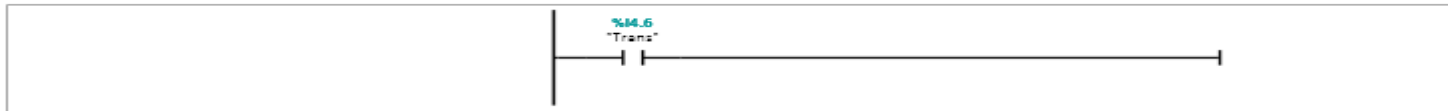


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Actions :			
Interlock	Événement	Identificateur	Action
		N	"Blocage"
		R	"PPE.Principal"
		R	"PPE.AUX"
		N	"PPE.Secours"
		N	"Alarme T.BAS"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Alarme T.BAS"	%M66.1	Bool	
"Blocage"	%M0.0	Bool	
"PPE.AUX"	%Q0.3	Bool	
"PPE.Principal"	%Q0.0	Bool	
"PPE.Secours"	%Q0.7	Bool	

T5:Trans5

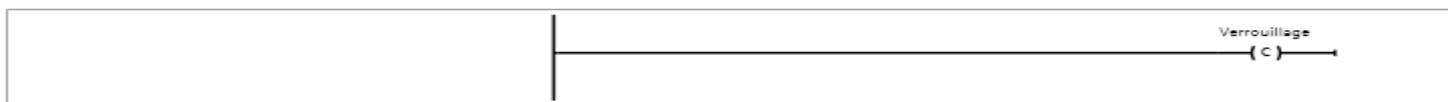


Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Trans"	%I4.6	Bool	

S10:Step5

Interlock -(c)-:

Alarme Interlock	
Texte d'alarme	



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Supervision -(v)-:

Alarme Supervision	
Texte d'alarme	

Surveillance  
(v)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
<b>Actions :</b>			
<b>Interlock</b>	<b>Événement</b>	<b>Identificateur</b>	<b>Action</b>
		N	"Blocage"
		N	"Verrouillage de Blocage"
		N	"Alarme T.HAUT"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Alarme T.HAUT"	%M66.4	Bool	
"Blocage"	%M0.0	Bool	
"Verrouillage de Blocage"	%M0.2	Bool	

**T8:Trans8**

%I4.6  
"Trans"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Trans"	%I4.6	Bool	

**S9:Step4**

**Interlock -(c)-:**

Alarme Interlock	
Texte d'alarme	

Verrouillage  
(c)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

**Supervision -(v)-:**

Alarme Supervision	
Texte d'alarme	

Surveillance  
(v)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
<b>Actions :</b>			
<b>Interlock</b>	<b>Événement</b>	<b>Identificateur</b>	<b>Action</b>
		N	"Mém Alarm de Préblocage"
		N	"Alarme HAUT"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Alarme HAUT"	%M66.3	Bool	
"Mém Alarm de Préblocage"	%M66.0	Bool	

**T7:Trans7**

%I4.6  
"Trans"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Trans"	%I4.6	Bool	

**S8:Step3**

**Interlock -(c)-:**

Alarme Interlock	
Texte d'alarme	

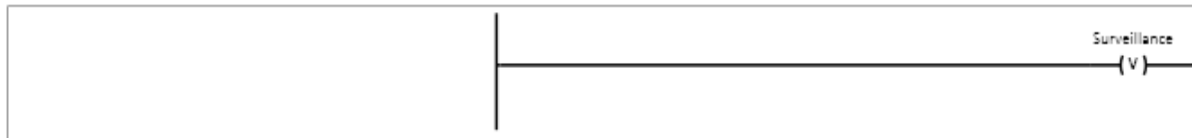
Verrouillage  
(c)

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

**Supervision -(v)-:**

**Alarme Supervision**

Texte d'alarme



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

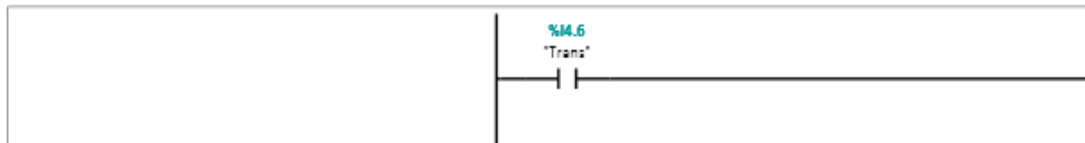
**Actions :**

Interlock	Événement	Identificateur	Action
		N	"Mém Alarm de Préblocage"
		N	"Alarme BAS"

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

"Alarme BAS"	%M66.2	Bool	
"Mém Alarm de Préblocage"	%M66.0	Bool	

**T6:Trans6**



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

"Trans"	%4.6	Bool	
---------	------	------	--

**Instructions permanentes en aval**

1:



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------