

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة سعد دحلب البلدية  
Université SAAD DAHLAB de BLIDA

كلية التكنولوجيا  
Faculté de Technologie

قسم الإلكترونيك  
Département d'Électronique



## Mémoire de Master

Mention Électronique

Signaux en Ingénierie des Système et Informatique Industrielle (SISII)

présenté par

BENDALI Manel

&

CHAOUAT Mohamed

---

# systeme de commande de démarrage d'une turbine à gaz à l'aide d'API et visualisation sur un HMI

---

Proposé par : Mr. BENNILA NOUREDINE et Mme. BEDRANI IMENE

Année Universitaire 2016-2017

## Remerciements

---

Nous tenons à remercier tout d'abord le Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la puissance d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, Nous tenons à remercier notre promoteur Mr. BENNILA Nouredine pour l'intérêt qu'il a porté à notre travail en acceptant de nous encadrer. Sans oublier son soutien moral, sa disponibilité et son écoute.

Nos vifs remerciements vont également à notre encadreur Mme BEDRANI IMENE de nous avoir donné l'opportunité de réaliser notre stage au sein de l'école technique de SONALGAZ, pour sa disponibilité, son aide, ses conseils précieux, ces critiques constructives, ses explications et ses suggestions pertinentes.

Nous tenons également à remercier l'ensemble des personnes qui nous ont apporté leur aide pour la réalisation de ce travail et toutes les personnes qui ont partagés leurs connaissances pour nous permettre d'avancer dans notre travail.

Nous tenons à remercier nos camarades, nos amis et toutes les personnes qui nous ont soutenu d'une façon ou d'une autre.

On termine ces remerciements en saluant vivement les membres de jury pour l'honneur qu'ils nous font.

Je dédie ce travail à  
Mes très chers parents,  
Ma très chère sœur,  
Mes très chers frères,  
La mémoire de mon grand-père puisse Dieu l'accueillir dans son  
infinie miséricorde,  
Mon binôme qui m'a supporté toute ces années,  
Tous mes amis et collègues d'études,  
Et à tous ceux qui me sont chers.  
MANEL

Je dédie ce travail à  
Mes très chers parents,  
MA très chère sœur,  
Mon binôme qui m'a supporté toute ces années,  
Tous mes amis et collègues d'études,  
Et à tous ceux qui me sont chers.  
Mohammed

---

## ملخص:

عنفة غازية هي محرك الرئيسي يتحرك بحركة دورانية ذات احتراق داخلي مضافا إلى ضاغط، كما انه مراقب من طرف المبرمج الالي MARK 6 هدفنا هو وضع برنامج تطوير مراحل بدء التشغيل عنفة غازية باستخدامنا البرنامج TIA Portal المتوفرة من قبل شركة سيمنز ، وتنفيذها على جهاز API. أما بالنسبة للمراقبة استعملنا برنامج WINCC لتمكين فهم سير تسلسل بدء التشغيل.

كلمات المفاتيح: عنفة غازية, سيمنس , جهاز أوبيي

---

## Résumé :

Une turbine à gaz est une machine motrice à mouvement rotatif et à combustion interne. Accouplé à un compresseur, elle est contrôlé par l'automate programmable MARCK VI. Notre but est de développé un programme des séquences de démarrage de la turbine à gaz type 5001 de Boufarik à l'aide d'un API SIEMENS tel que le S7-300. En utilisant le logiciel d programmation TIA PORTAL et Pour la supervision nous avons utilisé le logiciel WINCC afin de permettre la compréhension du déroulement des séquences de démarrage.

**Mots clés :** Turbine à gaz; SIEMENS; API.

---

## Abstract:

The gas turbine is a main engine that moves in an internal combustion motion, in addition to a compressor. It is controlled by the programmer MARK 6, Our goal is to develop a gas turbine start-up program using the TIA Portal software provided by Siemens and implemented on a PLC device. As for monitoring, we used WINCC to enable understanding of the sequence of the startup sequence

**Keywords :** gaz turbine,siemens,PLC,

---

## Listes des acronymes et abréviations

**SONELGAZ** : Société nationale de l'électricité et du gaz.

**ETB** : Ecole Technique de Blida.

**SIMATIC** : Siemens Automatic.

**DCS**: Système de contrôle distribué.

**TMR**: Triple modulaire redondant.

**UDH**: Magistrale de données de l'unité.

**IONET** : C'est un réseau Ethernet utilisé pour communiquer les données entre la carte VCMI de communication dans le module de contrôle.

**ETHERNET** : Réseau locale avec un système de détection, utilisé pour relier plusieurs Ordinateurs entre eux.

**E/S** : Entrée/Sortie.

**I/O**: Input/output.

**IHM**: Interface Homme Machine.

**MPI** : Multi Point Interface.

**CPU** : Central Processing Unit.

**API** : Automate Programmable Industrielle.

**GRAFSET** : Graphe Fonctionnel de Commande Etape Transition.

**LIST** : Le langage à instruction (machine).

**CONT** : Le langage à contact.

**LOG** : Le langage graphique.

**PROFIBUS** : Bus de terrain propriétaire.

**PLC**: Programmable Logic Controller.

**EEPROM** : Programmable effaçable électriquement mémoire à lecture seule.

**RAM**: mémoire à accès non séquentiel (Random Access Memory).

**S7-300**: type des automates programmable SIEMENS.

**TOR** : tout ou rien.

**SMC**: emplacement pour carte mémoire (slot for Memory card).

# Table des matières

<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 : Présentation et description de la centrale</b>	
1.1 Introduction .....	3
1.2 Présentation de l'organisme d'accueil .....	3
1.3 Organigramme Général de l'Ecole Technique de Blida « ETB » .....	4
1.4 Présentation de la centrale de Boufarik.....	5
1.5 Organigramme de la centrale électrique de Boufarik.....	6
1.6 Généralités et notions d'énergie.....	7
1.6.1 Choix du combustible .....	8
1.6.2 Choix de centrale .....	8
1.6.3 Tableau de comparaison .....	10
1.7 Conclusion .....	10
<b>Chapitre 2 : Conception général de la turbine à gaz</b>	
2.1 Introduction .....	11
2.2 Type de turbine à gaz .....	11
2.2.1 Turbine mono-arbre .....	11
2.2.2 Turbine bi-arbre .....	12
2.3 Principe de fonctionnement .....	12
2.4 Fonctionnement de la Turbine à Gaz de Boufarik.....	14
2.4.1 Système d'aspiration .....	14
2.4.2 Système de démarrage.....	14
2.4.3 Fonctionnement du convertisseur de couple .....	15
2.4.4 L'Embrayage .....	16
2.4.5 Le système de virage .....	17
2.4.6 Réducteur auxiliaire .....	17
2.4.7 Compresseur .....	19
2.4.8 Système de combustion .....	21
2.4.9 La turbine .....	24
2.4.10 Système d'échappement .....	25
2.4.11 Réducteur de charge .....	25
2.4.12 Alternateur .....	26
2.5 Système de Protection d'une Turbine à Gaz .....	28

2. 5. 1	Protections de survitesses .....	28
2. 5. 2	Système de protection contre les vibrations .....	29
2. 5. 3	Système de protection contre excès de température .....	31
2. 5. 4	Système de protection et détection de flamme .....	31
2. 5. 5	Système de protection contre l'incendie .....	32
2. 6	Définition et rôle du système Mark VI (SPEEDTRONIC) .....	33
2. 6. 1	Introduction .....	33
2. 6. 2	Architecture du système. ....	34
2. 7	Conclusion .....	36

### **Chapitre 3 : Programmation de la séquence de démarrage**

3. 1	Introduction.....	37
3. 2	Les automates programmables (API) .....	37
3. 3	La structure d'un API .....	38
3. 4	Description des éléments d'un API .....	38
3. 5	Choix de l'automate .....	39
3. 5. 1	Les modules de S7-300 .....	41
3. 5. 2	Les modules d'E/S .....	42
3. 5. 3	Avantages de « S7-300 » .....	44
3. 5. 4	Choix de CPU .....	45
3. 6	Cahier de charges .....	46
3. 7	Etude de la séquence de démarrage.....	47
3. 7. 1	Conditions de contrôle.....	47
3. 7. 2	Permissive de démarrage .....	47
3. 7. 3	Séquence de lancement.....	48
3. 7. 4	Contrôle vannes des gaz .....	49
3. 8	Logiciel de programmation des API SIEMENS "TIA PORTAL" .....	52
3. 8. 1	Présentation du logiciel : .....	52
3. 8. 2	Création du projet .....	52
3. 8. 3	Configuration de la station de travail .....	53
3. 8. 4	Table des variables API .....	55
3. 8. 5	Langages de programmation .....	57
3. 8. 6	Blocs du programme utilisateur .....	57
3. 8. 7	Description de programme .....	59
3. 8. 8	Le simulateur des programmes PLCSIM .....	66
3. 9	Conclusion.....	67

## Chapitre 4 : Interface de supervision des séquences de démarrage

4. 1. INTRODUCTION .....	68
4. 2 Interface homme-machine (IHM).....	68
4. 1. 1 Définition .....	68
4. 2. 2 Le choix de l’IHM .....	69
4. 2. 3 Les fonctions de système IHM .....	69
4. 3 Logiciel de programmation WinCC.....	70
4. 3. 1 Définition .....	70
4. 3. 2 Avantage .....	71
4. 3. 3 L’interface HMI configurée par « WinCC ».....	71
4. 4 Réalisation de l’interface de supervision des séquences de démarrage .....	74
4. 4. 1 Vue principale .....	74
4. 4. 2 Vue des alarmes : .....	74
4. 4. 3 Vue de permissive de démarrage .....	75
4. 4. 4 Vue de partie des auxiliaires .....	76
4. 4. 5 Vue démarrage turbine .....	76
4. 4. 6 Vue démarrage alternateur .....	78
4. 5 Conclusion .....	78
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>79</b>

## Table de figure :

Figure 1.1. Organigramme de « ETB ».....	4
Figure 1.2. plan de masse.....	5
Figure 1.3. turbine de la centrale électrique de Boufarik .....	6
Figure 1.4. Organigramme de la centrale électrique de Boufarik.....	6
Figure 1.5. les phases pour aboutir à la production de l'énergie électrique .....	7
Figure 2. 1. Turbine a un seul arbre.....	12
Figure 2. 2. Turbine a deux arbre. ....	12
Figure 2. 3. Description fonctionnelle d'une turbine à gaz bi-arbre .....	13
Figure 2. 4. Chambre d'aspiration d'air.....	14
Figure 2. 5. Moteur de lancement.....	15
Figure 2. 6. Convertiseur de couple. ....	16
Figure 2. 7. Système d'embrayage. ....	17
Figure 2. 8. Réservoir d'eau.....	18
Figure 2. 9. Vanne anti pompage. ....	20
Figure 2. 10. Transformateur de pression (96CD).....	20
Figure 2. 11. Schéma descriptive de système de combustion. ....	21
Figure 2. 12. Chambres de combustion.....	22
Figure 2. 13. Rotor Turbine. ....	24
Figure 2. 14. Cheminée d'évacuation.....	25
Figure 2. 15. Alternateur. ....	26
Figure 2. 16. Schéma électrique de l'alternateur.....	28
Figure 2. 17. Capteur de vibration.....	30
Figure 2. 18. Armoire de contrôle du système Marck VI.....	34
Figure 2. 19. Affichage graphique sur l'HMI CIMPPLICITY.....	35
Figure 3. 1. Structure interne d'un API.....	38
Figure 3. 2. API S7-300.....	40
Figure 3. 3. Les organes de commande et de visualisation d'une CPU. ....	43
Figure 3. 4. Les différents modules constituant S7-300.....	43

Figure 3. 5. (SM) digital input module.....	42
Figure 3. 6. (SM) analog input module.....	43
Figure 3. 7. (SM) digital output module.....	43
Figure 3. 8. (SM) analog output module.....	44
Figure 3. 9. Ouverture SRV en fonction de la vitesse.....	50
Figure 3. 10. Ouverture SRV en fonction de la pression.....	51
Figure 3. 11. Création de projet.....	53
Figure 3. 12. Configuration d'un projet.....	53
Figure 3. 13. Le choix de CPU.....	54
Figure 3. 14. Fenêtre du Configuration des appareils.....	55
Figure 3. 15. table de variable.....	56
Figure 3. 16. table des variable.....	56
Figure 3. 17. Fenêtre de programmation.....	57
Figure 3. 18. Bloc d'organisation et blocs de fonctions.....	59
Figure 3. 19. Le Bloc Fonction "SCALE" FC105.....	59
Figure 3. 20. Relais de vitesse 14 HR, 14HM.....	60
Figure 3. 21. Relais de vitesse 14 HA, 14HS.....	61
Figure 3. 22. le Bloc Fonction "SCALE" FC105 a entré analogique température.....	62
Figure 3. 23. Température ok.....	62
Figure 3. 24. Permissive de démarrage ok.....	62
Figure 3. 25. Instruction MOVE.....	63
Figure 3. 26. les instruction MUL et ADD.....	64
Figure 3. 27. L'appel des bloc FC dans Bloc d'organisation OB1.....	65
Figure 3. 28 réseau de l'OB1.....	66
Figure 3. 29. Interface de simulation PLCSIM.....	67
Figure 4. 2. IHM KTP700 BASIC.....	69
Figure 4. 2. Choix de l'IHM.....	71
Figure 4. 3. Liaison avec l'automate S7300.....	72
Figure 4. 4. IHM KTP700 Basic.....	72
Figure 4. 5. Table de variable IHM.....	73
Figure 4. 6. Accueil.....	74
Figure 4. 7. Historique des alarmes.....	75
Figure 4. 8. Permissive de démarrage.....	75

Figure 4. 9. Partie des auxiliaires.....	76
Figure 4. 10. Démarrage turbine mode arrêt.....	77
Figure 4. 11. Démarrage turbine mode START.....	77
Figure 4. 12. Démarrage alternateur.....	78

## Liste des tableaux

Tableau 1.1 comparaison entre les différentes turbines.....	10
Tableau 3.1 Caractéristique de CPU.....	45

# Introduction générale

---

L'énergie électrique est sans conteste l'une des formes d'énergie les plus utilisées de nos jours, depuis sa première production au XVII<sup>e</sup> siècle elle est devenue l'une des sources d'énergie les plus courantes dans la vie Quotidienne.

Il est difficile d'imaginer le monde d'aujourd'hui sans l'électricité. Les applications de l'électricité sont en effet toujours plus nombreuses, accompagnant les nouvelles inventions et les avancées technologiques. En conséquence, la production et la consommation d'électricité augmentent chaque année, Mais comment produit-on l'électricité et comment fonctionne les machines qui produit l'électricité?

Il existe en effet différents moyens de production de l'énergie électrique qui fonctionnent toutes grâce à un turbogénérateur, composé d'un alternateur couplé à une turbine.

Dans notre thème on a choisi la turbine à gaz comme sujet à étudier car on la considère la plus importante pour la production d'énergie dans le monde.

Notre projet intitulé « système de commande de démarrage d'une turbine à gaz à l'aide d'API et visualisation sur un HMI » proposé par l'école technique de SONALGAZ a pour objectif d'étudier le principe de fonctionnement d'une turbine à gaz et consiste à élaborer une application pour faire la visualisation des séquences de démarrage de la turbine à l'aide d'un automate programmable.

Maintenant que nous avons présenté l'idée générale de notre projet, nous allons présenter les démarches que nous avons envisagée en indiquant le contenu des différentes parties qui constituent ce mémoire.

-Le premier chapitre traite la présentation de l'école technique de SONALGAZ et le central électrique de BOUFARIK laquelle c déroulé notre stage.

- Le deuxième chapitre sera consacré à la turbine à gaz de BOUFARIK 9000 où nous aurons à détailler ces organes, en précisant leurs rôles et leur principe de fonctionnement.
- Le troisième chapitre présente la partie programmation des séquences de démarrage sur le logiciel TIA PORTAL.
- Dans le quatrième chapitre c la supervision sur WINCC et l'élaboration les différentes interfaces des séquences de démarrage et faire la simulation du projet.

# Chapitre 1 Présentation de l'organisme d'accueil

---

## 1.1 Introduction :

Le premier Chapitre est consacré à la Présentation d'école technique d'électricité et gaz au sein de laquelle s'est déroulé notre stage de projet de fin d'études ainsi que le central électrique de BOUFARIK laquelle on a choisi le model de la turbine du projet.

## 1.2 Présentation d'Ecole Technique de Blida « ETB »: [1]

L'Ecole Technique de Blida « ETB » a été créée en 1949 à l'origine d'un centre d'apprentissage pour les agents d'exécution dont la capacité d'accueil a été portée à 500 places ; son objectif est de former des agents sur des techniques relatives au domaine d'électricité et gaz.

« ETB » contribue à :

- La pérennisation des métiers de base des sociétés du Groupe SONALGAZ et l'intégration de nouveaux ;
- La professionnalisation des cadres et des managers ;
- La détection et la préparation de la relève ;
- L'adaptation continue de la ressource aux nouvelles techniques, technologies

Cette école est la plus importante au sein du groupe SONELGAZ, elle occupe 13 hectares réparties en deux secteurs : côté pédagogique et côté internat.

Ses domaines de formation sont :

- La Production de l'électricité ;
- Le Transport et la distribution de l'électricité ;

- Le Transport et la distribution du gaz par canalisation ;
- La Sécurité liée aux métiers de l'électricité et du gaz ;
- Les énergies nouvelles et renouvelables à partir de 2011.

### 1.3 Organigramme Général de l'Ecole Technique de Blida: [1]

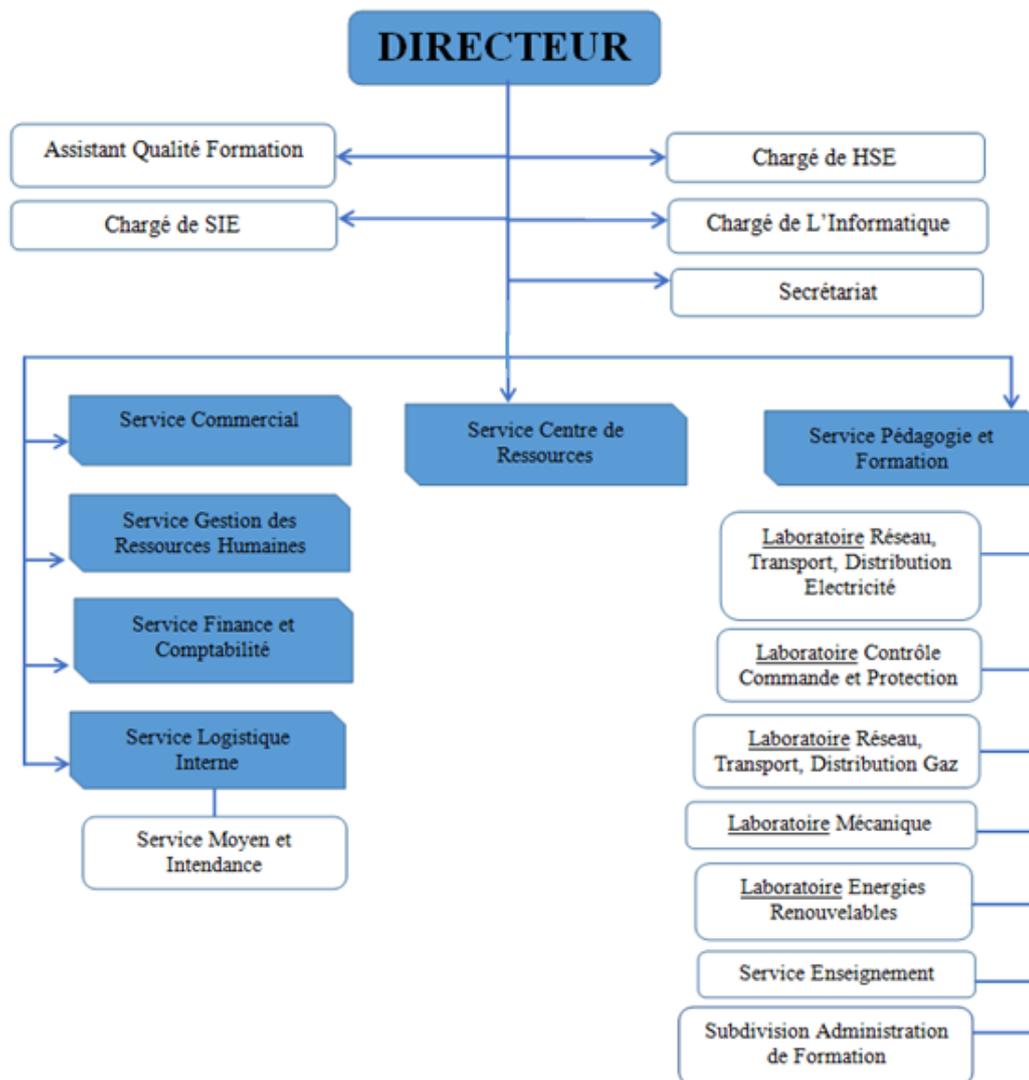


Figure 1.1 : Organigramme de « ETB ».

## 1.4 Présentation de la centrale de Boufarik : [2]

La centrale électrique de Boufarik se situe à 37 Km au sud d'Alger et à 2 Km du centre-ville De Boufarik, sa réalisation a commencé en 1974 et elle est entrée en production en 1978 pour Répondre aux besoins de l'Algérie en énergie électrique (**figure1.2**).

La centrale se compose de quatre turboalternateurs d'une puissance unitaire de 24,250 MW soit au total une puissance de 100 MW (**figure1.3**).

L'énergie produite par la centrale est débitée au poste de Boufarik qui est chargé pour le transport et la distribution de cette énergie.

Cette centrale fait partie du sous groupement TG centre auquel fait partie aussi la centrale de HAMMA et de BAB Ezzouar et dispose également de plusieurs complexes hydrauliques.

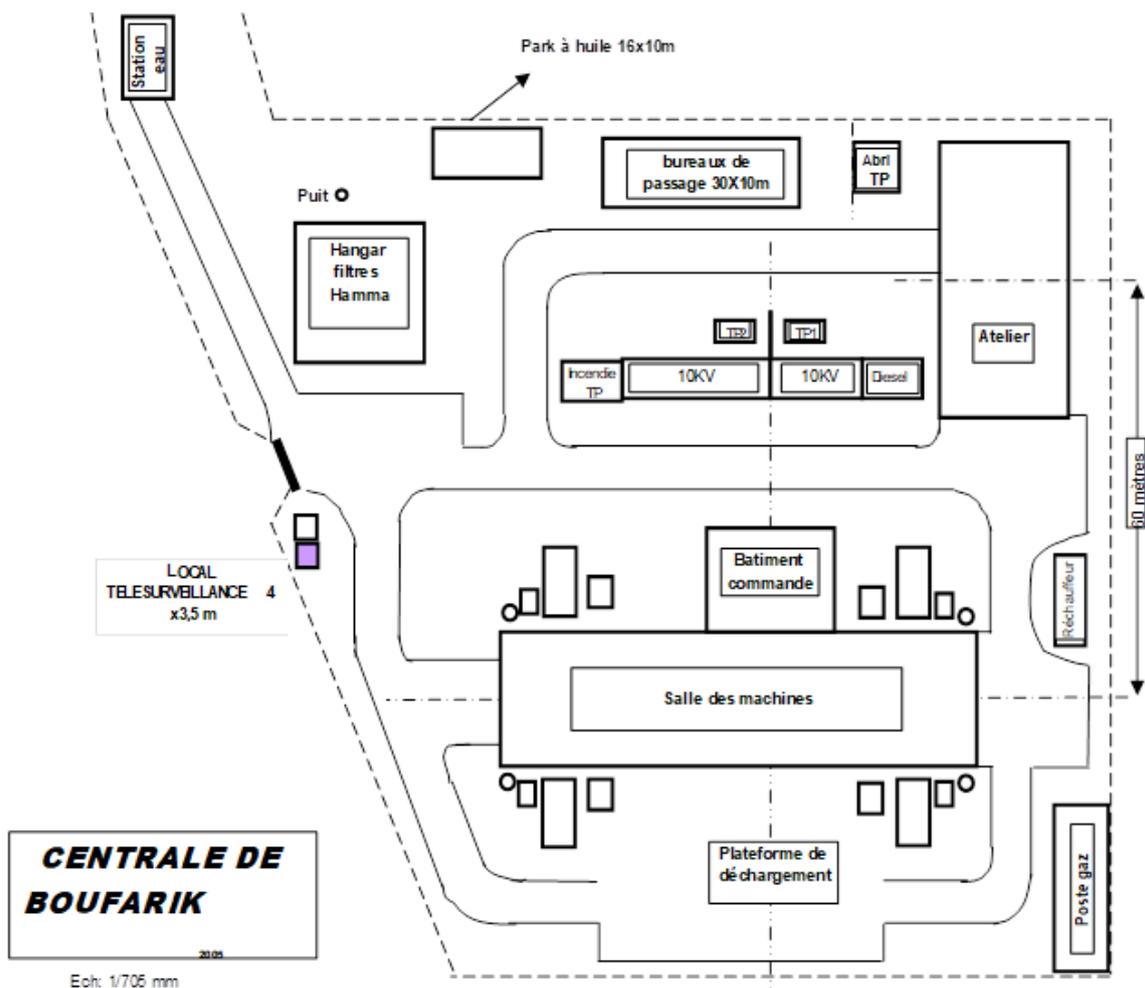
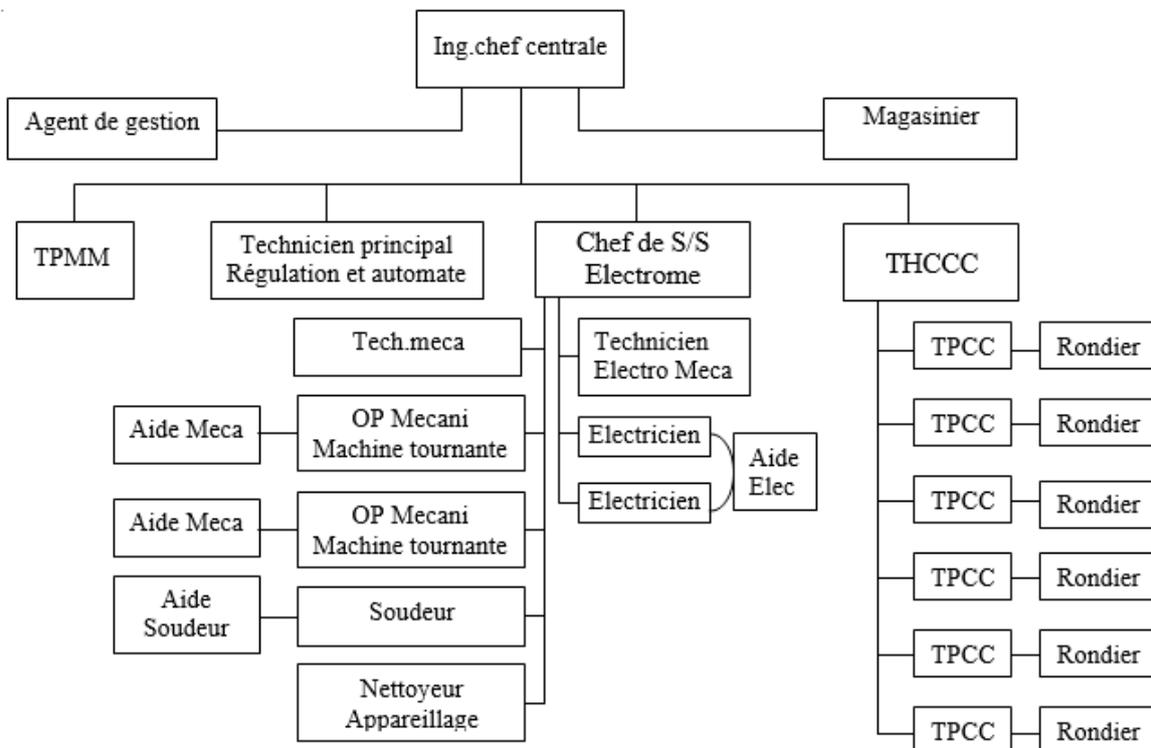


Figure 1.2 : plan de masse.



**Figure 1.3** : turbine de central de Boufarik.

## 1.5 Organigramme de la centrale électrique de Boufarik : [2]



**Figure 1.4** : Organigramme de la centrale électrique de Boufarik

## 1.6 Généralités et notions d'énergie :

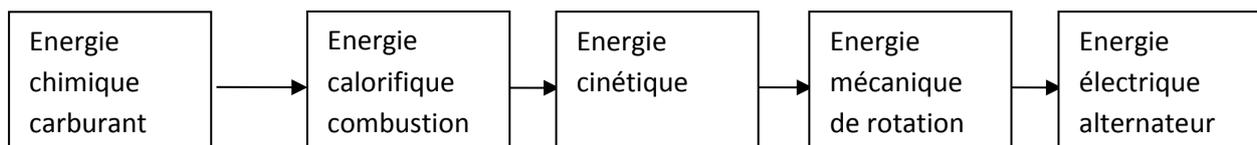
L'électricité fait partie de la trame même de notre civilisation. Elle joue un rôle capitale même s'il n'est pas perçu par les non-spécialistes, elle est omniprésente toujours disponible, apportée aux multiples points d'utilisation.

Sur le plan technique, on distingue deux modes essentiels de production de l'énergie électrique le plus souvent elle est créée dans de grandes centrales thermiques ou hydraulique utilisant soit des combustibles fossiles (charbon, hydrocarbure, uranium), soit l'énergie hydraulique.

Des générateurs, appelée alors alternateur y produisant de l'électricité sous forme alternative, la puissance unitaire de ces groupes est considérable. Cette énergie est amenée dans les centres industriels et urbains grâce à des réseaux de transport et de distribution.

Mais lorsque l'énergie doit être créée surplace (endroit d'accès difficile tel que désert, balises marines), on a recours au groupe électrogène, source autonome d'énergie électrique conçu pour fournir du courant alternatif.

On passera par plusieurs phases pour aboutir à la production de l'énergie électrique (**figure 1.5**):



**Figure 1.5** : les phases pour aboutir à la production de l'énergie électrique.

### **1.6.1 Choix du combustible :**

Le choix du combustible se définit sur les conditions suivantes :

- Simple à employer.
- Bon marché.
- Pas dangereux (inoffensif).
- Disponibilité suffisante.
- Ayant les caractères physiques (transformation, capacité calorifique... etc.).

### **1.6.2 Choix de centrale : [2]**

En Algérie, Le parc de production se compose de différent type de centrales électriques :

#### ***a Centrales turbines à vapeur :***

Ce type de centrales consomment une grande consommation d'eau, la raison pour laquelle sont implantées aux bord des mers. L'avantage de ces centrales qu'ils peuvent produire une puissance électrique (bornes alternateur) pouvant aller jusqu'à 1500 MW par groupe.

Il est plus intéressant d'installer des centrales à vapeur au nord, vu que la population y est centrée et presque toutes les usines importantes y sont implantées.

#### **Exemple:**

Cap Djinet 4 x 176 MW, Jijel 3 x 210 MW.

#### ***b Centrales hydrauliques :***

L'élément moteur dans ce type de centrale est l'eau .la centrale est construite au pied d'un barrage à une hauteur bien déterminée. La turbine est raccordée au barrage avec une grande conduite d'eau. C'est la chute d'eau qui développe toute la puissance nécessaire pour faire tourner la turbine hydraulique. Celle-ci entraîne l'alternateur qui à son tour produit l'énergie électrique.

#### **Exemple :**

Centrale de Derginah.

***c Centrales turbines à gaz :***

Depuis des dizaines d'années, toutes les centrales TG ont été implantées à l'intérieur du pays.

**Exemple :**

MSila I 2 x 20 MW, MSila II 3 x 100 MW, Tiaret II 3 x 100 MW,

À l'exception de certaines TG qui ont été implantées au nord, en tant que TG de secours

**Exemple :**

TG d'Arzew 1 x 20 MW qui servait de groupe de secours pour le complexe d'Arzew, TG de Hamma 2 x 20 MW, servait de groupe de secours pour l'algérois.

Cette centrale s'adapte très bien à la géographie du site, la population est moins concentrée qu'au nord et le problème d'eau ne se pose pas, vu que son système de refroidissement peut être un refroidissement à air.

***d Centrales diesels :***

Ceux sont tout simplement des groupes électrogènes ayant une puissance allant jusqu'à 8 MW.

**Exemple :**

Béchar 5 X 8 MW, Tindouf 5 X 2 MW.

Ces centrales sont implantées au sud de l'Algérie, là où la demande en énergie électrique n'est pas grande et l'approvisionnement en gaz n'est pas fait, vu la non rentabilité d'une aussi grande installation. Le combustible utilisé est le gasoil (mazout).

### 1.6.3 Tableau de comparaison : [2]

Turbines	Avantages	inconvénients
1 – A vapeur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meilleur rendement</li> <li>- Bonne fiabilité</li> <li>- Puissance jusqu'à 1500 MW</li> <li>- Rendement 45 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lente au démarrage</li> <li>- Génie civil important (occupe une très grande superficie)</li> <li>- Prix élevé à l'achat</li> <li>- Grande consommation d'eau</li> <li>- Personnel exploitant important</li> </ul>
2 – Hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne fiabilité</li> <li>- Rapidité au démarrage</li> <li>- Peu de personnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prix élevé</li> <li>- Sites peu nombreux</li> <li>- Génie civil très important</li> </ul>
3 – A gaz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible prix à l'achat</li> <li>- Puissance jusqu'à 150 MW</li> <li>- S'installe partout</li> <li>- Démarrage rapide</li> <li>- Durée de montage rapide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible rendement 30 %</li> <li>- Maintenance importante en pièces de rechange</li> </ul>
4 – Diesel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démarrage rapide</li> <li>- S'installe partout</li> <li>- Bon rendement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prix à l'achat élevé</li> <li>- Entretien important</li> <li>- Génie civil important pour les grandes machines</li> <li>- Puissance assez faible autour de 8 MW à 10 MW</li> </ul>

**Tableau 1.1** : comparaison entre les différentes turbines.

## 1.7 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté l'école technique de Blida d'électricité et gaz et sa contribution au sein du groupe SONELGAZ ainsi que la centrale de Boufarik et aussi les différentes notions d'énergie afin de bien comprendre la source de la production de l'énergie électrique en Algérie, nous allons voir dans le chapitre suivant la description de la turbine à gaz de Boufarik.

# Chapitre 2 Conception général de la turbine à gaz

---

## 2.1 Introduction :

Une turbine à gaz est une machine motrice à mouvement rotatif et à combustion interne. Du fait qu'elle est munie d'un compresseur d'air et des chambres de combustion, elle est en mesure de produire un fluide sous pression à une température élevée, qui se détend dans les étages de la turbine fournissant une énergie mécanique pour entraîner une machine réceptrice.

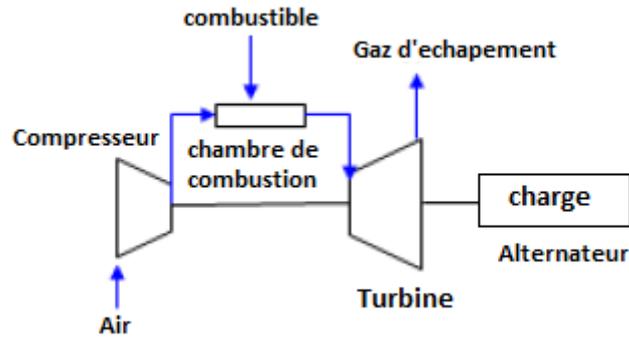
Leur grande importance dans les processus de conversion d'énergie peut être appuyée par la diversité de leur application qui s'étend sur différents domaines. Le choix des turbines à gaz pour ses utilisations variées a été fondé en priorité sur leur souplesse d'emploi, leur fiabilité et leur facilité de maintenance face à leurs concurrents traditionnels, turbines à vapeur et moteurs alternatifs.

## 2.2 Type de turbine à gaz : [3]

Du Point de vue en mode de construction, on distingue deux types de turbine à gaz :

### 2.2.1 Turbine mono-arbre :

Le compresseur et les sections de la turbine sont montés sur un même arbre ce qui permet de tourner à la même vitesse, Ce type est utilisé pour les applications qui n'ont pas besoin des variations de vitesse telle que l'entraînement des génératrices pour la production de l'électricité (**figure 2.1**).



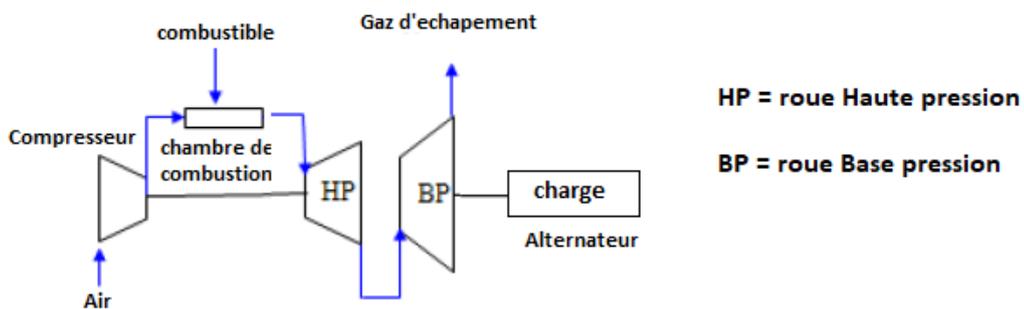
**Figure 2.1 :** turbine a un seul arbre.

### 2.2.2 Turbine bi-arbre :

Contrairement à la turbine à gaz à un seul arbre. Les deux sections de turbine ne sont pas reliées mécaniquement ce qui leur permet de tourner à des vitesses différentes.

Ce type est utilisé dans les applications qui demandent une large variation de vitesse telle que l'entraînement des compresseurs.

La turbine à gaz type 5001 de Boufarik et une turbine a deux arbre (**figure 2.2**).



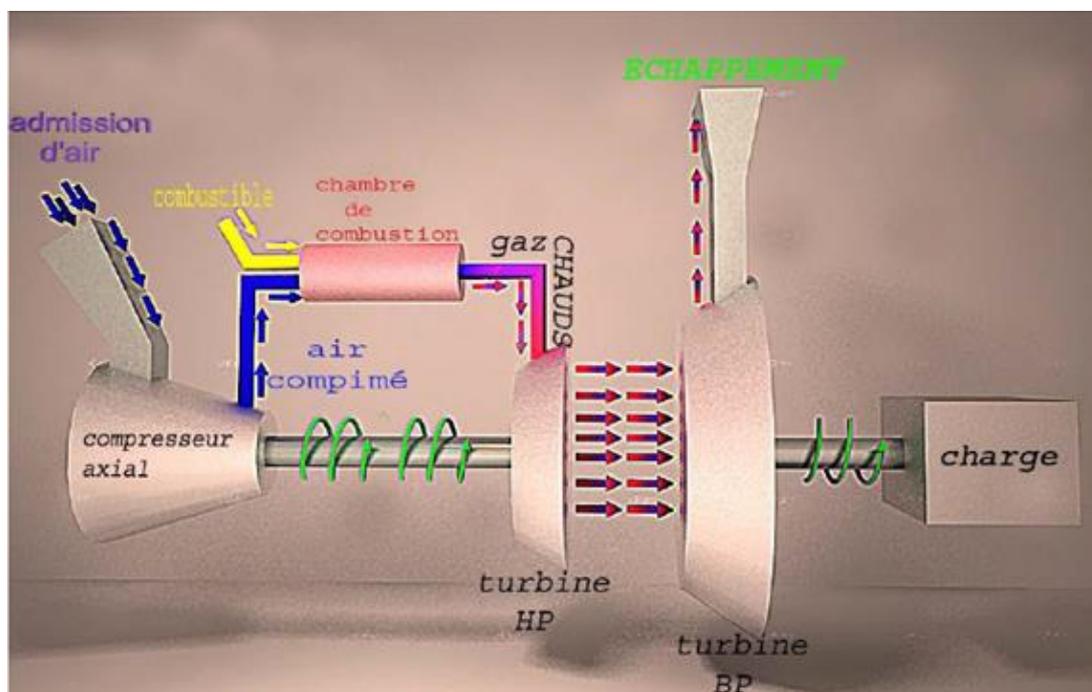
**Figure 2.2:** turbine a deux arbre.

## 2.3 Principe de fonctionnement : [3]

Une turbine à gaz fonctionne de la façon suivante:

- Elle extrait de l'air du milieu environnant.

- Elle le comprime à une pression plus élevée.
- Elle augmente le niveau d'énergie de l'air comprimé en ajoutant et en brûlant le combustible dans une chambre de combustion.
- Elle achemine l'air à pression et à température élevée vers la section de la turbine, qui convertit l'énergie thermique en énergie mécanique pour faire tourner l'arbre, ceci sert d'une part à fournir l'énergie utile à la machine conduite couplée avec la machine au moyen d'un accouplement et d'autre part à fournir l'énergie nécessaire pour la compression de l'air, qui a lieu dans un compresseur relié directement à la section turbine.
- Elle décharge à l'atmosphère les gaz à basse pression et la température (**figure 2.3**).



**Figure 2.3:** description fonctionnelle d'une turbine à gaz bi-arbre

## 2.4 Fonctionnement de la Turbine à Gaz type 5001 de Boufarik:

La Turbine à Gaz type 5001 de Boufarik est une turbine bi-arbre sa capacité est de d'une puissance de 24,250 MW.

### 2.4.1 Système d'aspiration : [4]

Le système de prise d'air fournit de l'air filtré au compresseur de la turbine à gaz, en quantité nécessaires, L'air pénètre dans la chambre de filtration (**figure 2.4**) grâce à des Pré filtres haute

capacité ensuite des Filtres haute efficacité, puis il transperce la conduite verticale jusqu'à arriver à l'admission du compresseur.



**Figure 2.4:** chambre d'aspiration d'air

#### **2.4.2 Système de démarrage : [4]**

Le démarrage de la turbine se fait avec un moteur électrique asynchrone triphasé d'une puissance électrique de 320 KW (**figure 2.5**).

Le moteur est doté d'un branchement étoile triangle et d'une protection de surcharge qui arrête celui-ci automatiquement en cas de défaut électrique.



**Figure 2.5:** moteur de lancement.

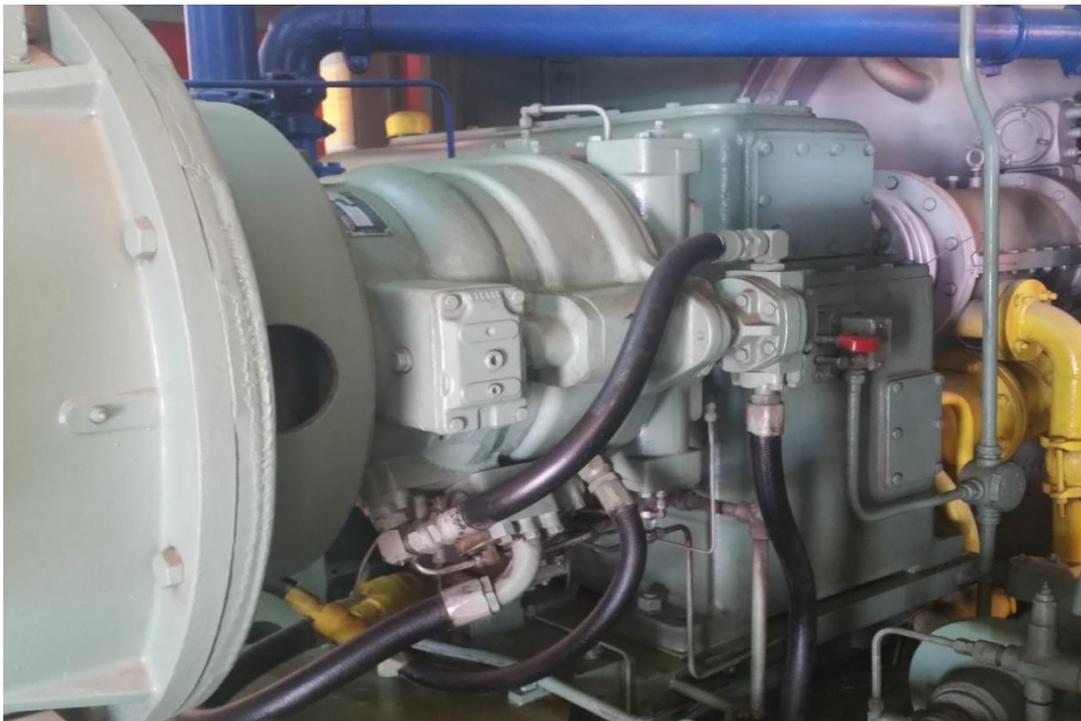
### 2.4.3 Fonctionnement du convertisseur de couple : [2]

Le convertisseur de couple est une boîte dans laquelle sont disposés deux turbines, l'une motrice et l'autre réceptrice (**figure 2.6**).

La turbine motrice est entraînée par le moteur électrique, et la turbine réceptrice est solidaire avec l'ensemble de la ligne d'arbre du turbocompresseur et alternateur.

Une pompe à huile est entraînée par le moteur électrique qui assure l'alimentation en huile du convertisseur. La transmission du mouvement de rotation de la roue motrice à la roue réceptrice se fait par barbotage d'huile.

Dès le démarrage du moteur de lancement, le convertisseur de couple lance la turbine progressivement.



*Figure 2.6:* convertisseur de couple.

### 2.4.4 L'Embrayage : [2]

L'embrayage de démarrage relie le moteur de démarrage au rotor de la turbine à gaz.

Ce système est commandé automatiquement pour le démarrage de la turbine et débrayé lorsque celle-ci atteint une vitesse d'auto entretien. Ceci dit, lorsque la turbine atteint 3000

tr/min soit 60% de sa vitesse nominale, la turbine devient autonome et le système d'embrayage est débrayé ce qui provoque l'arrêt du moteur de démarrage (**figure 2.7**).



*Figure 2.7:* système d'embrayage

#### **2.4.5 Le système de virage : [4]**

Le système de virage a pour fonction principale de faire tourner le rotor du compresseur qui est entraîné par une [turbine](#), 1/8 t de tours tous les 03 min et cela durant toute la phase de refroidissement afin d'éviter les flexions du rotor sous l'effet de la haute température de la turbine.

Ce système de virage est utilisé aussi au démarrage pour décoller la ligne d'arbre durant le lancement ou le démarrage de la turbine, il se compose de :

- Un moteur électrique à courant continu (125 V = 5 KW)
- Une pompe HP qui fournit une pression d'huile de 105 bars
- Un système mécanique avec deux pistons et roue dentée, l'ensemble forme deux pistons et une crémaillère à roue libre.
- Un embrayage (système hydraulique qui relie le vireur et la ligne d'arbre).

#### **2.4.6 Réducteur auxiliaire : [2]**

Sur ce réducteur auxiliaire sont montées les pompes suivantes :

**a La pompe principale d'huile de graissage :**

La pompe est entraînée mécaniquement par le réducteur auxiliaire. Elle assure tout le graissage de la machine à savoir les paliers turbine, compresseur, alternateur, réducteur de vitesse, réducteur auxiliaire et le système de virage.

**b La pompe d'eau de refroidissement :**

Elle assure la circulation d'eau de refroidissement dans Le circuit des radiateurs et le réfrigérant d'huile, cette eau est conservée dans un réservoir (**figure 2.8**).



**Figure 2.8:** réservoir d'eau.

**c La pompe principale hydraulique :**

L'huile hydraulique fournit par la pompe est utilisée pour la commande des aubes variables du compresseur et la vanne gaz de la turbine.

**d Le système de protection de survitesse :**

Il Protège la machine contre les défaillances de vitesse et arrête la turbine pour une vitesse supérieure à 5640 t/min. le système décharge mécaniquement l'huile de commande

afin de fermer la vanne gaz. La masse de survitesse, installée dans l'arbre principal déclenche ce processus.

#### **2.4.7 Compresseur : [4]**

Le compresseur est de type axial à 17 étages, le flux d'air le traverse dans la sens axiale. Il aspire l'air ambiant à travers un système de filtration et le comprime successivement dans les 17 étages pour donner une pression d'une valeur de 7 à 8 bars avec un débit de 420 tonnes m<sup>3</sup>/h. L'air fournit par le compresseur est utilisé dans le système de combustion de la turbine. Le compresseur se compose d'une partie fixe appelée stator, et d'un autre mobile appelé rotor. Un étage se compose d'un jeu d'ailettes fixe (stator), et d'un jeu d'ailettes mobile (rotor) (**figure 2.13**).

##### ***a IGV (aubes variables) :***

Le système des aubes variables a pour fonction de limiter le débit air d'entrée du compresseur au démarrage. Durant cette phase, les aubes variables sont fermées à 45 ° C afin d'éliminer les vibrations qui peuvent être engendrées par les turbulences d'air du compresseur.

Ces aubes variables restent fermées pendant toute la phase de démarrage et s'ouvre à 80 ° lorsque la turbine atteint 95% de sa vitesse nominale soit 5100t/min, L'ensemble du système des aubes variables est actionné par un vérin hydraulique qui est commandé automatiquement par la spéd-tronic (commande électronique de la turbine).

##### ***b Les vannes anti-pompage :***

Elles ont pour rôle :

- Pendant la phase de démarrage, elles sont ouvertes et évacuent une quantité d'air du compresseur à l'air libre afin d'éviter les turbulences de l'air dans le compresseur et qui peuvent générer des vibrations indésirables pour la machine (**figure 2.9**).
- Durant la phase d'allumage, éviter le soufflage de la flamme dans les chambres de combustion en évacuant à l'atmosphère l'excès d'air dans le compresseur.



**Figure 2.9:** vanne anti pompage

**c Transmetteur de pression compresseur :**

Le transmetteur de pression converti la pression de sortie du compresseur en un signal électrique (**figure 2.10**), Celui-ci est utilisé dans la régulation de la charge de la turbine, Le rendement de la turbine dépend essentiellement du rendement du compresseur et celui-ci est mesuré par ce transmetteur de pression (96CD).



**Figure 2.10:** transformateur de pression (96CD).

## 2.4.8 Système de combustion : [4]

a Description schématique :

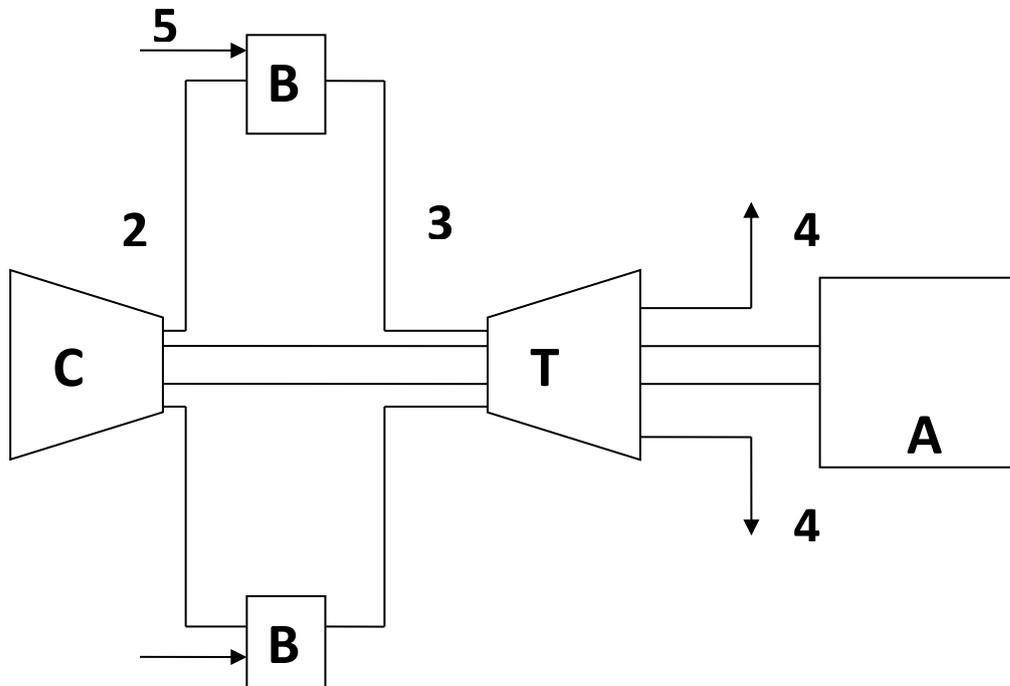


Figure 2.11: schéma descriptive de système de combustion

**C= compresseur**

**B= chambre de combustion**

**2= air de combustion fournit par le compresseur**

**5= carburant (gaz naturel)**

**3= gaz brûlés générés par le système de combustion**

**T= turbine à deux étages (transformation énergie thermique en énergie mécanique)**

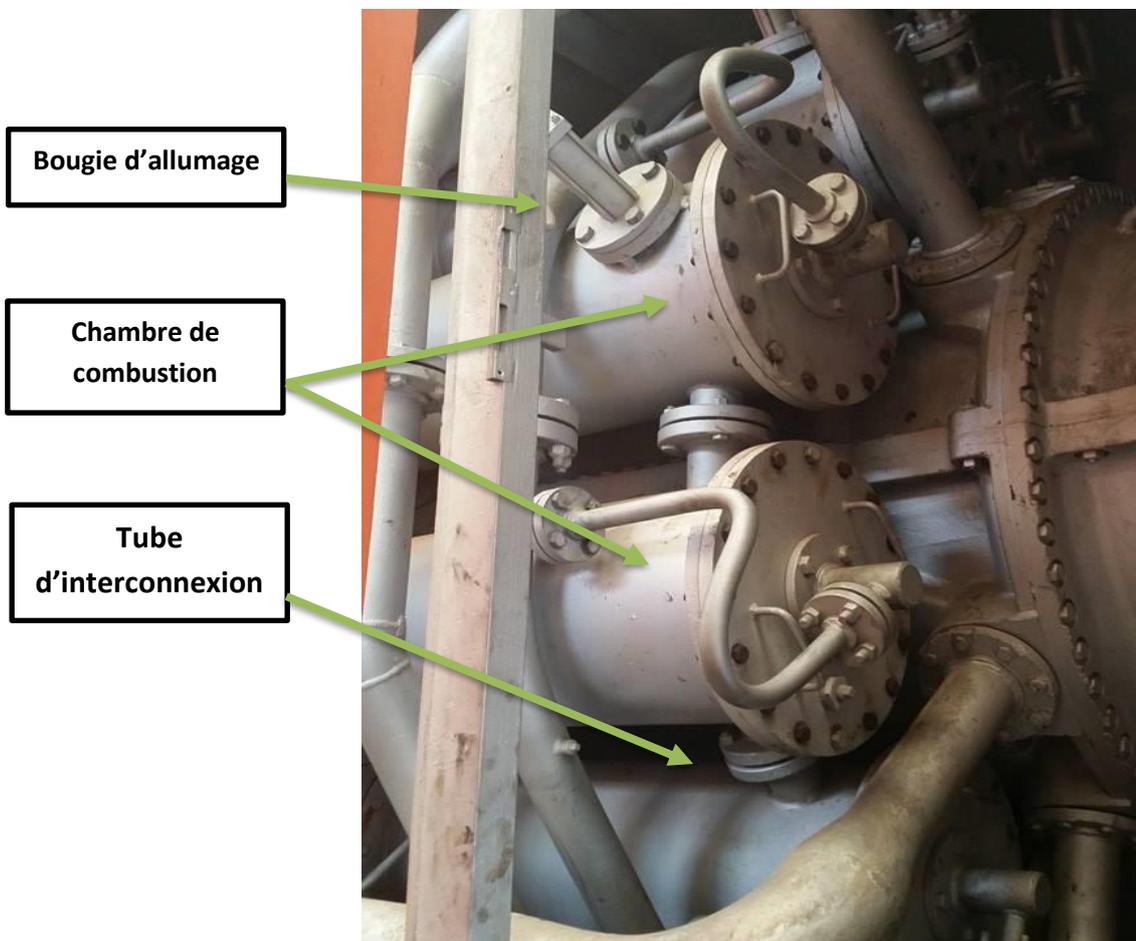
**4= échappement des gaz à l'atmosphère**

**A= alternateur**

Le système de combustion contient des chambres de combustion aux nombres de 8 (figure 2.12), qui sont disposées sous forme de barillet et chacune d'elles est constituée comme suit :

- Tube à flamme
- Tube à transition
- Brûleur ou injecteur de gaz

- Deux bougies d'allumage disposées dans les chambres de combustion n° 1 et 2.
- Deux détecteurs de flammes disposés dans les chambres de combustion n° 7 et 8.
- 8 tubes d'interconnexion entre les chambres de combustion.



**Figure 2.12:** chambres de combustion.

***b Fonctionnement des chambres de combustion :***

La pression de l'air à la sortie du compresseur, entre dans les chambres de combustion à travers la paroi de séparation compresseur/chambre. L'air du compresseur pénètre dans les tubes à flammes par des trous qui sont disposés sur la circonférence de celui-ci.

Une bougie d'allumage rétractable donne l'étincelle et provoque l'allumage des chambres de combustion (8 chambres) qui génèrent les gaz brûlés. Ces gaz sont canalisés par les tubes de transition qui les dirigent vers la turbine.

Ces gaz brûlés représentent une énergie thermique qui se transforme sur le 1<sup>er</sup> et 2<sup>eme</sup> étage de la turbine en énergie mécanique disponible sur le bout d'arbre de celle-ci.

- Pression sortie compresseur : 7.5 à 8.5 bars
- Température sortie compresseur : 240 à 260 ° C
- Température entrée turbine : 700 à 900 ° C
- Pression sortie turbine : pression atmosphérique
- Température sortie turbine : 300 à 490 ° C.

***c La bougie d'allumage :***

Donne l'étincelle nécessaire à l'allumage des chambres de combustion (chambres 1/2).

***d Le détecteur de flamme :***

Permet de détecter la présence ou l'absence flamme dans la chambre de combustion pour maintenir la turbine en état de marche. La défaillance de ces deux détecteurs en même temps entraîne l'arrêt immédiat de la turbine.

**Remarque :**

Le capteur de flamme à ultraviolet consiste en un détecteur rempli d'un gaz sensible à la présence du rayonnement à ultraviolet qui est émis par une flamme d'hydrocarbure.

En cas de présence de flamme, l'ionisation du gaz dans le détecteur permet la conductivité dans le circuit qui fait activer la partie électronique. L'absence de flamme génère une sortie opposée, définissant : pas de flamme.

***e Les pièces de transition :***

Ces organes font la liaison entre les tubes à flammes et la 1<sup>re</sup> directrice de la turbine. Elles permettent aussi de canaliser et de diriger les gaz chauds fournis par le système de combustion vers la turbine.

***f Les pièces d'interconnexion :***

Permettent la propagation de la flamme dans les différentes chambres de combustion en se déplaçant de chambre en chambre afin d'allumer toutes les chambres.

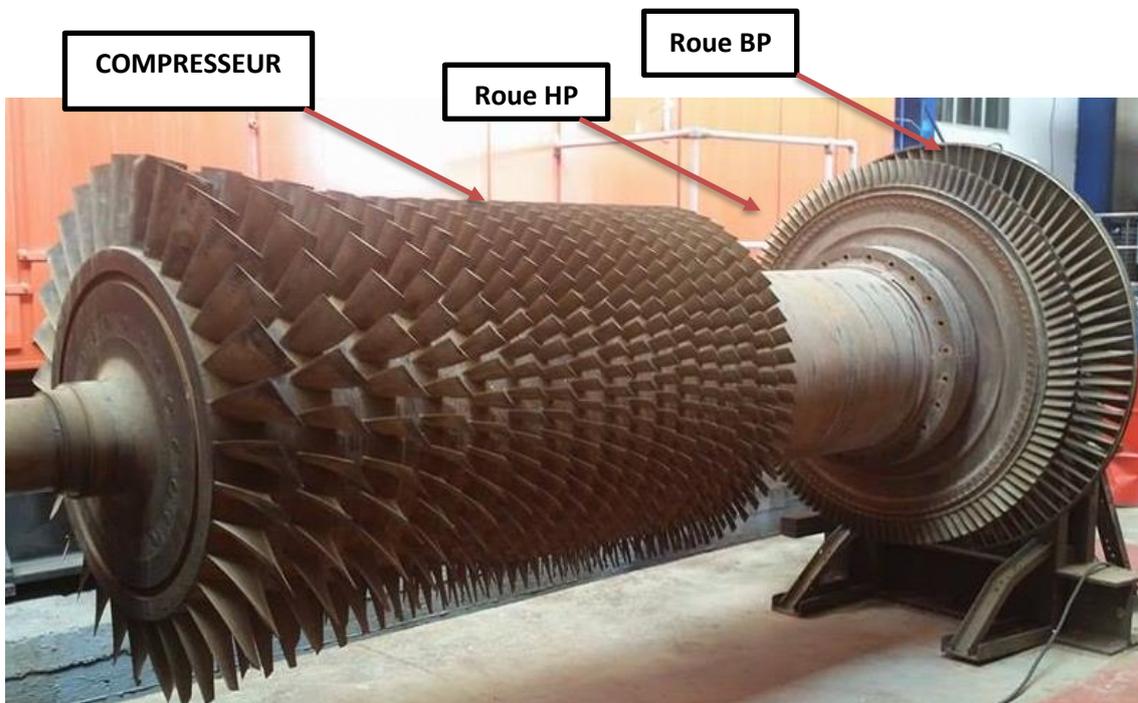
**g L'injecteur :**

Il assure la diffusion du combustible de sorte que la flamme soit centrée à l'intérieur du tube à flammes.

**2.4.9 La turbine : [2]**

C'est au niveau de la section turbine que les gaz à haute température issus des chambres de combustion viennent se détendre produisant la puissance mécanique nécessaire pour entraîner le compresseur axial et l'alternateur.

La turbine est composée d'une partie fixe (stator) et d'une partie mobile (rotor) et se compose aussi de deux roue HP et BP (figure 2.13).



**Figure 2.13:** rotor turbine.

**a Système de refroidissement de la turbine :**

La décharge du compresseur à travers la fermeture des vannes anti pompages est utilisé pour le refroidissement du corps de la turbine et alternateur.

**b Palier :**

La turbine à gaz à possède deux paliers qui supportent l'ensemble rotor (compresseur, Turbine).

Dans les deux paliers, les éléments sont clavetés aux corps afin d'éviter qu'ils ne tournent avec l'arbre. Ils sont fournis avec un léger réglage et munis d'une enveloppe épaisse, ce qui leur assure une résistance maximum à la fatigue et une bonne endurance.

#### **2.4.10 Système d'échappement : [2]**

Ce système consiste en quatre ensemble principaux :

- Le diffuseur.
- La partie inférieure de la cheminée.
- La partie supérieure de la cheminée
- Le cadre de support.

Le système d'échappement est conçu pour mener Les gaz excès à la cheminée d'évacuation (figure 2.13).



**Figure 2.14:** cheminée d'évacuation

#### **2.4.11 Réducteur de charge : [4]**

Le réducteur de charge a pour fonction principale de réduire la vitesse de la turbine 5100 tour/mn en une vitesse de 3000 t/min qui est la vitesse de l'alternateur. La transformation de la vitesse se fait par un système de pignon dans un rapport bien adapté.

### 2.4.12 Alternateur : [4]

L'alternateur est une machine tournante triphasée d'une puissance de 32 MW, L'alternateur consomme l'énergie mécanique produite par la turbine et la transforme en énergie électrique disponible aux bornes de sortie de celui-ci. La transformation se fait au niveau de l'alternateur par les phénomènes du magnétisme (**figure 2.15**).



**Figure 2.15:** alternateur.

#### **a Paliers :**

Le rotor de l'alternateur est posé sur deux paliers lisses qui lui permettent de tourner librement. Ces paliers sont lubrifiés avec de l'huile graissage en continue.

Les deux paliers différents l'un de l'autre, le palier côté excitatrice est installé au position isolée afin d'interrompre tout courant parasite susceptible de se produire et est équipé d'un joint à barrage d'air contre les émanations de vapeur d'huile.

**b Fonctionnement :**

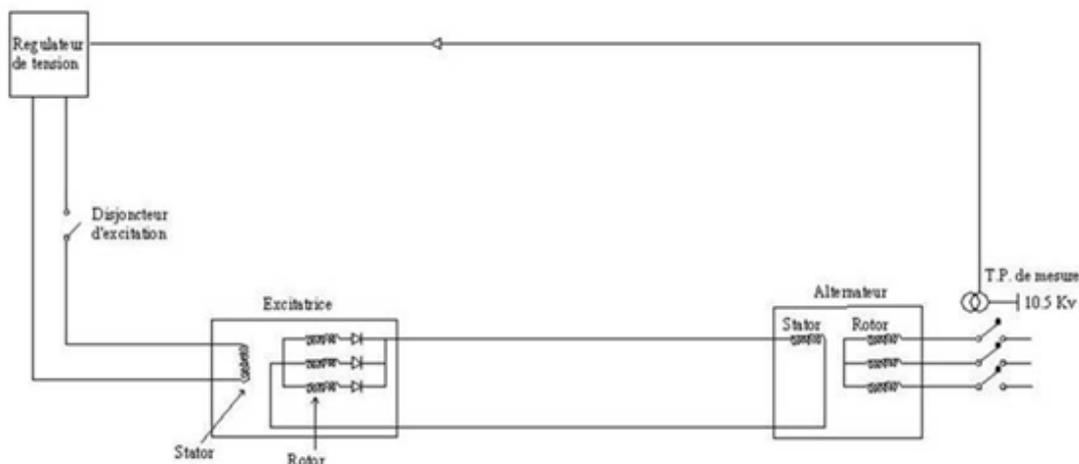
Le rotor ou l'inducteur parcouru par un courant continu fournit par le système d'excitation (régulateur de tension) qui produit dans l'inducteur un électro-aimant à une paire de pôle. Le rotor tourne à une vitesse de 3000 t/min, le champ tournant de celui-ci crée une variation de flux dans les bobines du stator. Cette variation de flux donne naissance à une f.e.m induite dans les bobines du stator alternateur. Cette énergie électrique est disponible aux bornes de sortie de l'alternateur. La force électromotrice est proportionnelle à la fois en nombre de spires de la bobine et à la vitesse de variation du flux, donc à la vitesse de rotation du rotor.

**c Régulateur de tension :**

L'alternateur en fonctionnement fournit des puissances ou charges différentes, ces variations de charge entraînent des variations de tension aux bornes sorties alternateur. Le régulateur de tension est chargé de faire la régulation de la tension de l'alternateur afin de la maintenir stable.

**d Excitatrice :**

L'excitatrice est un alternateur à courant triphasé, à pôle extérieur, c'est-à-dire contrairement à l'alternateur principal u l'inducteur est le stator et l'induit est le rotor (**figure 2.16**).



**Figure 2.16:** Schéma électrique de l'alternateur et l'excitatrice.

## 2.5 Système de Protection d'une Turbine à Gaz :

Le Système de protection d'une turbine à gaz comprend un certain nombre de systèmes dont plusieurs fonctionnent lors de chaque lancement normal.

La défaillance d'un capteur et du câblage qui le relie aux commandes est la plus courante sur une turbine à gaz, on établit des systèmes de protection pour détecter ce genre de défaillance et donner l'alarme.

Ces Systèmes de protection répondent à de simples signaux de déclenchement, contacts, manométrique ou Système à relais pression insuffisante de l'huile de graissage, pression excessive ou refoulement du compresseur, ... etc.

Ces Systèmes répondent aussi à des paramètres plus complexes : survitesses, température excessive, vibration et perte de flamme.

### 2.5.1 Protections de survitesses : [2]

Le système de protection speed tronic contre les survitesses est conçu en vue de protéger la turbine à gaz contre tout dégât qui peut être provoqué par un excès de vitesse de l'arbre de la turbine. La vitesse de la machine est sous la commande de la boucle de régulation vitesse ou de la boucle de régulation température.

Le système de protection contre la survitesse se compose comme suit :

A- Système électronique.

B- Système mécanique.

#### *a* **Système de protection électronique contre la survitesse :**

Le système électronique comprend les éléments suivants :

- Capteur de vitesse magnétique.
- Carte de traitement du signal.

**Fonctionnement :** Le capteur transmet un signal électrique relative à la vitesse, celui-ci est traité dans la carte électronique (QOXA speed tronic) et comparé par rapport un point de

consigne. Lorsque la vitesse de la turbine est supérieure à ce point de consigne, la carte émet un signal d'arrêt qui ferme la vanne gaz et la turbine s'arrête.

**N.B :** Le point de consigne de déclenchement de chaque carte a été réglé à l'usine et ne peut être réglé sur place. (Réglage + 10% de 5100t/min) soit 5610t/min

***b* Système de protection mécanique contre la survitesse :**

Lorsque le Système électronique est défaillant, la protection mécanique intervient et arrête la turbine, En tant que système en réserve, son déclenchement est plus élevé (+ 12% de 5100t/min) que celui du système primaire de protection électronique (+ 10% de la vitesse nominale).

Il déclenche la fermeture des vannes d'arrêt du combustible quand la turbine atteint ou dépasse le point de consigne de déclenchement de l'ensemble de la masse de survitesse.

## **2.5.2 Système de protection contre les vibrations : [2]**

Le système de protection contre les vibrations d'une turbine à gaz comprend plusieurs canaux de détection de vibration indépendants. Chaque canal détecte un niveau de vibration excessif au moyen d'un capteur de vibration monté sur les chapeaux de palier de la turbine à gaz (**figure2.17**).

Quand un niveau de vibrations prédéterminé est dépassé, le système de protection contre les vibrations déclenche la turbine et affiche une alarme correspondante dans le tableau de signalisation.

Chaque canal comprend un capteur de vibrations et une carte Speed tronic SVDA. Le capteur de vibration produit comme signal de sortie un courant faible et La carte SVDA reçoit ce courant et l'amplifie en établissant une tension moyenne proportionnelle à la vitesse de vibration. Lorsque l'amplitude d'une vibration atteint le point de consigne de déclenchement (qui est 25 mm/s) qui est réglé sur la carte, le canal émet un signal d'arrêt de la turbine et affiche une signalisation du défaut.



**Figure 2.17:** capteur de vibration

**a Caractéristiques :**

- Nombre de détecteurs :
  - 2 sur la turbine
  - 2 sur l'alternateur
- Carte électronique : SVDA
- Point de consigne : réglé à 25,4 mm/s

### **2.5.3 Système de protection contre excès de température : [2]**

Le système de protection contre les excès de température protège la turbine à gaz contre les dégâts pouvant être provoqués par un excès de combustible. Les systèmes n'entrent qu'après une défaillance de la boucle de régulation de vitesse ou de température.

Dans les conditions normales de fonctionnement, le système de commande de la T° à l'échappement agit et réduit le débit de combustible lorsque la limite de température à l'admission est dépassée; toutefois, dans certains modes de défaillance, la température à l'échappement et le débit de combustible peuvent dépasser les limites de la commande. Dans

ce cas, le système de protection contre les excès de température émet un signal d'alarme d'excès de Température et provoque l'arrêt de la turbine.

Le signal de sortie de traitement est relié à une carte d'excès de Température SOTH.

**a Caractéristiques :**

- T° normale de fonctionnement 538° c
- T° déclenchement alarme  $538^{\circ} + 11^{\circ} = 549^{\circ}\text{c}$
- T° déclenchement de la turbine  $538 + 22 = 560^{\circ}\text{c}$

#### **2.5.4 Système de protection et détection de flamme : [2]**

Le système de détection de flamme fait partie de système de protection de la turbine. On l'emploie pour détecter la flamme dans les chambres de combustion de la turbine et pour provoquer le déclenchement de la turbine en cas de combustion incorrecte ou carrément perte de flammes dans les chambres.

Les deux paramètres nécessaires pour le système de protection de détection de flamme sont les suivants :

- **Protection de la turbine pendant le lancement**

Lors du lancement, le combustible de la turbine est allumé par les bougies d'allumage à une vitesse d'environ 20% de 5100t/min. A l'achèvement de la période d'allumage, le détecteur de flamme doit détecter la présence d'une flamme dans les chambres de combustion sinon le lancement est annulé par fermeture de la vanne de gaz GCV ce qui provoque l'arrêt de combustible et coupure de l'alimentation du circuit d'allumage.

- **En fonctionnement normal**

Deux détecteurs de flammes surveillent la présence de la flamme dans les chambres de combustion. En cas de défaillance d'un détecteur ; la machine poursuit sa marche et s'arrête lorsque la seconde tombe lui aussi en panne.

Le système de protection et détecteur de flamme emploie le détecteur par ultraviolet de **McGraw Edison** et la carte indicatrice de flamme **SFIB** qui détecte l'état de la flamme en fonction du signal reçu du tube.

**a Caractéristiques :**

- Nombre de détecteur sur l'unité : 2
- Type de capteur : McGraw Edison IND exploration de flamme UV
- Excitation de capteur : 100 Hz -1000 v
- Signal analogue de flamme 5 à 18 V

### **2.5.5 Système de protection contre l'incendie : [4]**

La protection incendie de la turbine consiste à protéger l'ensemble des équipements contre les dégâts que peut causer un incendie. Vu les installations très coûteuses, la protection incendie doit être efficace, fiable et rapide.

**a Description :**

La protection incendie se compose comme suit :

- Détecteurs d'incendie
- Jeux de bouteilles de CO<sup>2</sup>
- Partie commande (speed tronic)

**b Fonctionnement :**

Les détecteurs d'incendie aux nombres de huit installés dans les différentes installations du turboalternateur, ont pour fonction la détection d'incendie.

Lorsqu'un incendie se déclare quelque part dans une installation, le détecteur chargé de la couverture de l'installation en cause actionne la mise en marche de la protection incendie. La protection commande les opérations suivantes:

- Emission de CO<sup>2</sup> dans tous les compartiments turbine, alternateur et accessoires.
- Fermeture de tous les clapets d'aération.
- Arrêt total de la turbine.
- Alarme sonore et lumineuses.

## **2.6 Définition et rôle du système Mark VI (SPEEDTRONIC) :**

### **2.6.1 Introduction : [5]**

Le Mark VI est un système de commande triple redondant modulaire (TMR) avec des tiroirs simples ou multiples et des E/S locales ou à distance. Les fonctions principales du système de commande de la turbine Mark VI sont les suivantes :

- La commande de la vitesse pendant le démarrage et l'arrêt de la turbine.
- La synchronisation automatique du
- La commande de la charge de la turbine pendant le fonctionnement normal.
- La surveillance et la protection contre survitesse, réchauffement, vibration et perte de flamme.

Le système MARK VI contient un processeur qui est constitué de quatre modules de contrôle **R, S, T** et **P**.

Les trois modules **R, S, T** sont identiques et gèrent le fonctionnement des turbines à gaz. Le module **P** est spécifié pour la protection du système, il provoque un arrêt immédiat de la machine en cas de problème. Chaque module **R, S et T** a sa propre carte de protection dans le module **P**.

Ces modules sont connectés entre eux à travers les **IO-NET** pour assurer l'échange D'information et avec l'HMI à travers l'**UDH** pour permettre la communication Humain/machine.

Le système MARK VI fonctionne avec deux configurations différentes :

- **Configuration simplexe** : Pour application non redondante, ou la continuation du système après une défaillance qui n'est pas requise.

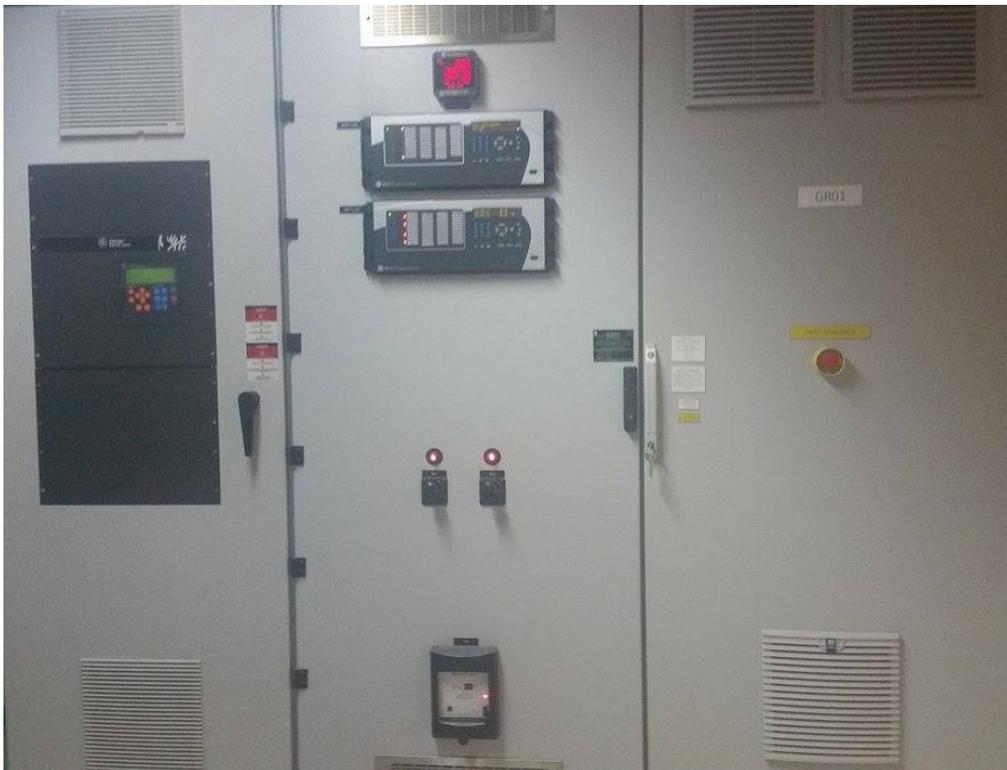
- **Configuration TMR** : Pour application où les défaillances du système ne causent pas l'arrêt complet du procédé à commander.

## 2.6.2 Architecture du système : [5]

Le système de commande mark VI se compose des sous-systèmes suivants :

### *a Armoire de régulation :*

La cabine de commande contient trois modules de commande TMR et un module de commande simple. Ceux-ci sont connectés à leur I/O à distance par un réseau I/O simple ou triple à haute vitesse, appelée IOnet et sont connectés à UDH par leur port Ethernet du contrôleur (**figure2.18**).



**Figure 2.18:** armoire de contrôle du système Marck VI.

### *b Armoire E/S :*

Le compartiment I/O contient soit des modules simples ou des modules d'interfaces triples, ils sont connectés aux contrôle par IOnet et aux plaques a borne par les câbles dédiés.

**c Unité d'interconnexion de données entre MARK VI et l'HMI (unit data Hardaway (UDH)) :**

Le réseau (UDH) connecte les panneaux de commande MARK VI avec l'HMI.

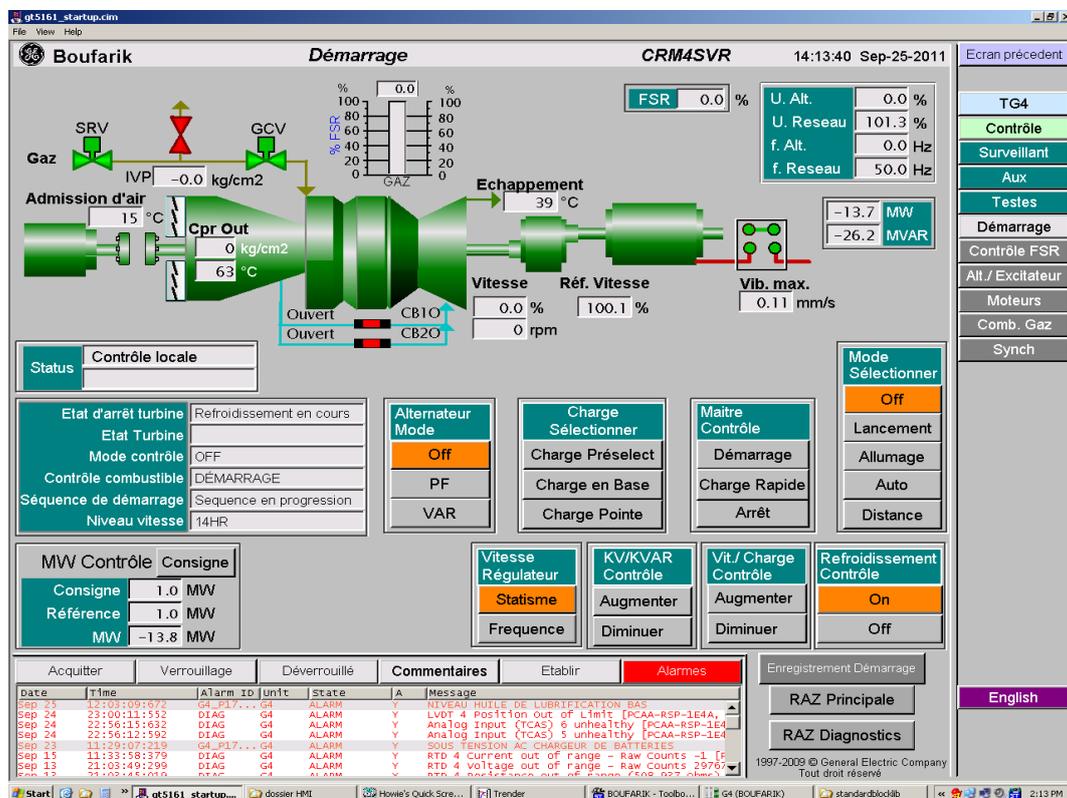
Le fonctionnement par câble redondant est optimal, le fonctionnement de l'unité continue même si un câble est défectueux, l'UDH peut supporter la communication par fibre optique.

**d Interface homme/Machine (HMI) :**

Les HMI typique sont des PC sur lesquels est installé un système d'exploitation Windows avec pilotes de communication et logiciel d'affichage de l'opérateur CIMPLICITY (figure 2.19).

L'opérateur initie les commandes depuis les affichages graphiques en temps réel sur et peut visualiser les données et les alarmes de la turbine en temps réel sur les affichages graphiques CIMPLICITY.

Les diagnostics détaillés E/S et la configuration du système sont réalisés à l'aide d'un logiciel (TOOLBOX).



**Figure 2.19:** Affichage graphique sur l'HMI CIMPLICITY. [4]

***e Connexion au système de commande distribuée (DCS) :***

Les liaisons de communication externe sont disponibles pour communiquer avec le système de régulation distribué, une liaison de communication peut être fournie à partir d'une HMI, ceci permet à l'opérateur DCS d'accéder aux données de turbine en temps réel et permet de transmettre des commandes discrètes et analogiques à la régulation de turbines.

## **2.7 Conclusion :**

Afin de pouvoir commander notre système, nous avons mis en évidence son principe de fonctionnement et les différentes parties qui le composent.

Dans le chapitre suivant on va expliquer les logiciels utilisés et les méthodes de programmation.

# Chapitre 3 Programmation Des Séquences de

## Démarrage

---

### 3.1 Introduction

Pour la séquence de démarrage de Turbine à gaz, nous allons réaliser un programme qu'on va implanter dans l'automate.

Dans ce chapitre, nous allons présenter l'automate programmable et le logiciel de programmation TIA PORTAL lesquelles on a choisi pour le développement de notre application, et à la fin nous allons décrire l'implantation du programme.

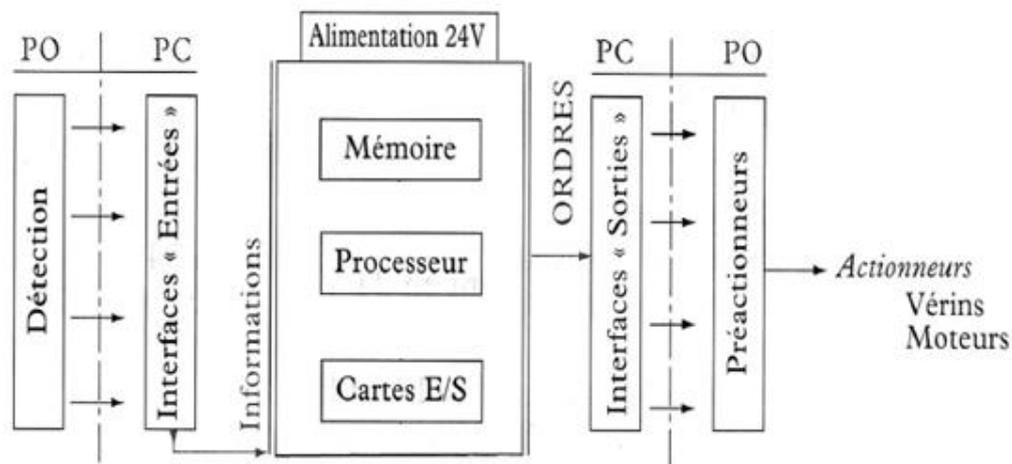
### 3.2 Les automates programmables (API) : [7]

L'API (Automate Programmable Industriel) ou en anglais PLC (Programmable Logic Controller) c'est un appareil électronique destiné à la commande de processus industriels par un traitement séquentiel (Il contrôle les actionneurs grâce à un programme informatique qui traite les données d'entrée recueillies par des capteurs). Qui comporte une mémoire Programmable par un utilisateur automaticien (et non informaticien) à l'aide d'un langage adapté (Le langage List, Le langage Ladder...etc.) pour le stockage interne des instructions, l'Automate Programmable Industriel permet de contrôler, coordonner et d'agir sur l'actionneur comme par exemple un robot, un bras manipulateur etc....

Alors on peut dire que l'API est utilisée Pour automatiser des processus. L'API est structurée autour d'une unité de calcul (processeur), de cartes d'entrées/sorties, de bus de communication et de modules d'interface et de commande.

### 3.3 La structure d'un API: [8]

Cet ensemble électronique gère et assure la commande d'un système automatisé. Il se compose de plusieurs parties et notamment d'une mémoire programmable dans laquelle l'opérateur écrit, dans un langage propre à l'automate, des directives concernant le déroulement du processus à automatiser (**Figure 3.1**). Son rôle consiste donc à fournir des ordres à la partie opérative en vue d'exécuter un travail précis comme par exemple la sortie ou la rentrée d'une tige de vérin, l'ouverture ou la fermeture d'une vanne. La partie opérative lui donnera en retour des informations relatives à l'exécution du travail.



**Figure 3.1 :** Structure interne d'un API.

### 3.4 Description des éléments d'un API : [8]

- **Le processeur :** Son rôle consiste d'une part à organiser les différentes relations entre la zone mémoire et les interfaces d'E/S et d'autre part à exécuter les instructions du programme.
- **Les interfaces :** L'interface d'Entrées comporte des adresses d'entrée, une pour chaque capteur relié. L'interface de Sorties comporte des adresses de sorties, une pour chaque pré-actionneur. Le nombre d'E/S varie suivant le type d'automate. Les cartes d'E/S ont une modularité de 8, 16 ou 32 voies. Elles admettent ou délivrent des tensions continues 0 - 24 Vcc.

- **La mémoire** : Elle est conçue pour recevoir, gérer, stocker des informations issues des différents secteurs du système que sont le terminal de programmation (PC ou console) et le processeur, qui lui gère et exécute le programme. Elle reçoit également des informations en provenance des capteurs. Il existe dans les automates plusieurs types de mémoires qui remplissent des fonctions différentes :
  - La conception et l'élaboration du programme font appel à la RAM et l'EEPROM.
  - La conservation du programme pendant l'exécution de celui-ci fait appel à une EPROM.
  
- **L'alimentation** : Tous les automates actuels utilisent un bloc d'alimentation alimenté en 240Vac et délivrant une tension de 24 Vcc.

Ces quatre parties sont reliées entre elles par des bus (ensemble câble autorisant le passage de l'information entre ces 4 secteurs de l'API. Ces quatre parties réunies forment un ensemble compact appelé automate.

### 3.5 Choix de l'automate : [8]

Le choix d'un automate dépend du prix, nombre d'entrées/sorties et des autres caractéristiques susmentionnées. Sur le marché les constructeurs sont nombreux et présentent des solutions techniques différentes.

L'automate utilisé dans notre projet appartient à la gamme *SIMATIC S7* de *SIEMENS* ; le *S7300* est un mini-automate modulaire pour les applications d'entrées et du milieu de la gamme, avec possibilité d'extensions jusqu' au 32 modules, et une mise en réseau par l'interface « Multipoint (MPI) », « PROFIBUS » et « Industriel Ethernet ».

L'automate programmable « S7-300 » est un mini automate de conception modulaire de la famille « SIMATIC », destiné à des tâches d'automatisation moyennes de hautes gammes. (Figure 3.2).

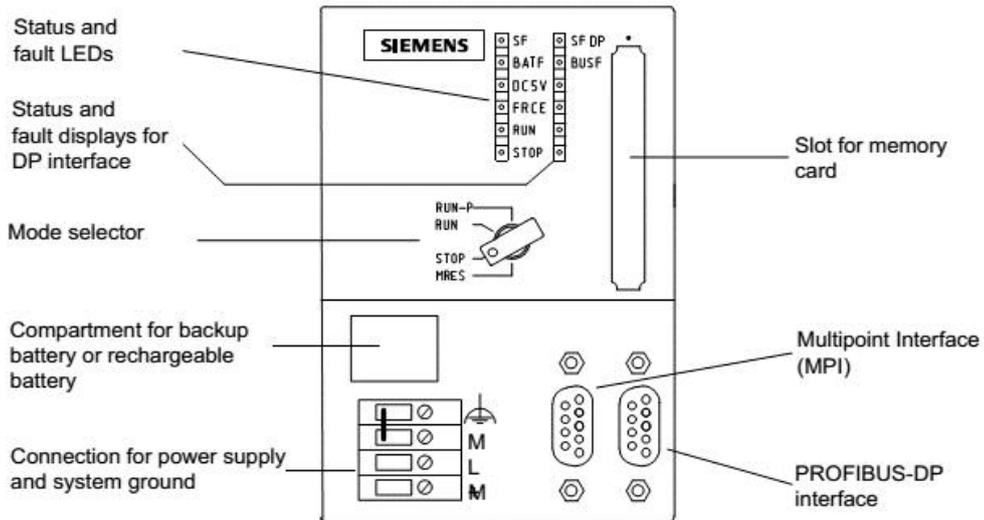


**Figure 3.2:** API S7-300.

Son architecture est caractérisée par (**figure 3.3**):

- Une gamme diversifiée de la CPU.
- Une gamme complète de module.
- La possibilité d'extension jusqu'à 32 module.
- Possibilité de mise en réseau avec : Profibus, interface multipoint (MPI), industriel Ethernet.
- Raccordement central de la console de programmation « PG » avec accès à tous les modules.
- Configuration et paramétrage à l'aide de l'outil « Configuration matérielle ».
- La carte mémoire « SMC ».

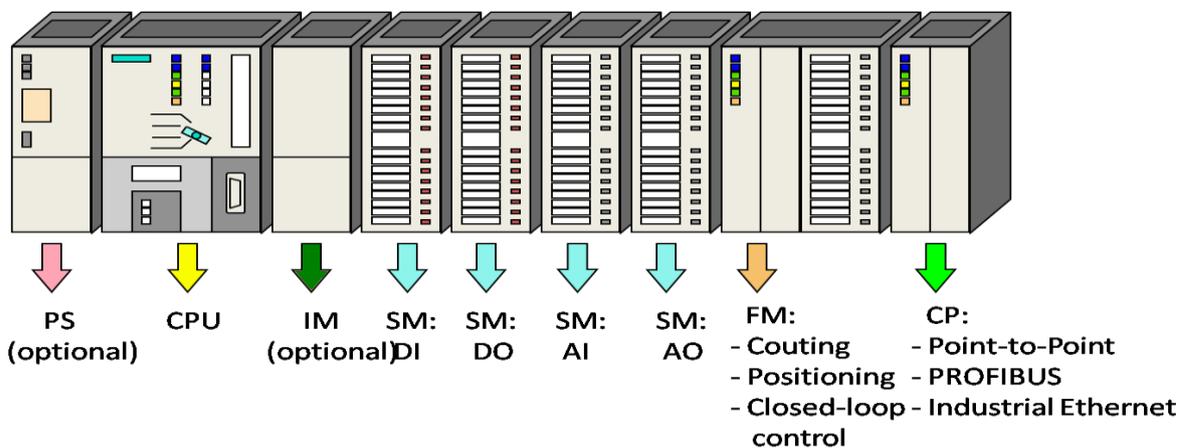
Une carte mémoire « SMC » peut être montée à la CPU ; elle conserve le contenu de programme en cas de coupure de courant, même en l'absence de la pile. Le principe de siemens sur cette carte, elle protège le programme, en cas ou quelqu'un veut lire le programme, le programme va être supprimé automatiquement.



**Figure 3.3 :** Les organes de commande et de visualisation d'une CPU.

### 3.5.1 Les modules de S7-300 : [7]

L'automate programmable S7-300 est d'une forme modulaire et permet un vaste choix de gamme de modules suivant : (figure 3.4).



**Figure 3.4 :** Les différents modules constituant S7-300.

- Position 1 :  est réservé pour le système d'alimentation (PS).
- Position 2 :  est réservée au PLC 300 (CPU 314).
- Position 3 :  est pour le module d'interface (IM).
- Position 4 :  est réservée pour le module de signal (SM) (E/S analogique/digitale).
- Position 5 :  est de module fonctionnel (FM).
- Position 6 :  est pour le processus de communication (CP), à travers laquelle max. 32 stations peuvent être connectés.

### 3.5.1 Les modules d'E/S : [7]

#### *a Les entrées tout ou rien (TOR) :*



**Figure 3.5:** (SM) digital input module.

Les modules d'entrée tout ou rien permet de raccorder à l'automate les différents capteurs logiques. Elles assurent l'adaptation, l'isolement, le filtrage et la mise en forme des signaux électroniques. Une diode électroluminescente située sur la carte donne l'état de chaque entrée. Le nombre d'entrées sur une carte est de : 4, 8, 16, 32. Les tensions d'entrées sont de : 24, 48, 110, 220 volts en courant continu ou alternatif.

**b Les entrées analogiques :**



**Figure 3.6:** (SM) analog input module.

Les cartes d'entrée analogique permettent de gérer des grandeurs analogiques en faisant varier un code numérique au sein du module. Il existe 3 types d'entrée analogique :

- Haut niveau qui accepte en tension 0/10V et en intensité 0/20mA ou 4/20mA.
- Thermocouple avec un signal d'entrée 0/20mV, 0/50mV, 0/100mV.
- Sonde Pt 100 avec un signal d'entrée 0/100mV, 0/250mV, 0/400mV.

Sur le marché, il existe des modules à 2, 4, 8 voies d'entrées.

Les entrées analogiques disposent d'un seul convertisseur analogique/numérique, elles sont scrutées les unes à la suite des autres par un multiplexeur à relais.

**c Les sorties tout ou rien :**



**Figure 3.7 :** (SM) digital output module.

- Les modules de sortie tout ou rien permet de raccorder à l'automate les différents pré-actionneurs.
- Les tensions de sorties usuelles sont de 5, 24, 48, 110,220 volts en continu ou en alternatif.
- Les courants vont de quelques mA à quelques ampères.

Ces modules possèdent soit des relais, soit des triacs des transistors. L'état de chaque sortie est visualisé par une diode électroluminescente.

**d Les sorties analogiques :**



**Figure 3.8:** (SM) analog output module.

Les modules de sorties analogiques permettent de gérer des grandeurs analogiques en faisant varier un code numérique au sein du module. Il existe deux grands types de sorties :

- Avec une résolution de 8 bits.
- Avec une résolution de 12 bits.
- Les sorties analogiques peuvent posséder un convertisseur par voie. Le nombre de voies sur ces cartes est de 2 ou 4.

**3.5.2 Avantages de « S7-300 » : [7]**

Le « S7-300 » offre de nombreux avantages :

- Une construction compacte et modulaire, libre de contraintes de configuration.
- Une riche gamme de modules adaptés à tous les besoins du marché est utilisable en architecture centralisée.
- Une large gamme de la CPU.

- Une partie de la gamme est déclinée en version SIPLUS.
- Une large plage de température de -25°C à +60°C.
- Une meilleure tenue aux sollicitations mécaniques.
- Une résistance à la pollution par des gaz nocifs, poussières et humidité de l'air.

### 3.5.3 Choix de CPU : [10]

Notre choix s'est porté sur la CPU 314C-2 PN/DP, ces caractéristiques sont définies dans le tableau suivant (**tableau 3.1**) :

Caractéristique technique	Description
<b>CPU</b>	CPU 314C-2 PN/DP
<b>Référence</b>	6ES7 314-6EH04-0AB0
<b>Plage d'alimentation</b>	Alimentation externe AC120/230V : DC24V/2A
<b>E/S TOR intégrées</b>	24 entrées/16 sorties
<b>E/S ANA intégrées</b>	5 entrées/2 sorties
<b>Mémoire utilisateur</b>	Mémoire travail 192 Ko
<b>Mémoire image</b>	1024 octets d'entrées /1024 octets de sorties
<b>Module d'extension</b>	8 modules SM
<b>Appareils IHM</b>	3
<b>Communication</b>	- PROFINET  - interface MPI/DP

**Tableau 3.1:** Caractéristique de CPU.

Et cela pour les raisons suivantes :

- Choix de la marque : cette étape dépend des compétences/expériences du personnel en maintenance et en programmation de la gamme de l'automate.
- Choix de la gamme : il doit s'adapter aux différents environnements de fonctionnement (énergie, protection.....) et aux différentes informations qu'il devra acquérir, traiter et restituer.
- Le nombre d'entrées sorties disposer sur cet automate : 24 entrées ,16 sorties TOR et 4 entrées analogique, plus la possibilité d'ajout de 8 modules. Il faut toujours choisir un automate qui dispose 30% de plus au nombre E/S qu'on a besoin pour garder toujours la capacité d'ajout dans le futur sans la nécessité de changer d'automate.
- Le choix de 2 PN/DP: pour le s7-314C on a pu choisir le AC/DC/Relay mais tous les appareils qu'on l'utilise ont une alimentation de 24 V est le cas de CPU
- DC/DC/Relay.
- Taille de la mémoire et rapidité de CPU : Notre application ne demande pas une grande mémoire ou une forte cadence.
- Cout : son prix et moins chère par rapport à d'autre gamme d'automates siemens comme le s7-1200 ou s7-1500.

### **3.6 Cahier de charges:**

Notre projet intitulé « système de commande de démarrage d'une turbine à gaz a laide d'API et visualisation sur un HMI » consiste à élaborer une application qui a pour objectif de faire la visualisation de la séquence de démarrage de la turbine à gaz type 5001.

Notre travail est subdivisé en deux parties :

Première partie c la partie de programmation sur TIA PORTAL

Deuxième partie c la supervision sur WINCC et élaboration des différentes interfaces des séquences de démarrage et faire la simulation du projet.

### **3.7 Etude de la séquence de démarrage :**

La boucle de démarrage fonctionne suivant cinq étapes importantes avant que cette turbine ne devienne prête à la mise en charge : Zéro, Allumage, Préchauffage, Accélération et la mise en charge.

Pour démarrer, la turbine à gaz utilise un système de rotation appelé vireur. L'opération de virage consiste à faire tourner l'arbre de la turbine à une vitesse minimale avant l'admission de gaz, d'où il permet un démarrage plus souple et mieux contrôlé, et après elle utilise un autre vireur plus puissant pour atteindre la vitesse de 1024tr/min, c'est le moteur de lancement. Dès que la turbine atteint la vitesse de 60% de la vitesse, le système désaccouple automatiquement le moteur. Et la turbine devient autonome.

Mais avant d'entamer le démarrage, il Ya des Contrôle à vérifier avant chaque démarrage et des permissives pour que la turbine sera prête pour le lancement.

#### **3.7.1 Conditions de contrôle : [4]**

- Contrôle du fonctionnement de la pompe à huile.
- Contrôle le bon fonctionnement des détecteurs de flamme.
- Contrôle l'ouverture des vannes anti-pompage.
- Contrôle de la fermeture des IGV (position à 45°).
- Contrôle des régulateurs de pression à mettre en service.
- Contrôle qu'aucune bougie d'allumage n'est rétractée.
- Contrôle de vibration dans les différentes parties de la turbine.

#### **3.7.2 Permissive de démarrage : [4]**

- Machine complètement à l'arrêt.
- Système anti-incendie (CO2) en position auto pour qu'il puisse intervenir automatiquement en cas d'incendie et cela en étouffant la flamme.
- Les portes de l'enceinte fermées pour éviter des accidents de travail et protéger les employés de la chaleur dégagée par la turbine lors de son fonctionnement.
- La température d'huile est supérieure à 20°C et inférieure à 75°C.

- Niveau d'huile supérieure à  $\frac{3}{4}$ .
- Pas de détection de feu dans les différentes parties de la turbine.
- Niveau d'eau dans les Aéro réfrigérant supérieure à  $\frac{3}{4}$ .

### **3.7.3 Séquence de lancement : [6]**

#### ***a Phase de démarrage :***

Les étapes à suivre dans cette phase sont :

- Démarrage des pompes auxiliaires.
- Fermeture de vanne de purge du gaz.
- Ouverture des vanne anti pompage.
- Démarrage du moteur de lancement.
- Fonctionnement Clutch ou embrayage.
- Le relais 14HR s'active quand la vitesse de la turbine arrive à 3 tr/min.

#### ***b Phase d'allumage :***

Lorsque la vitesse de la turbine atteint 20%, les étapes à suivre sont :

- Le relais 14HM s'active indique que la vitesse de la turbine est arrivée à 1024 tr/min.
- Ouverture de vannes de gaz SRV.
- Ouverture des vannes de gaz GCV a 25%.
- L'excitation des bougies d'allumage permet l'allumage de la flamme dans les chambres de combustion.
- Signalisation présence de flammes sur les détecteurs n°7 et 8 à ultraviolet, Si l'allumage de la flamme ne se produit pas dans 10 sec il y'aura un déclenchement ce qui provoque arrêt de la turbine et fermeture immédiate des vannes de gaz.
- Diminution de l'ouverture de la vanne de gaz GCV jusqu'à 19 %, pendant 60 seconde (période préchauffage).
- Augmentation de l'ouverture des vannes de gaz GCV a 33% après 60 seconde écoulé

#### ***c Phase d'accélération***

Lorsque la vitesse de la turbine atteint 50%, les étapes à suivre sont :

- Le relais 14HA s'active indique que la vitesse de la turbine est arrivée à 2560 tr/min.
- Augmentation de l'ouverture de vannes de gaz GCV à 83%.

Lorsque la vitesse de la turbine atteint 60% de sa vitesse nominale soit 3072 tr/min provoque :

- Le clutch se désengage et provoque l'arrêt du moteur électrique de lancement et la turbine devient autonome.
- L'arrêt du système d'embrayage.
- Arrêt des pompes auxiliaire et la pompe Atlet (pompe mécaniques) prend leur place.
- Dans ces conditions on peut dire que la machine est prête à la mise en charge.

#### ***d* Mise en charge**

Lorsque la vitesse de la turbine atteint 97.5%, les étapes à suivre sont :

- Le relais 14HS s'active indique que la vitesse de la turbine est arrivée à 4992 tr/min.
- L'ouverture des aubes variables (IGV).
- Fermeture des vannes anti-pompage.
- Excitation de l'alternateur et Fermeture de disjoncteur d'excitation 60 KV.

La vitesse de la turbine continue à augmenter et atteint 5120 t/min soit 100% de sa vitesse nominale, en assurant que toute les conditions de Couplage sont réalisées (vitesse100%, alternateur 3000tr/min, fréquence 100%, tension 50hz), cela provoque :

- Fermeture de disjoncteur de couplage 52G.

### **3.7.4 Contrôle vannes des gaz: [5]**

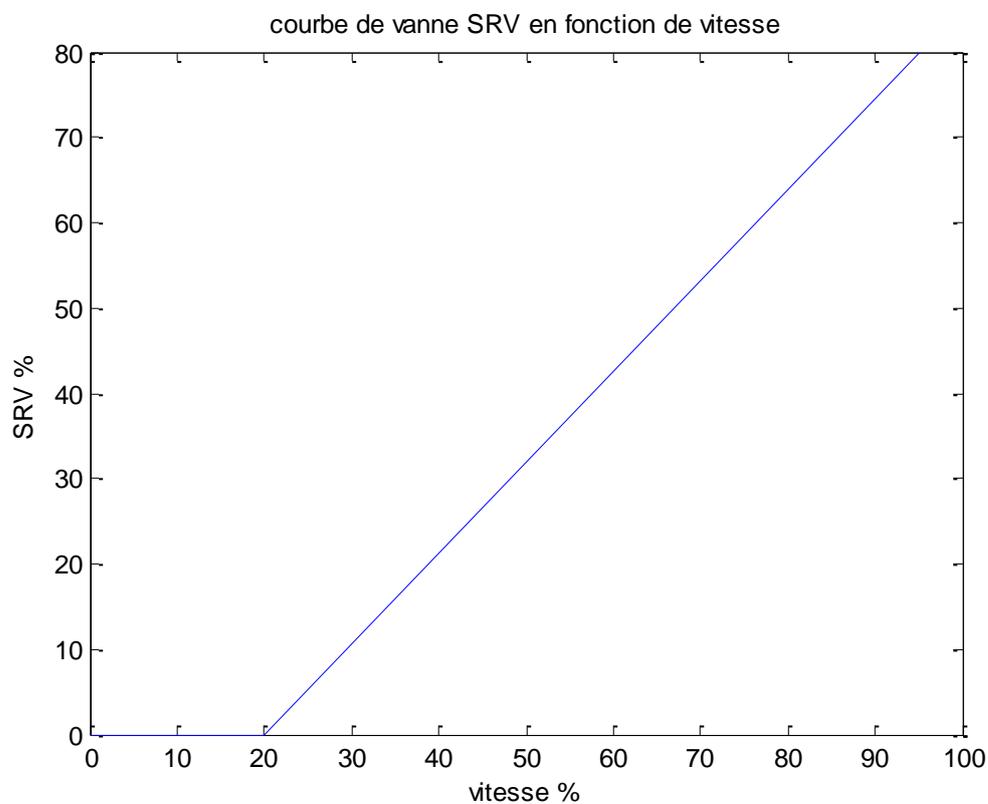
Le système de combustion du fuel contrôle la quantité de fuel délivrée à la turbine à gaz. Ce système utilise deux types de vannes, Gaz control valve GCV (vanne de contrôle de gaz) et Stop/Speed Ratio Valve SRV (vanne d'arrêt/vitesse proportionnelle). Ces vannes fonctionnent en conjonction pour réguler l'écoulement du fuel vers la turbine, et de couper l'alimentation de gaz en cas de défaut.

#### ***a* Stop/Speed Ratio valve (SRV) :**

La SRV remplit deux fonctions. D'abord, elle agit en tant qu'une vanne d'arrêt primaire, ce qui la rend une partie intégrante du système de protection. La deuxième fonction de la SRV, c'est qu'elle fonctionne comme une vanne de régulation de pression. La SRV est fermée par Un système d'arrêt hydraulique. Le système de contrôle utilise la SRV pour réguler la pression en amont des vannes de contrôle de gaz les GCV.

La commande de vanne SRV devisé en deux parties :

SRV1 : vanne SRV proportionnelle à la vitesse de la turbine avec la courbe suivant (**Figure 3.9**).



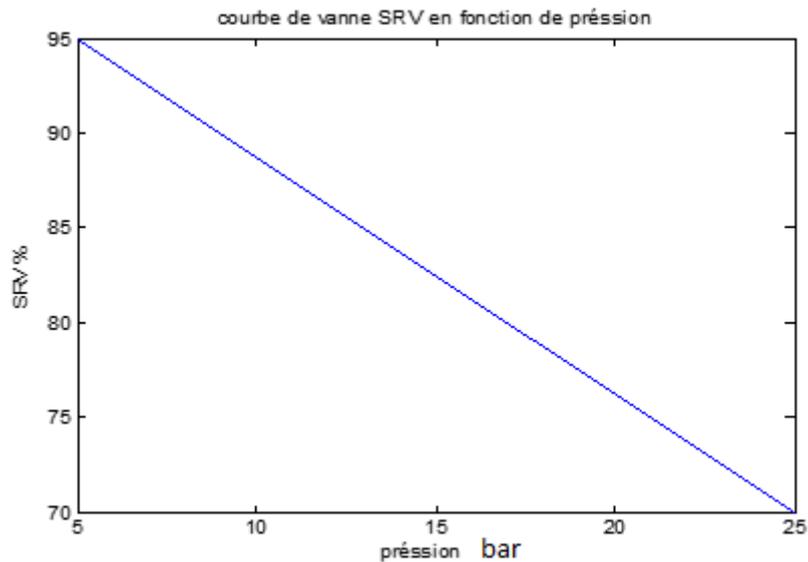
**Figure 3.9** : Ouverture SRV en fonction de la vitesse.

D'après le courbe en détermine l'équation de SRV1 en fonction de la vitesse, on trouve

$$SRV1 = 0.02 * vitesse - 20.48$$

SRV=SRV1 lorsque la vitesse est entre 14HM et 14HS.

SRV2 : SRV proportionnel à la pression de gaz avec la courbe suivant(**figure3.10**).



**Figure 3.10** : Ouverture SRV en fonction de la pression.

D'après le courbe en détermine l'équation de SRV1 en fonction de la vitesse, on trouve :

$$SRV2 = -1.25 * pression + 101.25$$

SRV=SRV2 lorsque le relais 14HS est active (vitesse à 97.5%).

### **b Vannes de contrôle de gaz (GCV):**

La vanne GCV joue un rôle très important, elle prendre des valeurs différent pendant la boucle de démarrage.

- Lorsque le système passe à l'étape d'allumage, il Ouvre la vanne de gaz GCV a 25% c'est la valeur nécessaire pour assurer l'allumage de Flamme.
- L'excitation des bougies permis l'allumage de la flamme dans les chambres de combustion. Grace à un détecteur de flamme qui indique qu'elle est bien présente dans les chambres de combustion.
- Si l'allumage de la flamme ne se produit pas dans 10 sec il y'aura un déclenchement ce qui provoque arrêt de la turbine et fermeture immédiate des vannes de gaz.

L'étape de préchauffage commence, à ce moment Le système contrôle commande met en service l'allumage de la turbine, Cette phase sera accompagnée par une baisse du débit de

gaz : diminution de l'ouverture de la vanne de gaz GCV 19 %, ensuite la turbine est maintenue sur cette état pendant 60 seconde pour permettre un préchauffage afin éviter les contraintes mécaniques sur les composants de la turbine, après 60 seconde le débit du gaz augmente jusqu'à 33%.

Lorsque phase de préchauffage se termine et le relais 14HA s'active, le débit de combustible augmente: ouverture de vanne de gaz GCV jusqu'à 83 %, et maintien son état jusqu'à la fin de séquence

**Remarque :** Le niveau d'ouverture de la GCV diffère d'une machine à une autre.

## **3.8 Logiciel de programmation des API SIEMENS TIA PORTAL :**

### **3.8.1 Présentation du logiciel : [8]**

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

Le logiciel optimise l'ensemble des procédures au niveau planification, machine et processus. Son interface utilisateur intuitive, ses fonctions simples et sa transparence totale des données le rendent extrêmes convivial. Des données et projet déjà existants peuvent être intégrés aisément, ce qui garantit la sécurité de l'investissement

Ce qui nous a poussés à travailler avec le TIA PORTAL c'est l'intégration de WinCC à son interface qui rend la programmation plus simple

### **3.8.2 Création du projet :**

Pour créer un projet, il faut sélectionner l'action « **Créer un projet** ».

On peut donner un nom au projet, choisir un chemin où il sera enregistré, indiquer un commentaire ou encore définir l'auteur du projet.

Une fois que ces informations sont entrées, il suffit de cliquer sur le bouton « **créer** » (**figure 3.11**).

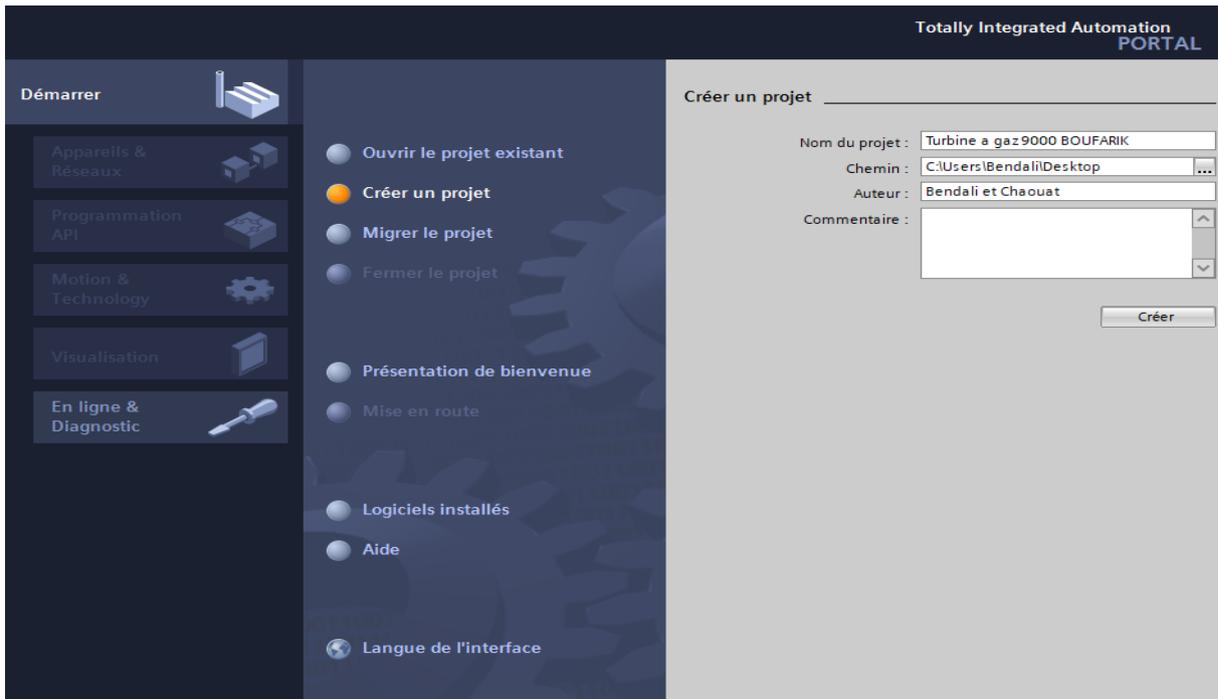


Figure 3.11 : Création de projet.

### 3.8.3 Configuration de la station de travail :

Une fois le projet créé, on peut configurer la station de travail (figure 3.12).

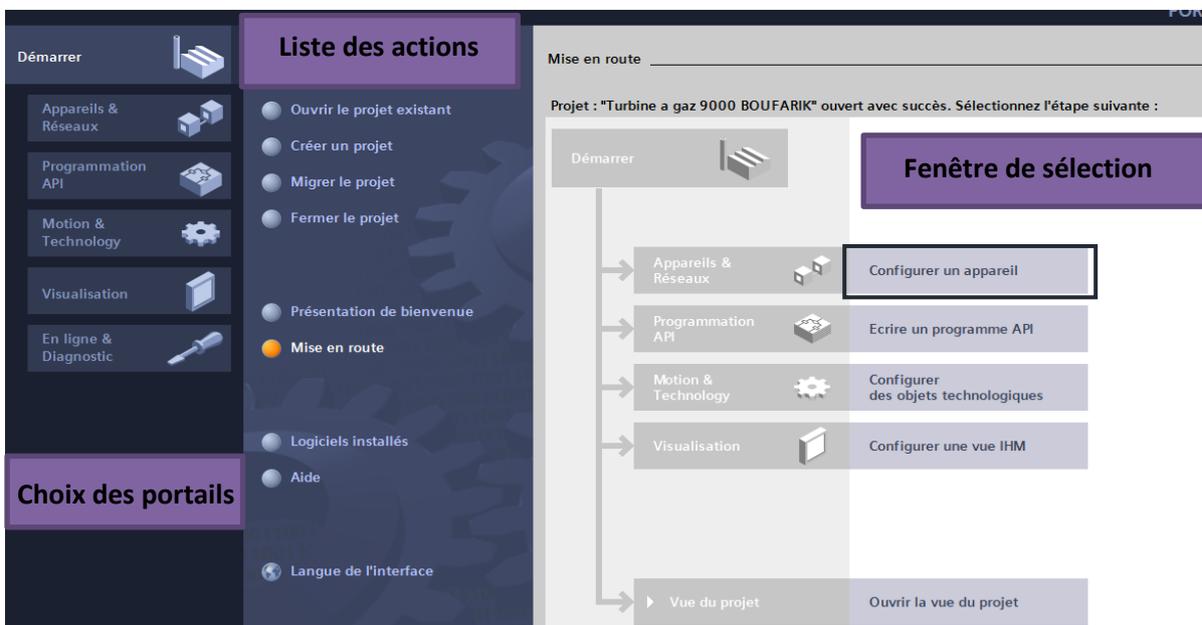
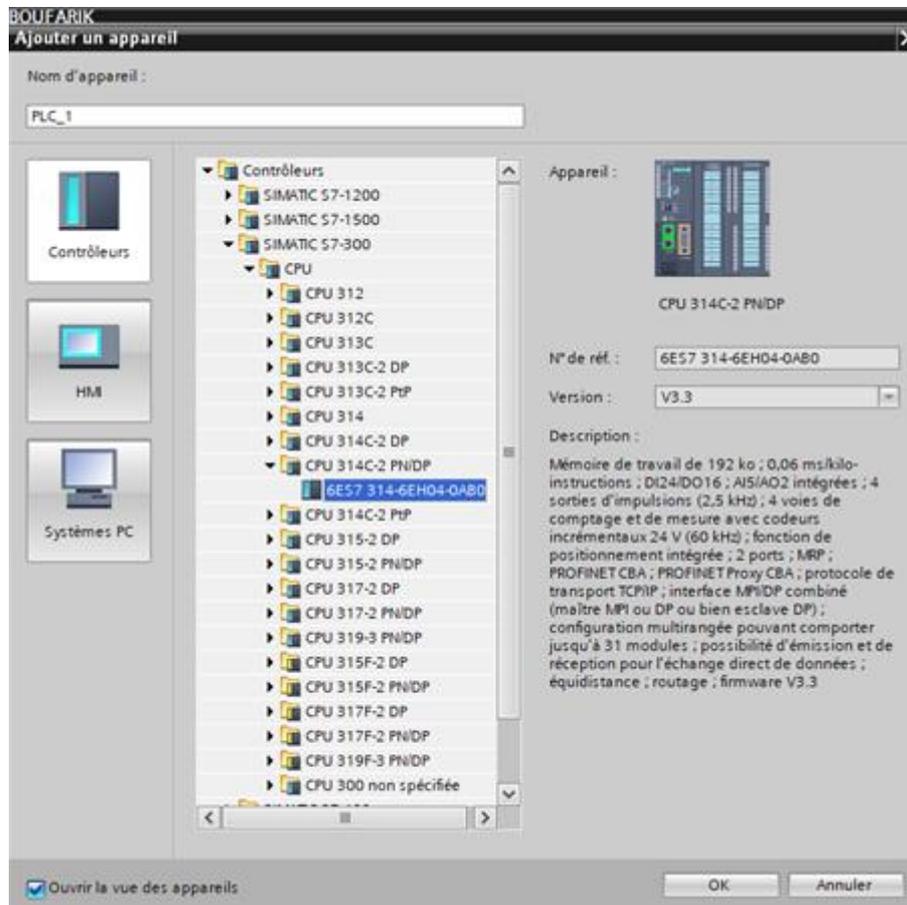


Figure 3.12 : Configuration d'un projet.

La première étape consiste à définir le matériel existant. Pour cela, on peut passer par configurer un appareil *et* cliquer sur « **ajouter un appareil** » dans le navigateur du projet.

La liste des éléments que l'on peut ajouter apparaît (API, HMI, système PC). On commencera par faire le choix de notre CPU (**figure 3.13**).



**Figure 3.13** : Le choix de CPU.

Lorsque l'on sélectionne un élément à insérer dans le projet, une description est proposée dans l'onglet information en cliquant sur catalogue de matériel (**figure 3.14**).

Pour ensuite venir ajouter les modules complémentaires (châssis, E/S TOR ou analogiques, module de communication, .....).

Pour notre projet nous avons choisi CPU 314C-2 PN/DP

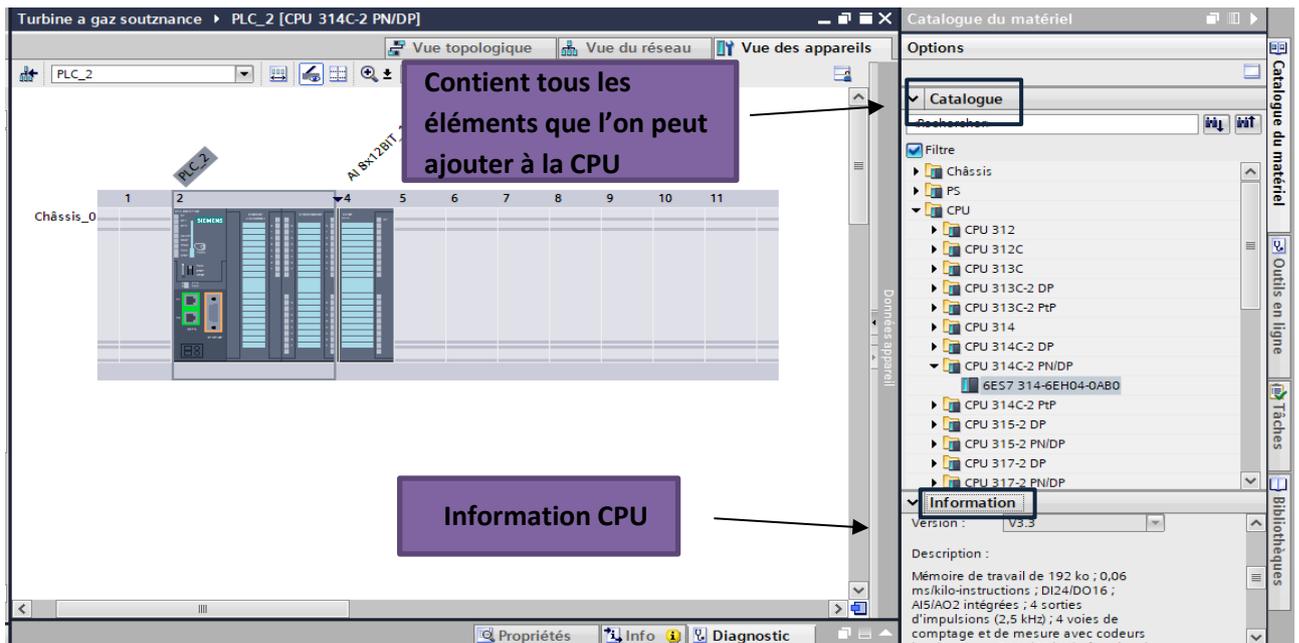


Figure 3.14 : Fenêtre du Configuration des appareils.

### 3.8.4 Table des variables API

C'est dans la table des variables API que l'on va pouvoir déclarer toutes les variables et les constantes utilisées dans le programme (figure 3.15).

Lorsque l'on définit une variable API, il faut définir :

- Un nom : c'est l'adressage symbolique de la variable.
- Le type de donnée : BOOL, INT, ...
- L'adresse absolue : par exemple Q0.5

Variables API								
	Nom	les	Type de données	Adresse	Réma...	Visibl...	Acces...	Commentaire
1	start	les s..	Bool	%M0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	demarrage
2	cranck	les s..	Bool	%M0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	lancement
3	fire	les s..	Bool	%M0.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	allumage
4	auto	les s..	Bool	%M0.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	automatique
5	14HR	les s..	Bool	%M0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	relais de vitesse 1%
6	14HM	les s..	Bool	%M0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	relais de vitesse 20%
7	14HA	les s..	Bool	%M0.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	relais de vitesse 50%
8	14HS	les s..	Bool	%M0.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	relais de vitesse 97%
9	entree vitesse	les s..	Bool	%M1.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	sortie vitesse	les s..	Word	%MW1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	entré_tmp	les s..	Bool	%M1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	entree température d'huile
12	sortie_tmp	les s..	Word	%MW2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	sortie temperature d'huile
13	entree niveau	les s..	Bool	%M1.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
14	sortie niveau	les s..	Word	%MW3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
15	vitesse_ok	les s..	Bool	%M1.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	vitesse correcte
16	p_ferm	les s..	Bool	%M1.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	porte fermé
17	v60%	les s..	Bool	%M1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	vitesse turbine 60%
18	sortie_vitesse	les s..	Word	%MW5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
19	tmp_ok	les s..	Bool	%Q136.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
20	niv_ok	les s..	Bool	%Q136.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
21	ferm_p	les s..	Bool	%I136.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	fermeture de porte
22	d_feu	les s..	Bool	%I136.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	detection feu
23	feu_d	les s..	Bool	%Q136.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	feu detecté
24	per_ok	les s..	Bool	%Q136.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	permissives ok

Figure 3.15 : Table de variable.

Variables API								
	Nom	les	Type de données	Adresse	Réma...	Visibl...	Acces...	Commentaire
37	alternateur.	les s..	Bool	%Q137.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
38	52G	les s..	Bool	%Q137.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	dijoncteur de couplage
39	temprature d'huile	les s..	Int	%IW800		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
40	niveau d'huile	les s..	Int	%IW802		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
41	vitesse tr/min	les s..	Int	%IW804		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
42	arret	les s..	Bool	%M2.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	arret turbine
43	vitesse100%	les s..	Bool	%M2.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
44	arret_a_incendie	les s..	Bool	%I136.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	arret systeme anti incendie
45	anti_incendie	les s..	Bool	%I136.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	systeme anti incendie
46	crank_on	les s..	Bool	%M2.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
47	fire_on	les s..	Bool	%M2.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
48	sortie_srv	les s..	Word	%MW6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
49	sortie_pression	les s..	Word	%MW7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
50	sortie_freq	les s..	Word	%MW8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
51	sortie_tension	les s..	Word	%MW9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
52	60kv	les s..	Bool	%Q138.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	dijoncteur d'excitation
53	echappement .	les s..	Int	%IW806		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
54	entree echappement	les s..	Bool	%M2.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
55	sortie_echa	les s..	Word	%MW10		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
56	entree air	les s..	Bool	%M2.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
57	sortie air	les s..	Word	%MW4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
58	pression	les s..	Int	%IW256		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figure 3.16 : Table des variables.

### 3.8.5 Langages de programmation

La programmation en TIA PORTAL a trois modes de représentation :

- Mode liste (LIST) : image textuelle proche du comportement interne de l'automate.
- Mode logigramme (LOG) : langage graphique, utilisant les symboles de l'électronique numérique (portes logiques).
- Mode contact (CONT) : suite de réseaux parcourus séquentiellement dont les entrées sont représentées par des interrupteurs et les sorties par des bobines.

Pour notre projet (**figure3.17**) on a décidé de programmer avec le langage mode contact (CONT).

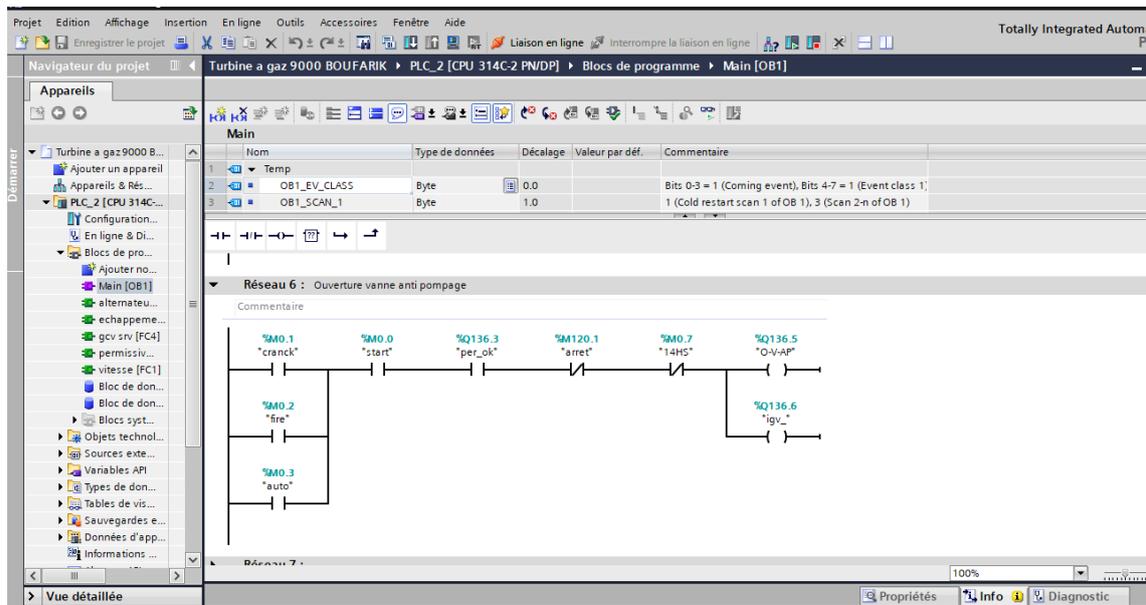


Figure 3.17 : Fenêtre de programmation.

### 3.8.6 Blocs du programme utilisateur :

Le logiciel TIA PORTAL dans ces différents langages de programmation possède un nombre important de bloc utilisateur, destinés à structurer le programme utilisateur dont on peut citer les blocs important suivants :

- Bloc d'organisation OB
- Bloc fonctionnel FB
- Fonction FC

L'écriture du programme utilisateur complet peut se faire par bloc d'organisation OB1, cela n'est recommandé que pour les programmes de petite taille.

Pour les automatismes complexes, la subdivision en partie plus petite est recommandée, celles-ci correspondent aux fonctions technologiques du processus, et sont appelées blocs (programmation structurée).

**a Les blocs d'organisation (OB) :**

Bloc OB constitue l'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateur. Un bloc d'organisation OB1 vide est créé automatiquement dans le dossier blocs lors de création d'un projet.

Le système d'exploitation exécute OB1 de manière cyclique. Quand son traitement est achevé,

**b Le bloc fonctionnel FB :**

Bloc FB est subordonné au bloc d'organisation. Il renferme une partie du programme qui peut être appelée autant de fois que l'on veut dans l'OB1.

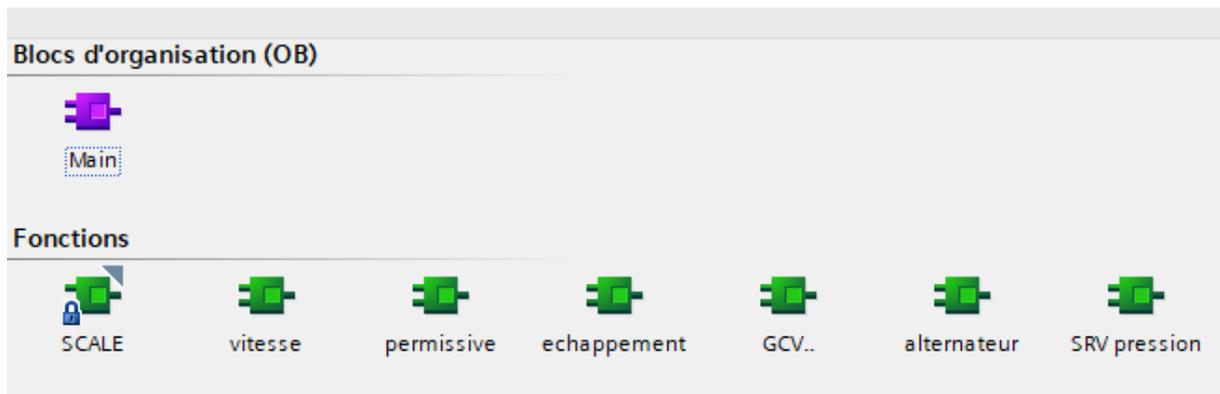
Les FB sont très utiles car ils permettent l'abstraction des logiques complexes et récurrentes au sein d'un programme, augmentant l'efficacité et la rapidité de mise en œuvre de fonctionnalités présentes sur plusieurs emplacements dans le programme.

Ils offrent le gain de mémoire obtenu en multipliant des instances de variables au lieu de retrouver la même portion de code plusieurs fois. Ils permettent également de protéger des parties de codes de programme en les rendant inaccessibles à un utilisateur non autorisé à modifier le bloc.

**c Fonction FC :**

Bloc FC ne possède pas une zone de mémoire propre (elle n'a pas besoin de Bloc de données contrairement au bloc fonctionnel), mais elle peut transmettre des paramètres. Les données locales d'une fonction sont perdues après l'exécution de la fonction.

Notre programme contient plusieurs blocs Bloc d'organisation OB1 et 6 Blocs fonctions FC (figure 3.18):



**Figure 3.18** : Bloc d'organisation et blocs de fonctions.

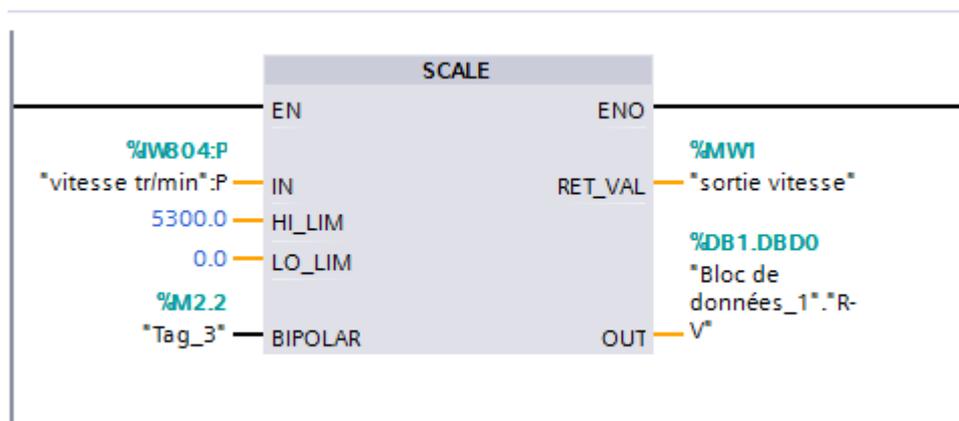
### 3.8.7 Description de programme :

On a utilisé langage CONT et FBD, notre programme contient 6 bloc FC, le bloc principal OB1 et bloc de données BD.

#### ❖ Bloc FC1:

Le bloc FC1 contient les différents relais de vitesse (14HR,14HM,14HA,14HS)

Le premier réseau représente l'entrée analogique de vitesse avec La fonction mise à l'échelle FC 105 "SCALE" (**figure 3.19**) qui prend une valeur entière (IN) et la convertit selon l'équation ci-après en une valeur réelle exprimée en unités physiques, comprises entre 0 (LO\_LIM) et 5300 (HI\_LIM).



**Figure 3.19** : Le Bloc Fonction "SCALE" FC105.

Ensuite les autres réseaux représentent les relais de vitesse, et nous avons utilisé un comparateur

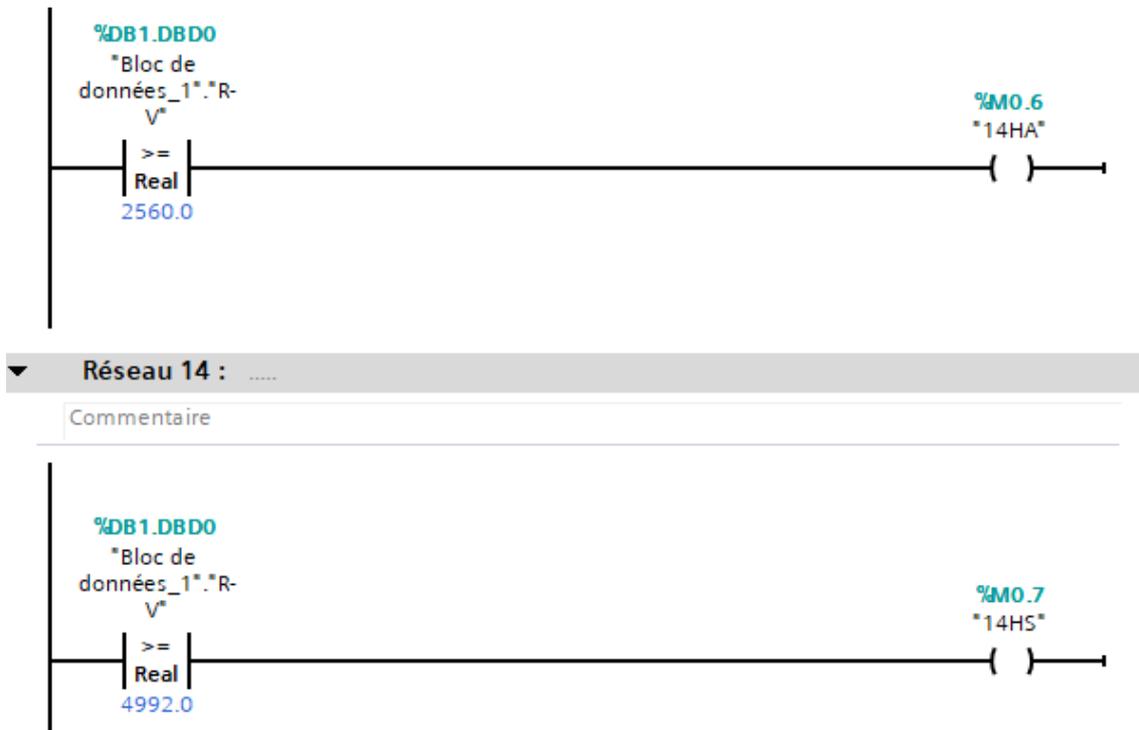
DB1:

- Si la vitesse supérieure ou égale 3tr/min les relais 14HR s'active.
- Si la vitesse supérieure ou égale 1024tr/min les relais 14HM s'active (**figure 3.20**).



**Figure 3.20.** Relais de vitesse 14 HR, 14HM

- Si la vitesse supérieure ou égale 2560tr/min les relais 14HA s'active.
- Si la vitesse supérieure ou égale 4492tr/min les relais 14HS s'active (**figure 3.21**).



**Figure 3.21:** relais de vitesse 14HA ,14HS

#### ❖ Bloc FC2

Ce bloc représente les permissives de démarrage de la turbine (**figure 3.24**) et

Il contient 3 fonctions SCALE (**figure 3.22**), ils sont utilisés pour comparer les valeurs exactes des entrées analogiques :

- Température d’huile (**figure 3.23**).
- Niveau d’huile.
- Niveau d’eau de refroidissement.

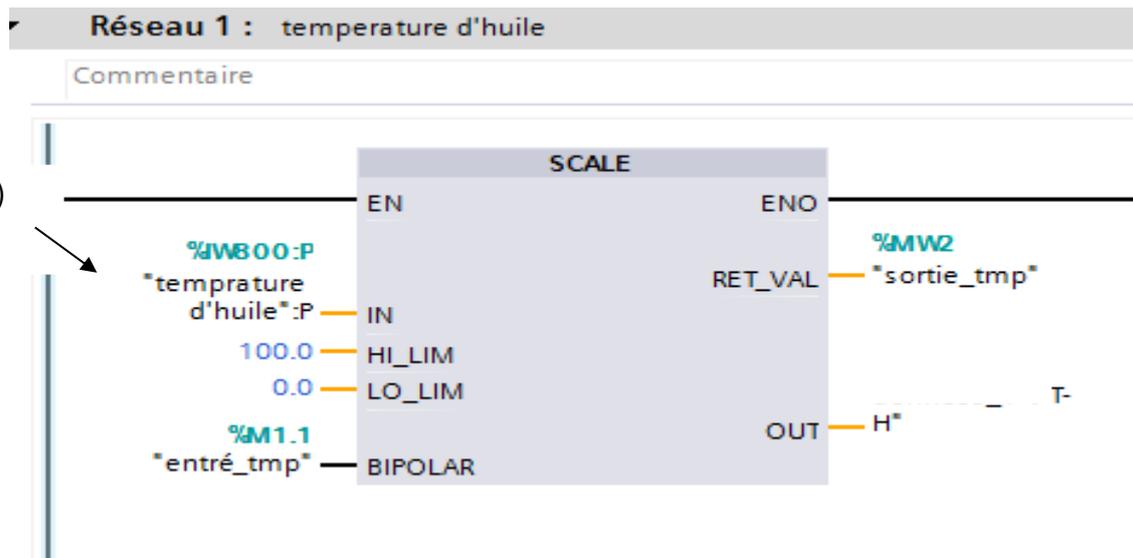


Figure 3. 22 : Le Bloc Fonction "SCALE" FC105 pour la température d'huile.

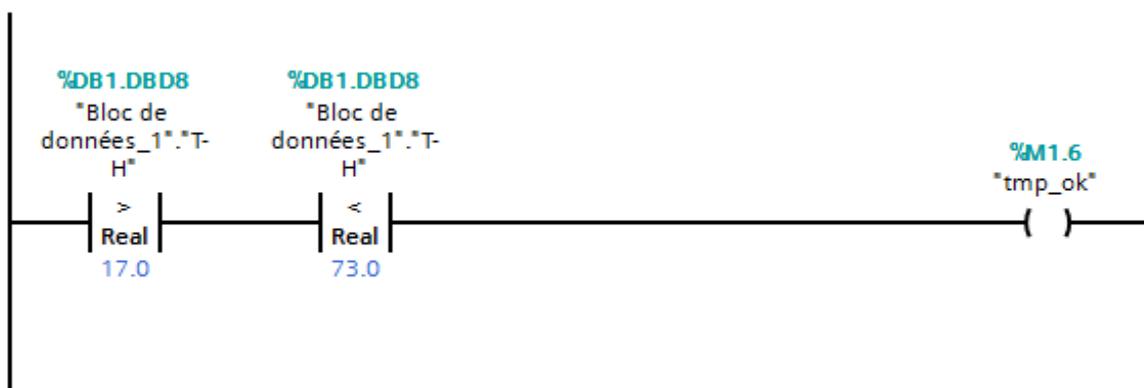


Figure 3. 23. Température ok.

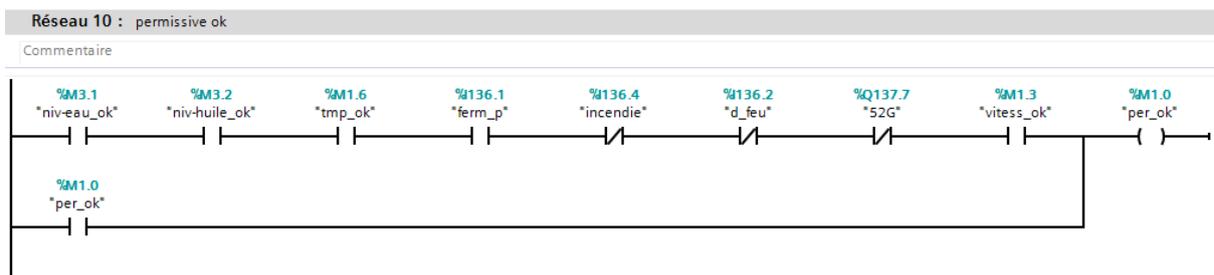


Figure 3. 24. Permissive de démarrage ok.

M3.1 nous informe si le niveau d'eau est supérieur à  $\frac{3}{4}$ .

M3.2 nous informe si le niveau d'huile est supérieur à  $\frac{3}{4}$ .

M3.6 nous informe si la température d'huile est comprise entre 17 et 73.

I136.1 nous informe si les portes sont fermés.

I136.4 représente le capteur d'incendie.

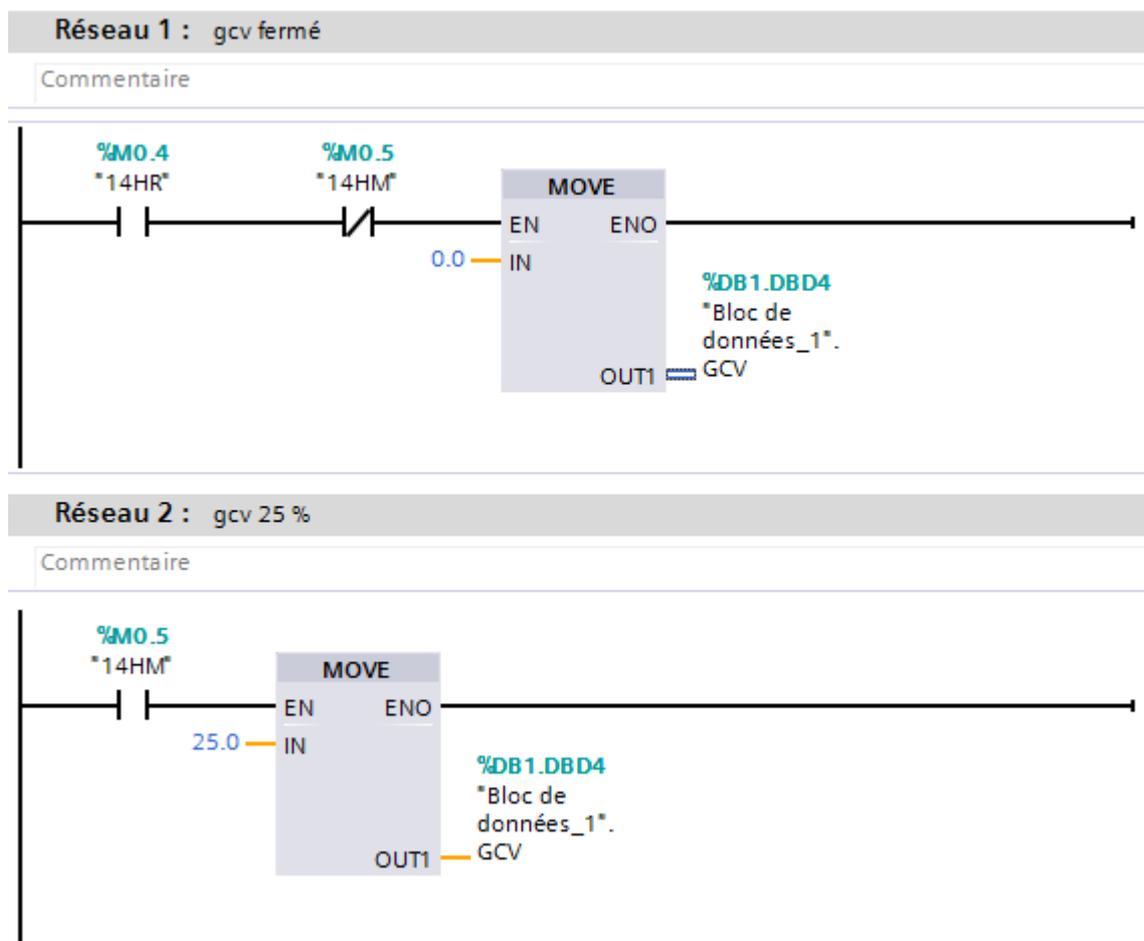
I136.2 nous informe qu'aucune détection de feu est activé.

M1.3 nous informe si la machine est complètement à l'arrêt.

M1.0 nous informe si toute les permissives sont OK.

#### ❖ Bloc FC4

Il contient la commande de la vanne GCV, dans ce bloc en a utilisé l'instruction MOVE (**figure 3.25**), qui permis de copie le contenu de l'opérande de l'entre IN dans l'opérande de sortie OUT1 qui représente l'ouverture de vanne GCV.



**Figure 3.25 :** Instruction MOVE.

#### ❖ Bloc FC 6

Dans ce bloc nous avons commandé la vanne SRV

On a vu que  $SRV = SRV1 = 0.02 * vitesse - 20.48$  Lorsque la vitesse compris entre 14HR et 14HS ;

Et  $SRV = SRV2 = -1.25 * pression + 101.25$  lorsque la relais 14HS et activer.

Alor on a utilisé dans ce bloc les instructions ADD MUL et SUB (voir figure 3.26) qui permet de :

ADD : permis de faire l'addition de l'entré IN1 à celle dans l'entre IN2 et écrire la somme dans OUT

MUL : multiplie la valeur IN1 par IN2 et écrit le produit dans OUT

SUB : calcule la déférence IN2-IN1 et écrit dans la sortie OUT

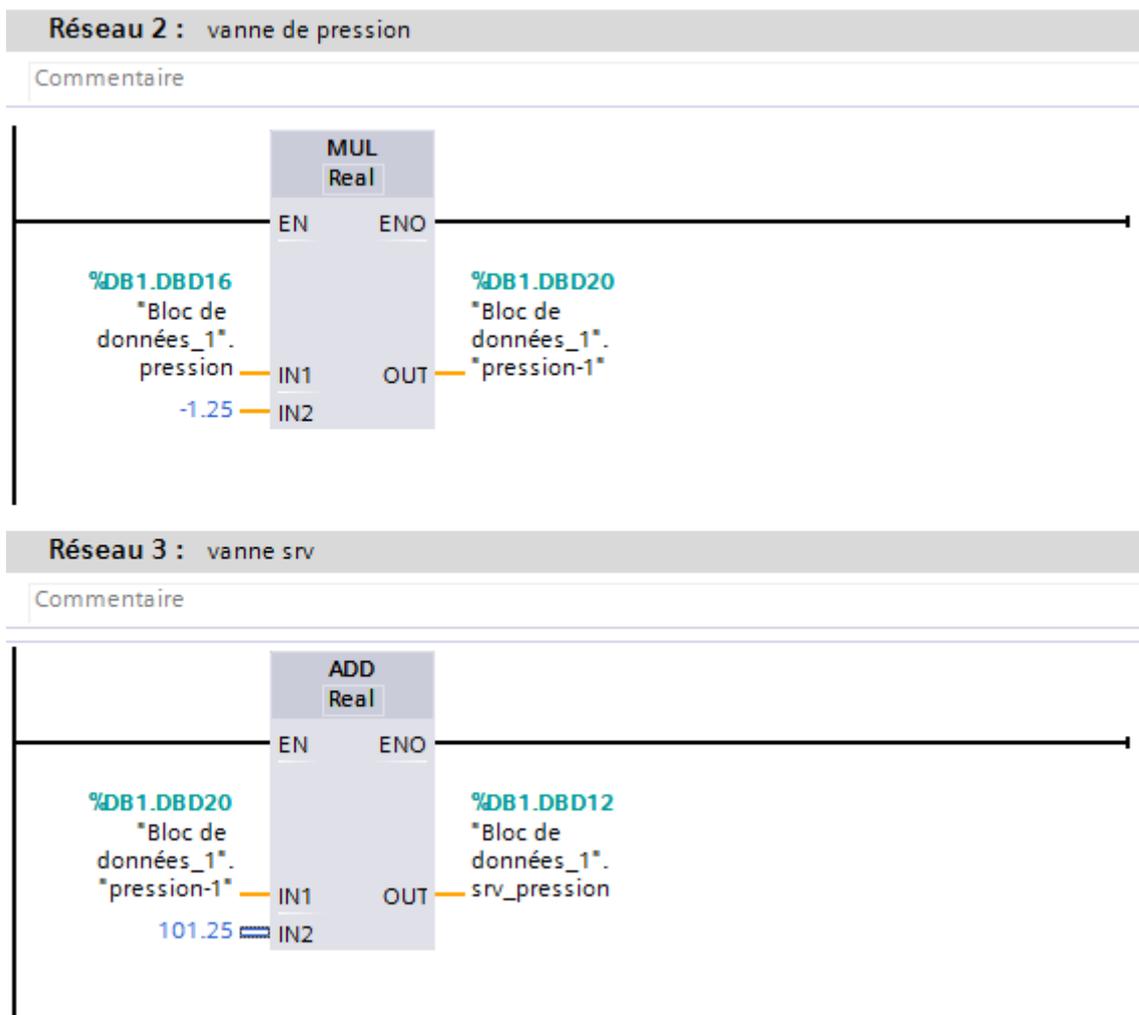


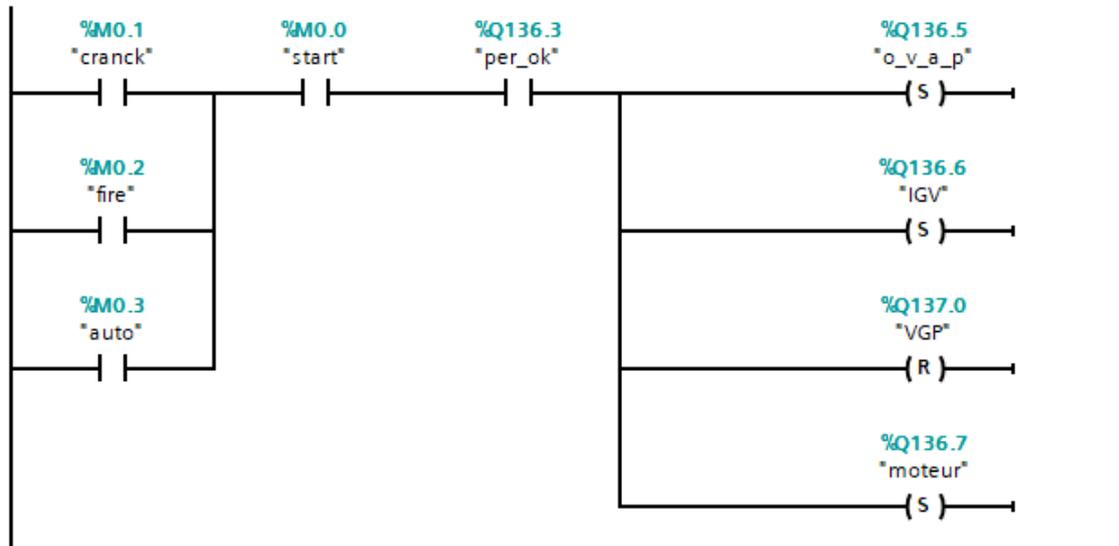
Figure 3.26 : les instruction MUL et ADD.

### ❖ Bloc d'organisation OB1

Ce bloc fait l'appel à tous les Blocs FC du programme (**figure 3.27**) et contient aussi quelques séquences de démarrage (**figure 3.28**).



**Figure 3. 27 :** L'appel des bloc FC dans Bloc d'organisation OB1



**Figure 3. 28:** réseau de l'OB1.

M0.0 représente le démarrage de la turbine : START

M0.1 représente le mode Crank de la turbine.

M0.2 représente le mode Allumage de la turbine.

M0.3 représente le mode Automatique de la turbine.

Q136.3 représente que toute les permissives sont OK et la turbine est prêt pour le démarrage.

Q136.5 représente l'ouverture des vanne anti pompage.

Q136.6 représente l'ouverture des IGV.

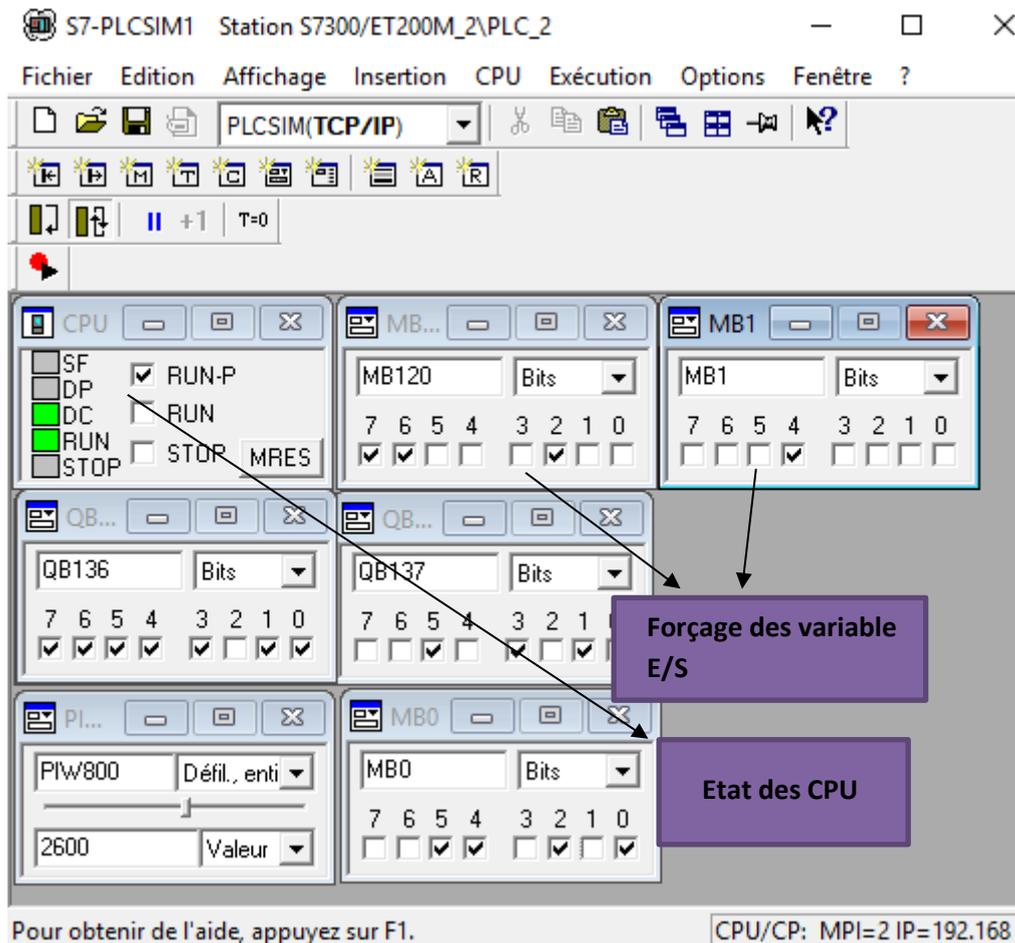
Q136.7 représente le démarrage de moteur de lancement.

Q137 représente la fermeture de la vanne de gaz de purge.

### 3.8.8 Le simulateur des programmes PLCSIM : [8]

L'application de simulation de modules *S7-PLCSIM* permet d'exécuter et de tester le programme dans un Automate Programmable (API) qu'on simule dans un ordinateur.

S7-PLCSIM dispose d'une interface simple permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (comme, par exemple, d'activer ou de désactiver des entrées), tout en exécutant le programme dans l'API de simulation (**figure 3.29**).



**Figure 3.29.** Interface de simulation PLCSIM.

### 3.9 Conclusion

Dans ce chapitre on a défini l'automates choisis, on a présenté le cahier de charge et la description de logiciel de programmation TIA PORTAL et les différents étapes pour la création du programme ; Dans le chapitre suivant nous allons présenter le résultat du projet avec les différentes interfaces.

# Chapitre 4 Interface de supervision des séquences de démarrage

---

## 4.1 Introduction :

Après avoir exposé les étapes de programmation du système dans le chapitre précédent, on va présenter dans ce chapitre les différentes vues qu'on a réalisées dans le SIMATIC WinCC dans Totally Integrated Automation Portal 'pupitre KTP700', qui nous a permis de visualiser les séquences de démarrage de la turbine à gaz.

## 4.2 Interface homme-machine (IHM) :

### 4.2.1 Définition : [7]

Une interface homme-machine « IHM » est une interface qui permet une interaction entre un être humain et une machine.

Deux composants sont nécessaires dans une interface homme-machine. La première est une entrée, un utilisateur humain a besoin d'une certaine façon d'injecter des commandes à la machine, ou la régler. Des exemples de dispositifs d'entrée incluent des claviers, des clés, des commutateurs, des écrans tactiles et des souris. Tous ces dispositifs peuvent être utilisés pour envoyer des commandes à un système, ou même un ensemble interdépendant de systèmes.

L'interface nécessite également une sortie, ce qui permet à l'appareil de maintenir l'utilisateur humain mis à jour, sur l'état d'avancement des commandes ou à exécuter des commandes dans l'espace physique.

Les « SIMATIC » Panels de Siemens font leurs preuves depuis des années dans les applications et les secteurs les plus divers. Ils possèdent non seulement un design innovant, mais offrent également des performances élevées. Avec une efficacité de l'ingénierie inégalée.

Les pupitres « SIMATIC » sont clairement structurés :

- ❖ Les « SIMATIC HMI » Basic Panels offrent des fonctions de base pour les applications « IHM » simples.
- ❖ Les « SIMATIC HMI » Confort Panels conviennent aux applications exigeantes.

#### 4.2.2 Le choix de l'IHM : [10]

Dans notre projet on introduit un nouvel objet qui est la station « IHM » en choisissant le type de pupitre sur lequel, les informations seront transmises.

Pour notre application on a utilisé « **SIMATIC HMI KTP700 BASIC** » en liaison avec l'automate, (**figure 4.1**) car il est disponible au sein de l'école le quel s'est déroulé notre stage.

L'appareil est équipé des composants suivants :

- Interface Ethernet pour la connexion à PROFINET.
- Interfaces USB.
- Ecran TFT 7 " couleurs jusqu'à 64k.



**Figure 4.1.** L'IHM KTP700 BASIC.

#### 4.2.3 Les fonctions de système IHM : [7]

Un système IHM se charge des tâches suivantes :

- ❖ **Représentation du processus :**

Le processus est représenté sur le pupitre opérateur. Lorsqu'un état du processus évolue, par exemple : l'affichage du pupitre opérateur est mis à jour.

❖ **Commande du processus :**

L'opérateur peut commander le processus via l'interface utilisateur graphique. Il peut par exemple : définir une valeur de consigne pour un automate ou démarrer un moteur.

❖ **Vue des alarmes :**

Lorsque surviennent des états critiques dans le processus, une alarme est immédiatement déclenchée, par exemple : lorsqu'une valeur limite est franchie.

❖ **Archivage de valeurs processus et d'alarmes :**

Les alarmes et valeurs processus peuvent être archivées par le système IHM. Vous pouvez ainsi documenter la marche du processus et accéder ultérieurement aux données de la production écoulée.

❖ **Documentation de valeurs processus et d'alarmes :**

Les alarmes et valeurs processus peuvent être éditées par le système IHM sous forme de journal. Vous pouvez ainsi consulter les données de production à la fin d'une équipe par exemple.

## **4.3 Logiciel de programmation WinCC :**

### **4.3.1 Définition: [10]**

Le SIMATIC WinCC dans Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) fait partie d'un nouveau concept d'ingénierie intégré qui offre un environnement d'ingénierie homogène pour la programmation et la configuration de solutions de commande, de visualisation et d'entraînement. Ce Framework d'ingénierie est une avancée fondamentale dans le développement de logiciels et représente le développement continu et conséquent de la philosophie TIA.

WinCC dans TIA Portal est le logiciel pour toutes les applications IHM allant de solutions de commande simples avec des Basic Panels aux applications SCADA pour systèmes multipostes basés sur PC. La gamme de solutions offerte par le prédécesseur de SIMATIC WinCC flexible s'en trouve considérablement élargie.

### **4.3.2 Avantage : [9]**

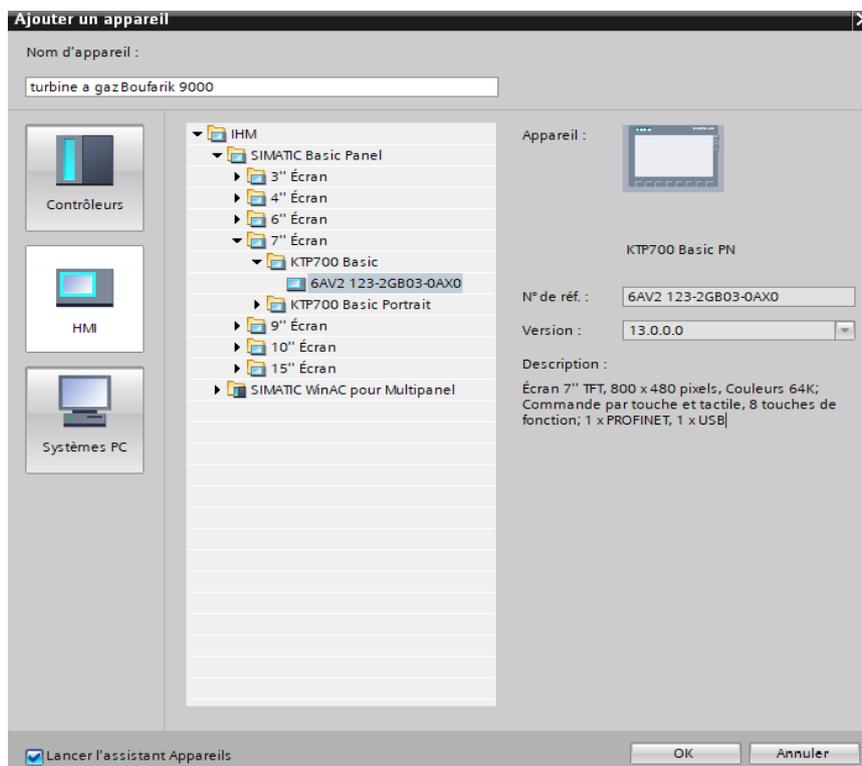
- ❖ Interface de configuration innovante sur la base de technologies logicielles de pointe.
- ❖ Concept de bibliothèque global pour objets et blocs d'affichage librement définissables.

- ❖ Outils intelligents au service d'une configuration graphique et du traitement de données de masse.

### 4.3.3 L'interface HMI configurée par « WinCC » :

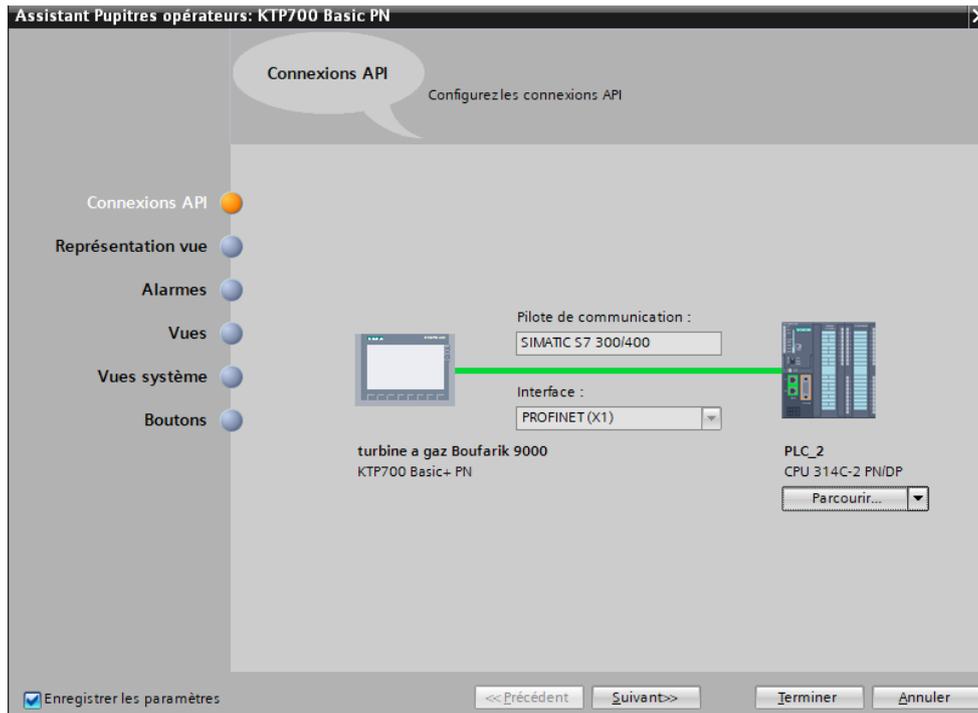
#### a Création d'un nouveau projet :

Les étapes qui vont nous permettre la création de projet sous logiciel WinCC sont comme suite : clique sur ajouter un appareil ensuite sur HMI et en choisit le pupitre utilisé dans l'application (**figure 4.2**), pour notre projet on a choisi HMI « KTP BASIC 700 ».



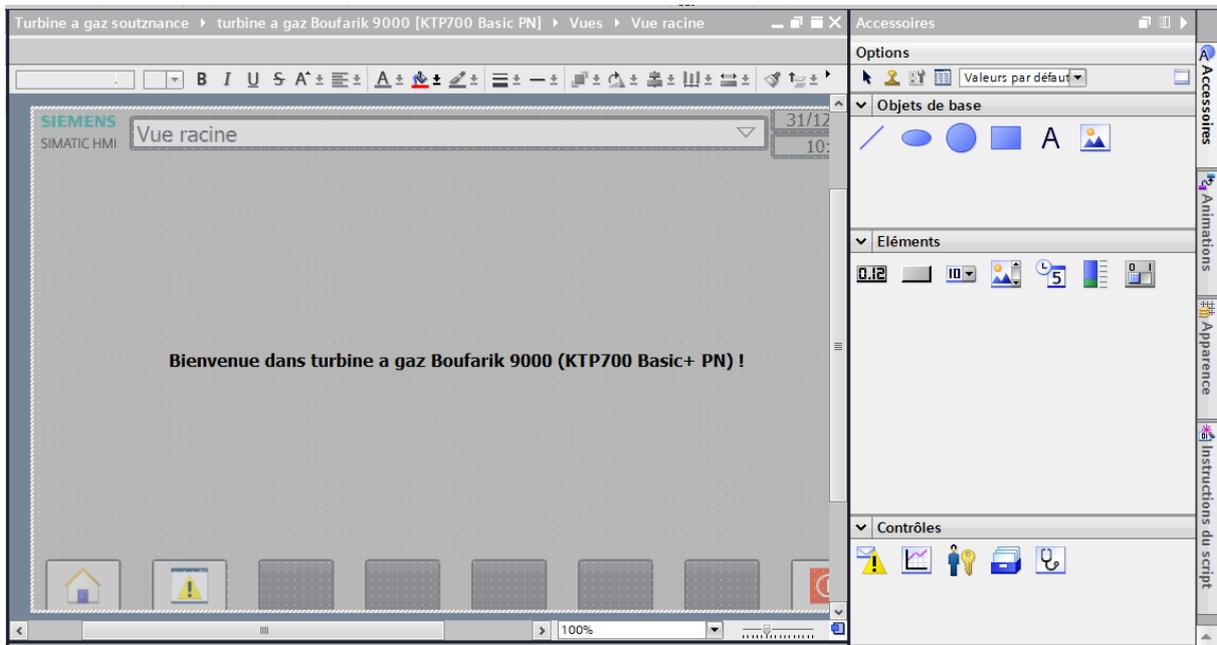
**Figure 4.2** :choix de l'IHM.

Ensuite on Fai la liaison entre l'IHM et l'API en choisissons le CPU correspondant de programme (**figure 4.3**).



**Figure 4.3 :** Liaison avec l'automate S7300

Ensuit il apparait une vue du pupitre choisie automatiquement (**figure 4.4**).

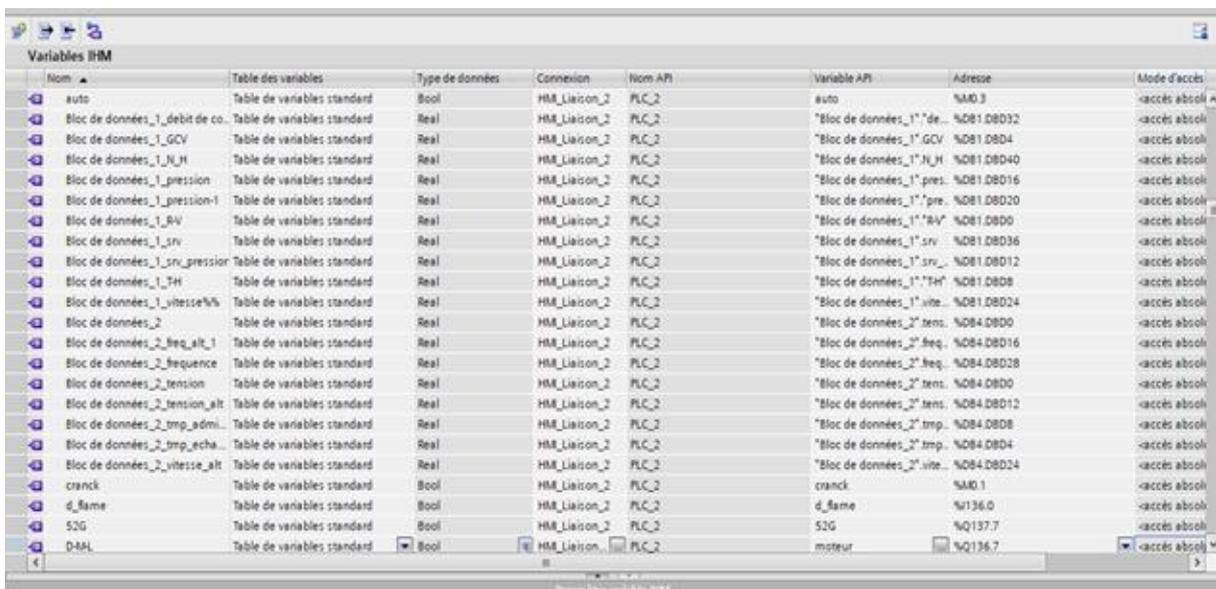


**Figure 4.4:** IHM KTP700 Basic.

### **b Création de la table de variable IHM :**

La liaison entre l'IHM et l'automate est établie et les vues de la supervision du système sont créées. Il est possible d'accéder à toutes les zones mémoires de l'automate (bloc de données, mémoire des entrées sorties). Ainsi, pour la configuration des alarmes, il est indispensable de créer une table de variable qui contient les différents entrées / sorties nécessaire pour la visualisation et le contrôle des paramètres de système.

La figure ci-dessous représente un exemple des variables que nous avons utilisés dans notre projet (**figure 4.5**).



Nom	Type de données	Connexion	Nom API	Variable API	Adresse	Mode d'accès
auto	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_2	auto	%M0.3	-accès abooh
Bloc de données_1_debit de co.	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_1".de	%D81.D8D32	-accès abooh
Bloc de données_1_GCV	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_1".GCV	%D81.D8D4	-accès abooh
Bloc de données_1_N/H	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_1".N/H	%D81.D8D40	-accès abooh
Bloc de données_1_pression	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_1".pres	%D81.D8D16	-accès abooh
Bloc de données_1_pression-1	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_1".pre	%D81.D8D20	-accès abooh
Bloc de données_1_RV	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_1".RV	%D81.D8D0	-accès abooh
Bloc de données_1_srv	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_1".srv	%D81.D8D36	-accès abooh
Bloc de données_1_srv_pression	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_1".srv_	%D81.D8D12	-accès abooh
Bloc de données_1_TH	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_1".TH	%D81.D8D8	-accès abooh
Bloc de données_1_vitesse%	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_1".vite	%D81.D8D24	-accès abooh
Bloc de données_2	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_2".tens	%D84.D8D0	-accès abooh
Bloc de données_2_freq_alt_1	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_2".freq	%D84.D8D16	-accès abooh
Bloc de données_2_frequance	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_2".freq	%D84.D8D28	-accès abooh
Bloc de données_2_tension	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_2".tens	%D84.D8D0	-accès abooh
Bloc de données_2_tension_alt	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_2".tens	%D84.D8D12	-accès abooh
Bloc de données_2_tmp_admi.	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_2".tmp	%D84.D8D8	-accès abooh
Bloc de données_2_tmp_echa.	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_2".tmp	%D84.D8D4	-accès abooh
Bloc de données_2_vitesse_alt	Real	HMI_Liaison_2	PLC_2	"Bloc de données_2".vite	%D84.D8D24	-accès abooh
cranck	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_2	cranck	%M0.1	-accès abooh
d_fame	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_2	d_fame	%I36.0	-accès abooh
S2G	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_2	S2G	%Q137.7	-accès abooh
D-MAL	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_2	moteur	%Q136.7	-accès abooh

**Figure 4.5:** table de variable IHM

### **c Alarmes :**

Les alarmes peuvent être utiles pour diagnostiquer les erreurs et les pannes matériels. On distingue deux types d'alarmes : TOR et alarmes analogiques. Pour notre cas, on a utilisé seulement des alarmes analogiques.

## 4.4 Réalisation de l'interface de supervision des séquences de démarrage :

### 4.4.1 Vue principale :

Cette vue permet l'accès à l'utilisateur aux interface suivant (**figure 4.6**):

- Permissive de démarrage
- Démarrage turbine
- Démarrage alternateur
- Partie auxiliaire
- Historique des alarme



**Figure 4.6:** Accueil

### 4.4.2 Vue des alarmes :

Cette vue a pour but de nous avertir :

Le niveau d'huile de graissage, La température d'huile de graissage, La survitesse de la turbine, L'excès de température d'échappement, L'excès de température d'admission (**figure 4.7**).

No.	Heure	Texte	Date
3	02:51:23	NIVEAU HUILE INFERIEURE	05/06/2017 !
6	02:50:46	exés de temperature d'admission	05/06/2017 !
4	02:50:25	SURVITESSE DE LA TURBINE	05/06/2017 !
2	02:50:20	TEMPERATURE INFERIEURE	05/06/2017 !
1	02:50:18	TEMPERATURE SUPERIEURE	05/06/2017 !

Figure 4.7: historique des alarmes

#### 4.4.3 Vue de permissive de démarrage :

Pour le démarrage de la turbine, il faut assurer que toute les permissive avant le démarrage soit correct en état vert, pour pouvoir afficher le message TG READY TO START (figure 4.8).

**permissive de démarrage de la turbine**

- machine complètement a l'arret
- protection anti incendie
- aucune détection de feu
- Position aubes variables
- Niveau d'eau dans les Aéro réfrigérant
- Disjoncteur principal (52G) ouvert
- Position vannes anti-pompage
- les porte de l'enceinte fermées
- vanne GCV fermé
- niveau d'huile
- temperature d'huile

**TG PRET A DEMARRER**

Démarrage Turbine  
Excitation Alternateur  
Partie des auxiliaire  
Acceuil

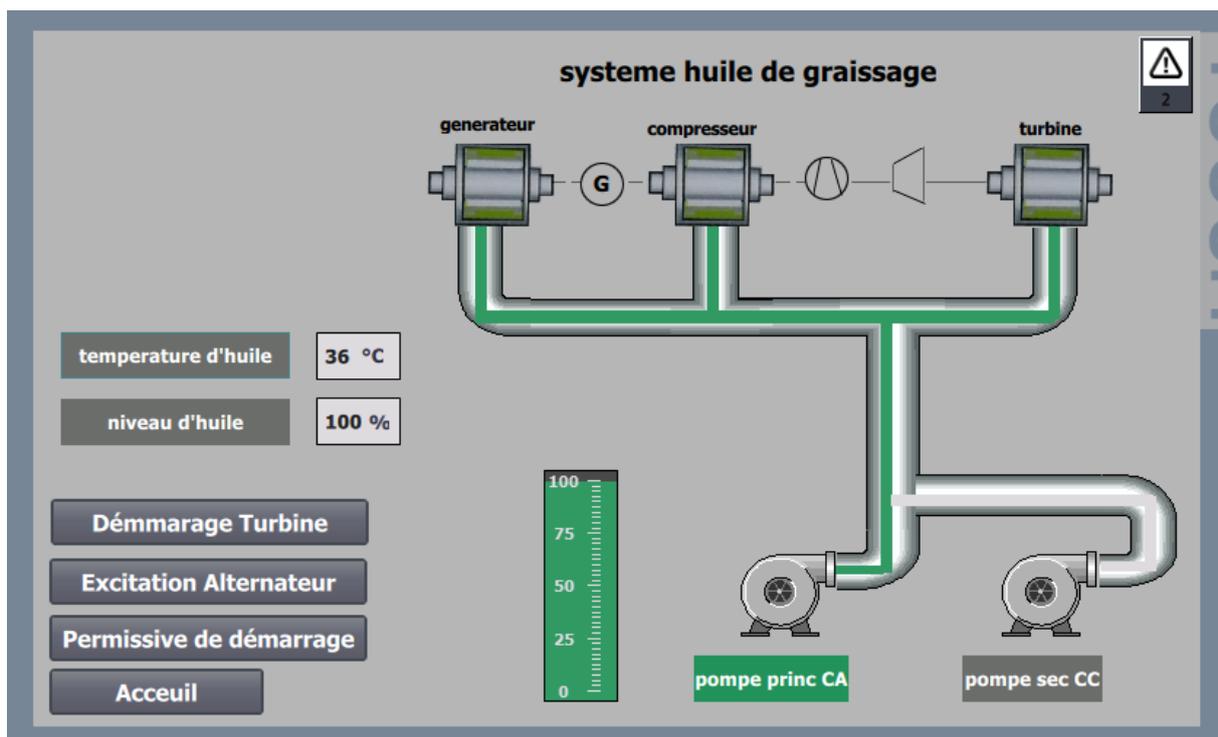
l'état correcte de chaque permissive est **VERT**  
l'état incorrecte de chaque permissive est **ROUGE**

Figure 4.8: permissive de démarrage.

#### 4.4.4 Vue de la partie des auxiliaires :

La partie auxiliaire qui contient le système huile de graissage qui est alimenté avec deux pompe : pompe principal et pompe de secours, pour assurer le graissage dans les différent partie de la turbine, compresseur et alternateur.

Le système démarre automatiquement avec le démarrage de la turbine à gaz et s'arrête lorsque la turbine atteint 60 % de sa vitesse nominale (**figure 4.9**).



**Figure 4.9:** partie des auxiliaires

#### 4.4.5 Vue démarrage turbine:

Cette vue nous permet de voir toute les séquences de démarrage de la turbine, pendant l'arrêt en remarque que le moteur de lancement n'est pas démarré ainsi que les vanne GCV et SRV, vitesse de la turbine est nulle ainsi que la fréquence et la tension de l'alternateur, etc. (**figure 4.10**).

- Remarque :**
- L'état rouge dans la partie turbine indique mode marche.
  - L'état vert dans la partie turbine indique mode d'arrêt.

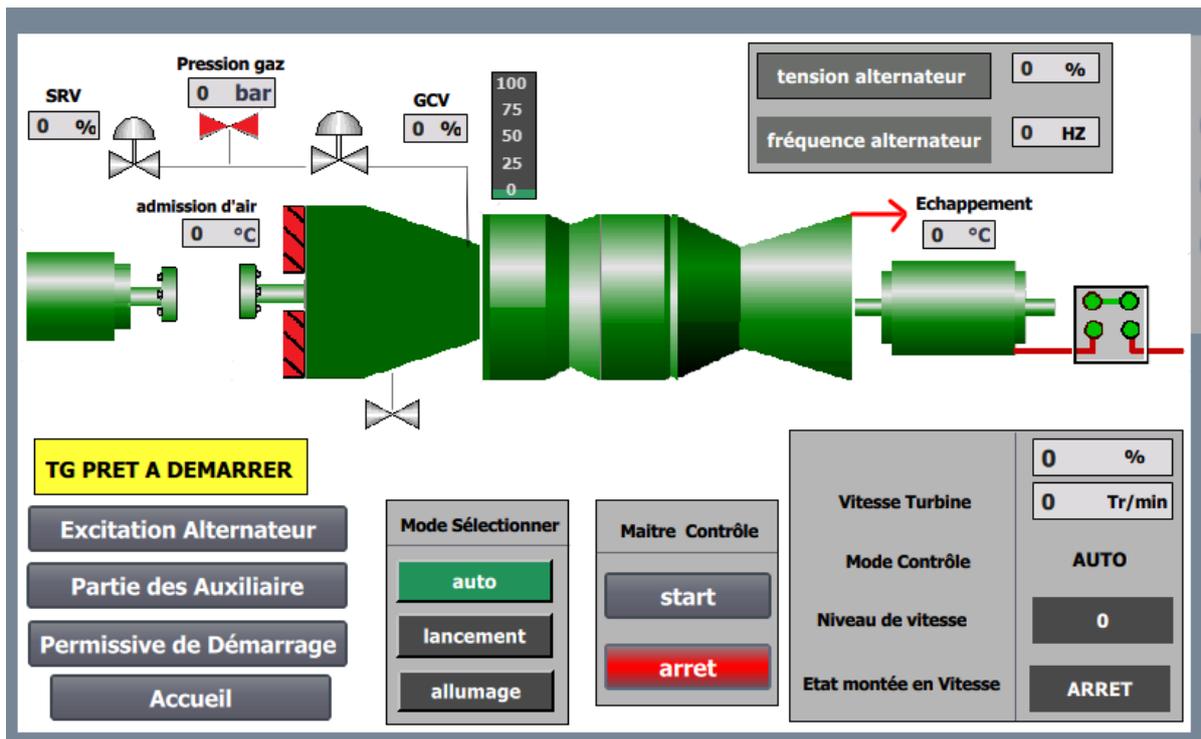


Figure 4.10: démarrage turbine mode arrêt

Pendant le démarrage de la turbine on remarque l'augmentation progressif de la vitesse ainsi que la fréquence et la tension de l'alternateur, l'ouverture des vanne GCV et SRV, démarrage de moteur de lancement, présence de la flamme, etc. (figure 4.11).

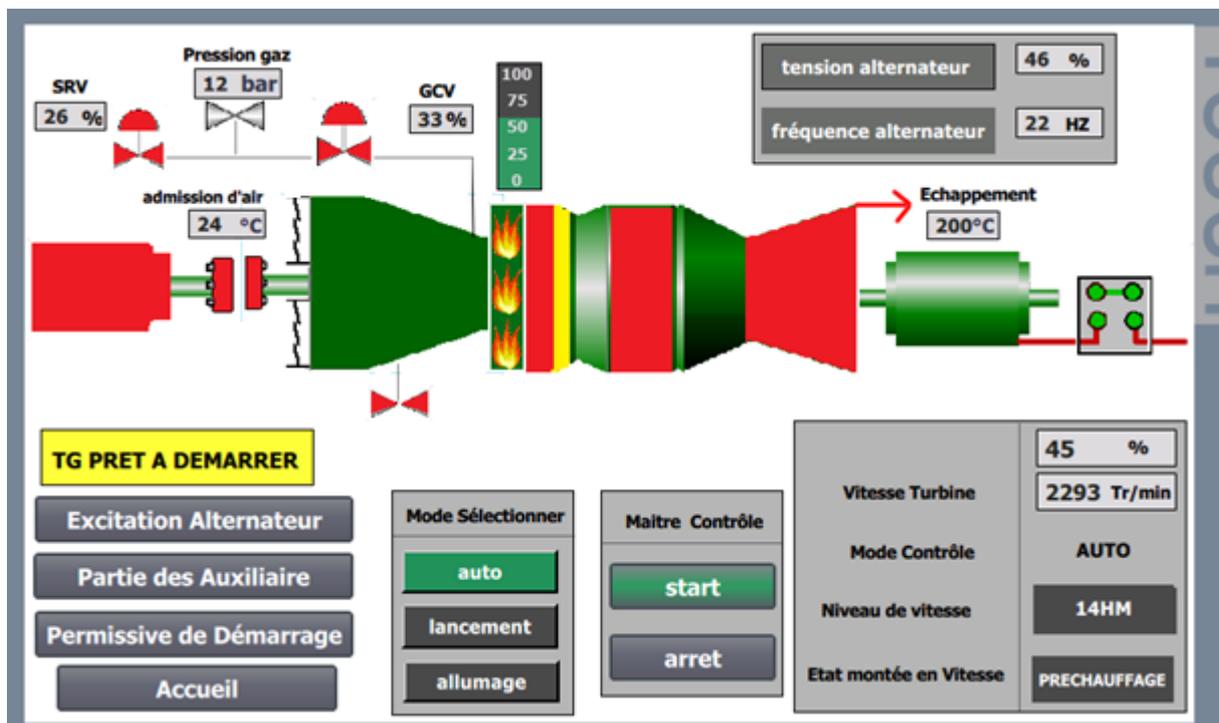


Figure 4.11: démarrage turbine mode START.

#### 4.4.6 Vue démarrage alternateur:

Cette vue nous permet de voir le démarrage partie alternateur, sa vitesse nominale ainsi que sa fréquence et la tension, et l'état des disjoncteur 52G et 60KV (figure 4.12).

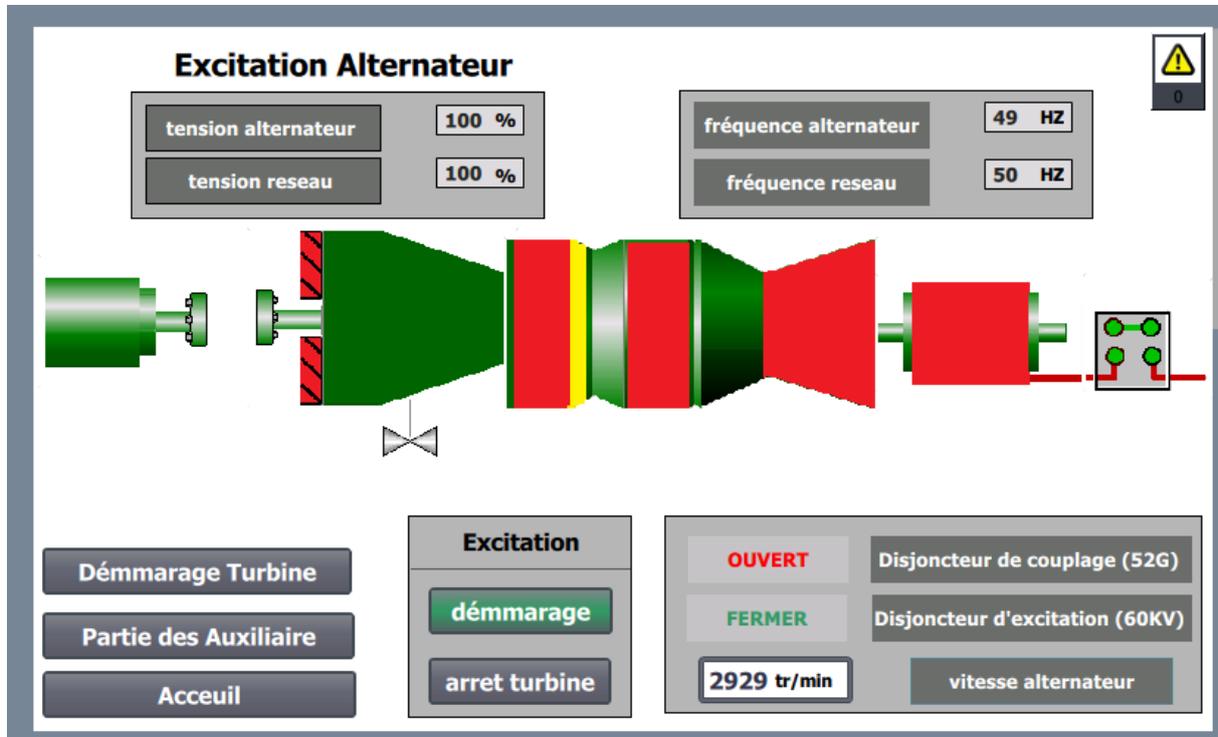


Figure 4.12 : démarrage alternateur.

#### 4.5 Conclusion :

Cette modélisation du processus facilite la compréhension du déroulement de la séquence de démarrage et permet d'avoir une idée sur ses phases importantes et cela après l'élaboration des vues permettant le suivi de l'évolution du procédé en temps réel sous le logiciel WINCC superviseur.

# Conclusion générale

---

Durant toute la période du stage nous avons eu la possibilité de découvrir le milieu Industriel des hydrocarbures notamment celle du gaz, ses infrastructures et ses installations, mais le plus important pour nous c'est de voir de plus près et de manipuler pratiquement toute chose en relation avec notre domaine d'application.

Le travail que nous avons réalisé s'inscrit dans le cadre de l'étude et l'exploitation d'une partie qui gère le démarrage et la mise en charge de la turbine à gaz 9000 de BOUFARIK.

Pour cela nous avons développé un programme dans le logiciel TIA PORTAL qui sera chargé dans l'automate programmable en vue de commander la séquence de démarrage de la turbine, L'avantage de ce logiciel qu'il contient un simulateur d'automate SIEMENS (S7-300) pour simuler des programmes et de faire la visualisation et la communication.

A la fin nous avons terminé notre projet par l'introduction d'un système de supervision

Pour garantir l'interface Homme/Machine et assurer le contrôle et la surveillance du procédé.

La programmation ainsi que la plateforme de Supervision que nous avons créée permettent la compréhension du déroulement des séquences de démarrage.

A la lumière des résultats obtenus, de nombreuses perspectives s'ouvrent à nous afin de prévoir une efficace supervision.

- Ajouter les séquences de variation de la vitesse.
- Ajouter les séquences de régulation des vanne GCV et SRV.
- Mettre en œuvre les connaissances acquises sur des installations réelles

Enfin, ce que nous retenons du travail c'est que le stage effectué durant ces 4 mois à SONALGAZ est primordial dans notre future vie d'ingénieur. Cette formation professionnelle nous a permis de découvrir le monde industriel, de mettre en application une partie de la théorie acquise le long de notre cursus et de tirer profit de l'expérience engrangé par les ingénieurs de l'école technique.

## Bibliographie

---

- [1] [www.ifeg.dz](http://www.ifeg.dz) - “ Ecole-Technique-de-Blida “.
- [2] CHERCHEL.N et HAMMOUM.H : 'Mémoire Etude technologique d'une turbine à gaz type 9000 et proposition d'une modification', Mémoire d'ingénieur, UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA BOUMERDES, 2010.
- [3] KHECHANA.Z et LEBSAIRA.L: 'Etude, modélisation et supervision de la séquence de Start up d'un Turbocompresseur Heavy Duty 5002C dans le champ Siemens', Mémoire d'ingénieur, UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA BOUMERDES, 2013.
- [4] Mr. GADOUCHE Brahim: ' CONSIGNES D'EXPLOITATION BFC, Consignes d'exploitation de l'unité HAMMA, 2017.
- [5] ALMANI Amina: 'MODELISATION DE LA BOUCLE DE COMMANDE DE LA VANNE DE GAZ GCV DE LA TURBINE A GAZ 9FB DANS LA PERSPECTIVE DE LISSER SA COMMANDE', Mémoire d'ingénieur, Université de Blida, 2012.
- [6] GE Energy, “FUNDAMENTALS OF SPEEDTRONICTM MARK VI CONTROL SYSTEM “, GE Power Systems Training, p. 1 – 12.
- [7] MESSAOUDI.M et BRAIK.A : 'CONTRIBUTION A L'AUTOMATISATION D'UNE CAPSULEUSE ZALKIN AU SEIN DE LA SOCIÉTÉ Trèfle', Mémoire de master.2015
- [8] PATRICK.P : 'Manuel de l'API S7-300 et logiciel TIA PORTAL', SIMATIC SIEMENS, 2012.
- [9] PATRICK.P : 'Manuels des pupitres digitaux et logiciel WINCC ', SIMATIC SIEMENS, 2012.
- [10] [www.industry.siemens.com](http://www.industry.siemens.com)

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP]

### PLC\_2

#### Général

Nom	PLC_2	Auteur	Menel	Commentaire
Châssis	0	Emplacement	2	

#### Général\Informations catalogue

Désignation abrégée	CPU 314C-2 PN/DP	Description	Mémoire de travail de 192 ko ; 0,06 ms/kilo-instructions ; DI24/DO16 ; AI5/AO2 intégrées ; 4 sorties d'impulsions (2,5 kHz) ; 4 voies de comptage et de mesure avec codeurs incrémentaux 24 V (60 kHz) ; fonction de positionnement intégrée ; 2 ports ; MRP ; PROFINET CBA ; PROFINET Proxy CBA ; protocole de transport TCP/IP ; interface MPI/DP combiné (maître MPI ou DP ou bien esclave DP) ; configuration multirangée pouvant comporter jusqu'à 31 modules ; possibilité d'émission et de réception pour l'échange direct de données ; équidistance ; routage ; firmware V3.3	N° de réf.	6ES7 314-6EH04-0AB0
Version de firmware	V3.3				

#### Général\Identification & Maintenance

Repère d'installation		Repère d'emplacement	
-----------------------	--	----------------------	--

#### Alarmes d'isochronisme

Numéro d'OB	Priorité	Périphérie décentralisée	Mémoire(s) image(s) partielle(s)	Temps de retard (ms)	Paramétrage automatique
OB 61 :	25	0		0.000	True

#### Alarmes d'isochronisme\OB 61

Cycle d'application (ms) :	0ms	Temps de retard :	0.000ms	Paramétrage automatique	True
----------------------------	-----	-------------------	---------	-------------------------	------

#### Périphérie décentralisée :

Périphérie décentralisée :	0
----------------------------	---

#### Alarmes d'isochronisme\OB 61\Mémoire image partielle

MIP :	
-------	--

#### Interface MPI/DP\Général

Nom	Interface MPI/DP_1	Commentaire	
-----	--------------------	-------------	--

#### Interface MPI/DP\Adresse MPI\Interface connectée à

Sous-réseau :	non connecté
---------------	--------------

#### Interface MPI/DP\Adresse MPI\Paramètre

Type d'interface :	MPI	Adresse :	2	Adresse la plus élevée :	
--------------------	-----	-----------	---	--------------------------	--

#### Vitesse de transmission :

Vitesse de transmission :	
---------------------------	--

#### Interface MPI/DP\Mode de fonctionnement

Mode de fonctionnement	Maître DP	Réseau maître DP :	Non créé	Maître DP affecté :	non affecté
------------------------	-----------	--------------------	----------	---------------------	-------------

#### Interface MPI/DP\Mode de fonctionnement\DP\OperatingModeAddOnsMenu

Test, mise en service et routage	False	Surveillance du temps de réponse	True
----------------------------------	-------	----------------------------------	------

#### Interface MPI/DP\Anchor (TimeSyncMenu)

The TreeNode TimeSyncMenu was not filled by some ACF	
--	--

#### Interface MPI/DP\Adresses de diagnostic\Adresses de diagnostic

Adresse de début	2047
------------------	------

#### Vue d'ensemble des adresses

Entrées	True	Sorties	True	Interv. entre adresses	False
---------	------	---------	------	------------------------	-------

#### Emplacement

Emplacement	True
-------------	------

#### Vue d'ensemble des adresses\Vue d'ensemble des adresses

Type	De l'adresse	à l'adresse	Module	MIP	DP	PN	Châssis	Emplacement
I*	2047	2047	Interface MPI/DP_1	-	-	-	0	2 X1
I*	2046	2046	Interface PROFINET_1	-	-	-	0	2 X2
I*	2045	2045	Port_1	-	-	-	0	2 X2 P1 R
I*	2044	2044	Port_2	-	-	-	0	2 X2 P2 R
I	136	138	DI 24/DO 16_1	MI OB1	-	-	0	2 5
I	800	809	AI 5/AO 2_1	-	-	-	0	2 6
I	816	831	Comptage_1	-	-	-	0	2 7
I	832	847	Positionnement_1	-	-	-	0	2 8
Q	136	137	DI 24/DO 16_1	MI OB1	-	-	0	2 5
Q	800	803	AI 5/AO 2_1	-	-	-	0	2 6
Q	816	831	Comptage_1	-	-	-	0	2 7
Q	832	847	Positionnement_1	-	-	-	0	2 8

#### Interface PROFINET [X2]\Général

Nom	Interface PROFINET_1	Commentaire	
-----	----------------------	-------------	--

#### Interface PROFINET [X2]\Adresses Ethernet\Interface connectée à

Sous-réseau :	PN/IE_1
---------------	---------

#### Interface PROFINET [X2]\Adresses Ethernet\Protocole IP

Définir l'adresse IP dans le projet		Adresse IP :	192.168.0.1	Masq. ss. rés. :	255.255.255.0
-------------------------------------	--	--------------	-------------	------------------	---------------

#### Utiliser un routeur IP

Utiliser un routeur IP	False
------------------------	-------

Totally Integrated Automation Portal					
<b>Interface PROFINET [X2]\Adresses Ethernet\PROFINET</b>					
Permettre la modification du nom d'appareil PROFINET directement sur l'appareil	False	Générer automatiquement le nom d'appareil PROFINET	True	Nom d'appareil PROFINET	plc_2
Nom converti :	plcxb2d1ad	Numéro d'appareil :	0		
<b>Interface PROFINET [X2]\Synchronisation de l'heure\Mode NTP</b>					
Activer la synchronisation de l'heure via le serveur NTP	Faux	Adresses IP		Serveur 1	0.0.0.0
Serveur 2	0.0.0.0	Serveur 3	0.0.0.0	Serveur 4	0.0.0.0
Intervalle d'actualisation	10s				
<b>Interface PROFINET [X2]\Mode de fonctionnement\PNOperatingModeInsider\PNOperatingModeMenuType5</b>					
Contrôleur IO	True	Réseau IO		Numéro d'appareil	0
Périphérique IO	False	Contrôleur IO affecté		Paramétrage de l'interface PN par le contrôleur IO supérieur	0
Démarrage priorisé	False	Numéro d'appareil			
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Options d'interface</b>					
Appeler le programme utilisateur en cas d'erreurs de communication	False	Remplacement de l'appareil sans support amovible	True	Utiliser le mode LLDP V2.2 CEI	True
Envoi des signaux Keep Alive pour les liaisons	30s				
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Redondance des supports de transmission</b>					
Domaine MRP	mrpdomain-1	Rôle redondance des supports de transmission :	Pas abonné de l'anneau		
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Paramètres temps réel\Communication IO</b>					
Cadence d'émission :	1.000ms				
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Paramètres temps réel\Synchronisation</b>					
Domaine de synchronisation :	Sync-Domain_1	Rôle de synchronisation :	Non synchronisé	Classe RT :	RT,IRT
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Paramètres temps réel\Options temps réel</b>					
Bande passante calculée pour les données IO cycliques :	0.000ms				
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Port [X2 P1]\Général</b>					
Châssis	1	Nom	Port_1	Châssis	1
Commentaire		Nom	Port_1	Commentaire	
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Port [X2 P1]\Connexion de port\Port local :</b>					
Port local :	PLC_2\Interface PROFINET_1 [X2]\Port_1 [X2 P1 R]	Medium :	Cuivre	Désignation du câble :	---
					
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Port [X2 P1]\Connexion de port\Port partenaire :</b>					
Partenaires alternatifs	False	Port partenaire :	Partenaire quelconque		
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Port [X2 P1]\Options de port\Activer</b>					
Activer ce port pour utilisation	True				
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Port [X2 P1]\Options de port\Liaison</b>					
Vitesse de transmission /Duplex :	Automatique	Surveiller	False	Activer l'autonégociation	True
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Port [X2 P1]\Options de port\Limites</b>					
Fin de la détection des abonnés accessibles	False	Fin de la détection de la topologie	False	Fin du domaine de synchronisation	False
<b>Interface PROFINET [X2]\Options élargies\Port [X2 P1]\Adresses de diagnostic\Adresses de diagnostic</b>					
Adresse de début	2045	Adresse de début	2045		
<b>Interface PROFINET [X2]\Adresses de diagnostic\Adresses de diagnostic</b>					
Adresse de début	2046				
<b>DI 24/DO 16\Général</b>					
Nom	DI 24/DO 16_1	Commentaire			
<b>DI 24/DO 16\Général\Informations catalogue</b>					
Désignation abrégée	DI 24/DO 16	Description	Entrée/sortie TOR DI24 + DO16		
<b>DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3</b>					
Retard à l'entrée	3ms				
<b>DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 0\Front montant</b>					
Front montant	False				
<b>DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 0\Front descendant</b>					
Front descendant	False				
<b>DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 1\Front montant</b>					
Front montant	False				
<b>DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 1\Front descendant</b>					
Front descendant	False				
<b>DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 2\Front montant</b>					
Front montant	False				



Totally Integrated Automation Portal					
<b>DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 20 - 23\Alarme de process Voie 22\Front montant</b>					
Front montant	False				
<b>DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 20 - 23\Alarme de process Voie 22\Front descendant</b>					
Front descendant	False				
<b>DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 20 - 23\Alarme de process Voie 23\Front montant</b>					
Front montant	False				
<b>DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 20 - 23\Alarme de process Voie 23\Front descendant</b>					
Front descendant	False				
<b>DI 24/DO 16\Adresses E/S\Adresses d'entrée</b>					
Adresse de début	136	Adresse de fin	138	Mémoire image	OB1-PI
Numéro OB d'alarme	40				
<b>DI 24/DO 16\Adresses E/S\Adresses de sortie</b>					
Adresse de début	136	Adresse de fin	137	Mémoire image	OB1-PI
<b>AI 5/AO 2\Général</b>					
Nom	AI 5/AO 2_1	Commentaire			
<b>AI 5/AO 2\Général\Informations catalogue</b>					
Désignation abrégée	AI 5/AO 2	Description	I/O analogique AI5 + AO2		
<b>AI 5/AO 2\Entrées</b>					
Unité de température	Degrés Celsius				
<b>AI 5/AO 2\Entrées\Voie 0</b>					
Type de mesure	Tension	Plage de mesure	+/- 10V	Réjection des perturbations	50Hz
Temps d'intégration	20ms				
<b>AI 5/AO 2\Entrées\Voie 1</b>					
Type de mesure	Tension	Plage de mesure	+/- 10V	Réjection des perturbations	50Hz
Temps d'intégration	20ms				
<b>AI 5/AO 2\Entrées\Voie 2</b>					
Type de mesure	Tension	Plage de mesure	+/- 10V	Réjection des perturbations	50Hz
Temps d'intégration	20ms				
<b>AI 5/AO 2\Entrées\Voie 3</b>					
Type de mesure	Tension	Plage de mesure	+/- 10V	Réjection des perturbations	50Hz
Temps d'intégration	20ms				
<b>AI 5/AO 2\Entrées\Voie 4</b>					
Type de mesure	Résistance (montage 2 fils)	Plage de mesure	600 ohms		
<b>AI 5/AO 2\Sorties\Sortie 0</b>					
Type de sortie	Tension	Plage de sortie	+/- 10V		
<b>AI 5/AO 2\Sorties\Sortie 1</b>					
Type de sortie	Tension	Plage de sortie	+/- 10V		
<b>AI 5/AO 2\Adresses E/S\Adresses d'entrée</b>					
Adresse de début	800	Adresse de fin	809	Mémoire image	Aucune
Numéro OB d'alarme	40				
<b>AI 5/AO 2\Adresses E/S\Adresses de sortie</b>					
Adresse de début	800	Adresse de fin	803	Mémoire image	Aucune
<b>Comptage\Général</b>					
Nom	Comptage_1	Commentaire			
<b>Comptage\Général\Informations catalogue</b>					
Désignation abrégée	Comptage	Description	4 voies ; comptage et mesure de fréquence à 60 kHz, modulation de largeur d'impulsion avec fréquence de commutation de 2,5 kHz		
<b>Comptage\Type d'alarme</b>					
Type d'alarme	Aucune				
<b>Comptage\Voie 0</b>					
Mode de fonctionnement	Non configuré				
<b>Comptage\Voie 1</b>					
Mode de fonctionnement	Non configuré				
<b>Comptage\Voie 2</b>					
Mode de fonctionnement	Non configuré				
<b>Comptage\Voie 3</b>					
Mode de fonctionnement	Non configuré				
<b>Comptage\Adresses E/S\Adresses d'entrée</b>					
Adresse de début	816	Adresse de fin	831	Mémoire image	Aucune
Numéro OB d'alarme	40				
<b>Comptage\Adresses E/S\Adresses de sortie</b>					
Adresse de début	816	Adresse de fin	831	Mémoire image	Aucune
<b>Positionnement\Général</b>					
Nom	Positionnement_1	Commentaire			
<b>Positionnement\Général\Informations catalogue</b>					
Désignation abrégée	Positionnement	Description	1 voie ; positionnement avec sorties analogiques et sorties TOR, fréquence de comptage		
<b>Positionnement\Type d'alarme</b>					
Type d'alarme	Aucune				
<b>Positionnement\Voie 0</b>					
Mode de fonctionnement	Aucune				
<b>Positionnement\Adresses E/S\Adresses d'entrée</b>					
Adresse de début	832	Adresse de fin	847	Mémoire image	Aucune

Totally Integrated Automation Portal					
Numéro OB d'alarme	40				
<b>Positionnement\Adresses E/S\Adresses de sortie</b>					
Adresse de début	832	Adresse de fin	847	Mémoire image	Aucune
<b>Mise en route</b>					
Mise en route si configuration sur site diffère de configuration prévue	True	Remise à 0 des sorties au redémarrage	True	Désactiver le redémarrage par commande ou requête de communication	True
Mise en route après MISE SOUS TENSION	Démarrage (démarrage à chaud)				
<b>Mise en route\Temps de surveillance pour</b>					
Acquittement des modules	650x 100ms	Transmission des paramètres aux modules	100x 100ms		
<b>Cycle</b>					
Actualisation cyclique de la mémoire image	True	Temps de surveillance de cycle	150ms	Temps de cycle min. [ms]	0
Charge du cycle due à la communication	20%	Taille de la mémoire image des entrées :	256	Taille de la mémoire image des sorties	256
Appel de l'OB85 en cas d'erreur d'accès à la périphérie	Pas d'appel OB85				
<b>Mémento de cadence</b>					
Mémento de cadence	True	Octet de memento	50		
<b>Alarmes\Alarmes horaires\</b>					
Numéro d'OB	Priorité	Activé	Exécution	Date de démarrage	
OB 10 :	2	False	Aucune	1994-01-01 00:00:00.000	
<b>Alarmes\Alarmes temporisées\</b>					
Numéro d'OB	Priorité	Mémoire(s) image(s) partielle(s)			
OB 20 :	3	Aucune			
OB 21 :	4	Aucune			
<b>Alarmes\Alarmes cycliques\</b>					
Numéro d'OB	Priorité	Exécution	Décalage de phase	Unité	
OB 32 :	9	1000	0	ms	
OB 33 :	10	500	0	ms	
OB 34 :	11	200	0	ms	
OB 35 :	12	100	0	ms	
<b>Alarmes\Alarmes de processus\</b>					
Numéro d'OB	Priorité				
OB 40 :	16				
<b>Alarmes\Alarmes pour DPV1\</b>					
Numéro d'OB	Priorité				
OB 55 :	2				
OB 56 :	2				
OB 57 :	2				
<b>Alarmes\Alarmes d'erreur asynchrone\</b>					
Numéro d'OB	Priorité				
OB 82 :	26				
OB 83 :	26				
OB 85 :	26				
OB 86 :	26				
OB 87 :	26				
<b>Rémanence</b>					
Nombre d'octets de mémentos à compter de MB 0	16	Nombre de temporisations S7 à compter de T 0	0	Nombre de compteurs S7 à compter de Z 0	8
<b>Protection</b>					
Mot de passe		Confirmer le mot de passe			
<b>Protection\</b>					
Niveau de protection	Pas de protection				
<b>Protection\ \Modifiable par mot de passe</b>					
Modifiable par mot de passe	False				
<b>Système de diagnostic</b>					
Signaler la cause de l'arrêt	True	Nombre de messages dans le tampon de diagnostic	10		
<b>Diagnostic système\Général</b>					
Activer le diagnostic système pour cet API	False				
<b>Heure</b>					
Facteur de correction	0ms				
<b>Heure\Synchronisation sur API</b>					
Type de synchronisation	Aucune	Intervalle de temps	Aucune		
<b>Heure\Synchronisation sur MPI</b>					
Type de synchronisation	Aucune	Intervalle de temps	Aucune		
<b>Serveur Web\Général</b>					
Activer le serveur Web sur le module	False	Autoriser l'accès uniquement via HTTPS	False		
<b>Serveur Web\Actualisation automatique</b>					
Activer la mise à jour automatique	False	Intervalle d'actualisation	0s		

**Serveur Web\Langues**

Activé	Langue du serveur Web	Affecter une langue de projet
False	Allemand	Aucune
False	Anglais	Aucune
False	Français	Aucune
False	Espagnol	Aucune
False	Italien	Aucune
False	Japonais	Aucune
False	Chinois (simplifié)	Aucune

**Serveur Web\User management**

Nom d'utilisateur	Droits utilisateur
Everybody	

**Serveur Web\User defined web pages**

Nom d'application	Chemin source HTML	Page d'accueil HTML	Fichiers à contenu dynamique	Numéro de DB Web	Numéro de DB fragment
		index.htm	.htm;.html	333	334

**Serveur Web\Display classes of messages**

Classe d'affichage	Active
0	True
1	True
2	True
3	True
4	True
5	True
6	True
7	True
8	True
9	True
10	True
11	True
12	True
13	True
14	True
15	True
16	True

**Anchor (ParameterCommunicationMenu)**

The TreeNode ParameterCommunicationMenu was not filled by some ACF

**Anchor (AddressesOverviewMenu)**

The AddressesOverviewMenu was not filled by some ACF

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

### Main [OB1]

#### Main Propriétés

##### Général

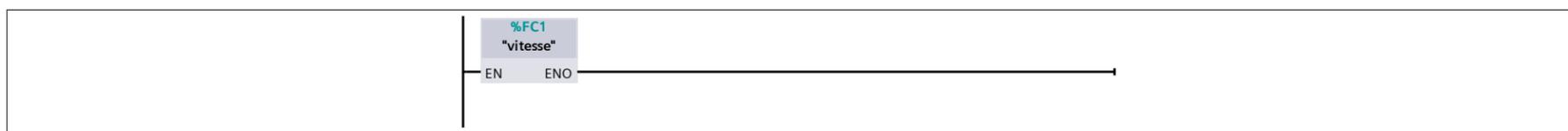
Nom	Main	Numéro	1	Type	OB	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						

##### Information

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

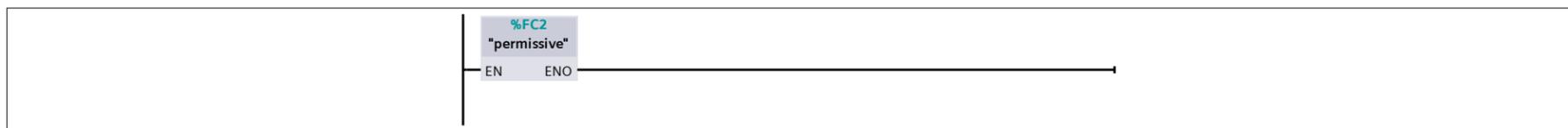
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
▼ Temp				
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0		Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0		1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0		Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0		1 (Organization 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 :



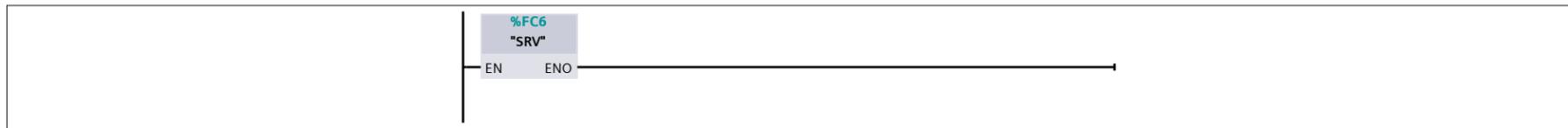
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Réseau 2 :



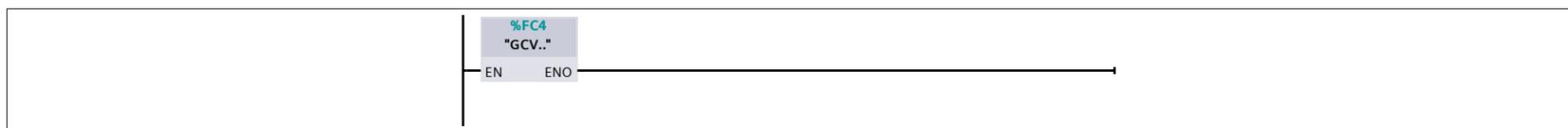
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Réseau 3 :



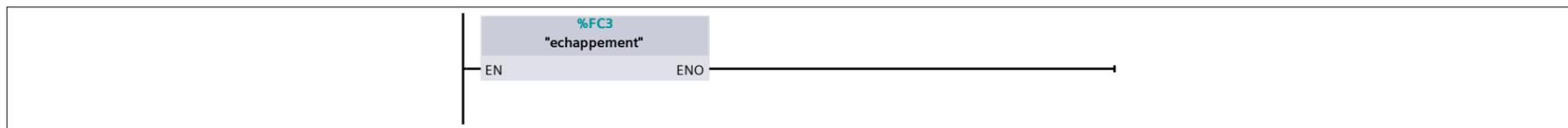
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Réseau 4 :



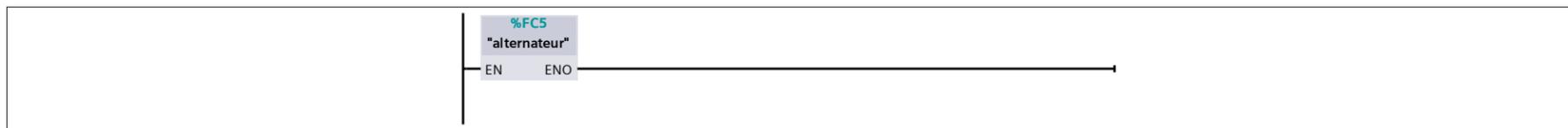
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Réseau 5 :



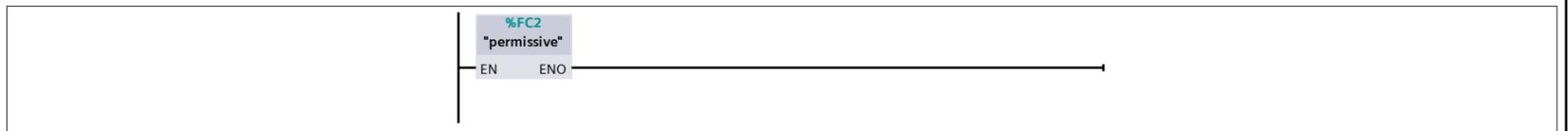
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

#### Réseau 6 :



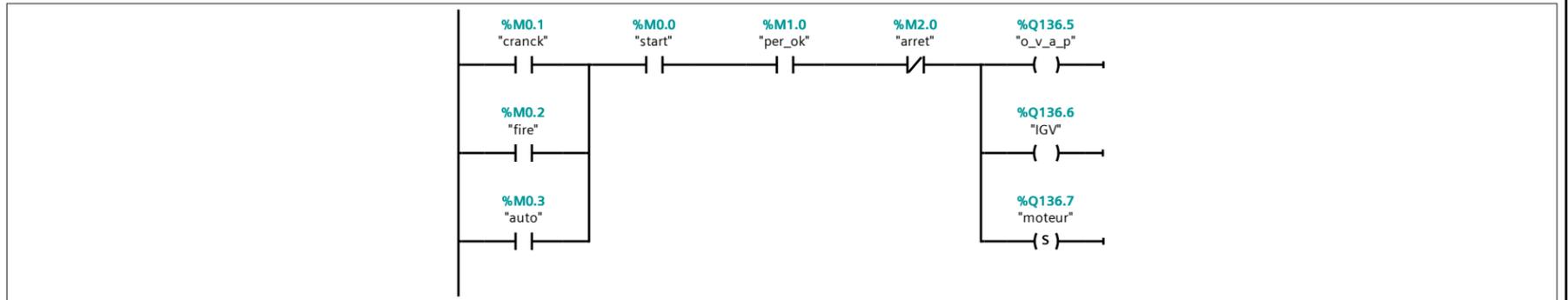
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Réseau 7 :



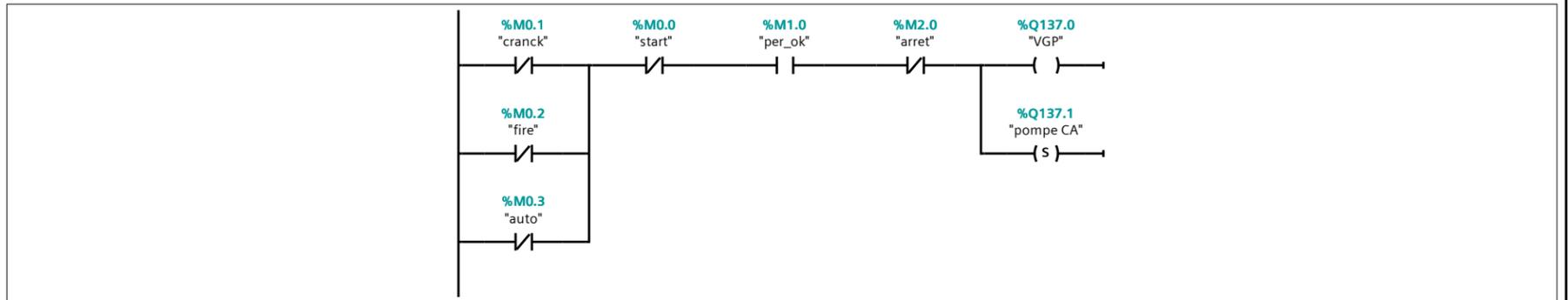
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
------------	---------	------	-------------

Réseau 8 : demmarage moteur de lancement



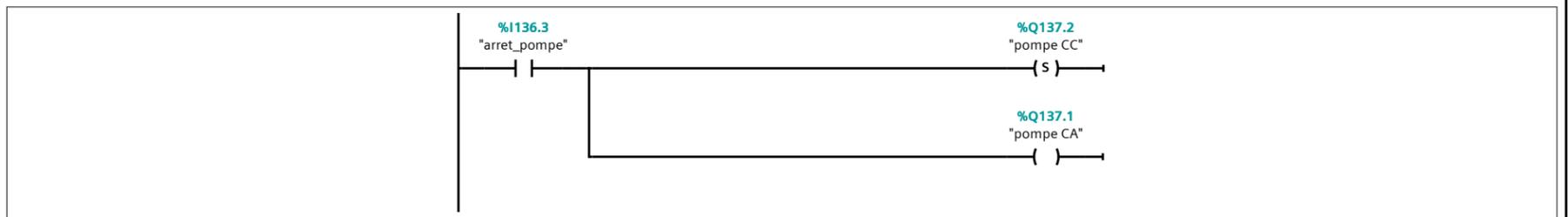
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"arret"	%M2.0	Bool	arret turbine
"auto"	%M0.3	Bool	automatique
"crack"	%M0.1	Bool	lancement
"fire"	%M0.2	Bool	allumage
"IGV"	%Q136.6	Bool	aube mobile
"moteur"	%Q136.7	Bool	demmarage moteur de lancement
"o_v_a_p"	%Q136.5	Bool	ouverute vanne anti pompage
"per_ok"	%M1.0	Bool	permissives ok
"start"	%M0.0	Bool	demmarage

Réseau 9 : pompe courant alternative et vanne gaz de purge



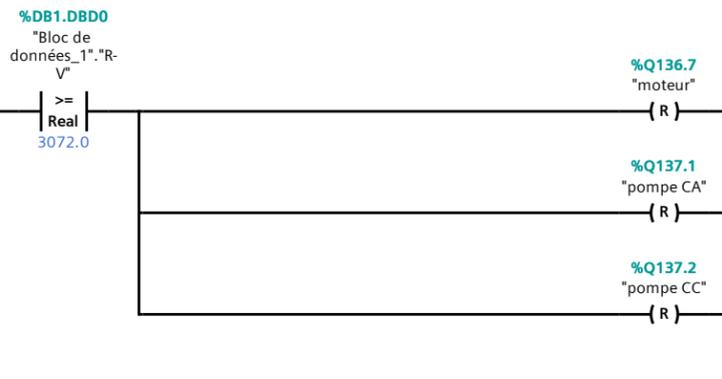
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"arret"	%M2.0	Bool	arret turbine
"auto"	%M0.3	Bool	automatique
"crack"	%M0.1	Bool	lancement
"fire"	%M0.2	Bool	allumage
"per_ok"	%M1.0	Bool	permissives ok
"pompe CA"	%Q137.1	Bool	pompe courant alternative
"start"	%M0.0	Bool	demmarage
"VGP"	%Q137.0	Bool	vanne gaz de purge

Réseau 10 : pompe courant continu



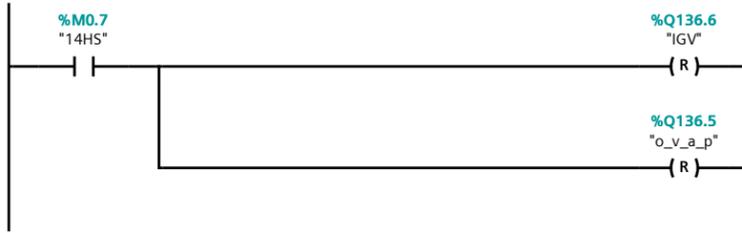
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"arret_pompe"	%I136.3	Bool	arret pompe courant alternative
"pompe CA"	%Q137.1	Bool	pompe courant alternative
"pompe CC"	%Q137.2	Bool	pompe courant continu

Réseau 11 : vitesse 60%



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1"."R-V"	%DB1.DBDO	Real	relais de vitesse
"moteur"	%Q136.7	Bool	demarrage moteur de lancement
"pompe CA"	%Q137.1	Bool	pompe courant alternative
"pompe CC"	%Q137.2	Bool	pompe courant continu

**Réseau 12 : aube mobile et anti pompage**



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HS"	%M0.7	Bool	relais de vitesse 97.5%
"IGV"	%Q136.6	Bool	aube mobile
"o_v_a_p"	%Q136.5	Bool	ouverute vanne anti pompage

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

### Bloc de données\_1 [DB1]

#### Bloc de données\_1 Propriétés

##### Général

<b>Nom</b>	Bloc de données_1	<b>Numéro</b>	1	<b>Type</b>	DB	<b>Langage</b>	DB
<b>Numérotation</b>	Automatique						

##### Information

<b>Titre</b>		<b>Auteur</b>		<b>Commentaire</b>		<b>Famille</b>	
<b>Version</b>	0.1	<b>ID utilisateur</b>					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM	Visible dans IHM	Valeur de réglage	Commentaire
▼ Static								
R-V	Real	0.0	0.0	True	True	True	False	relais de vitesse
GCV	Real	4.0	0.0	True	True	True	False	vanne gaz GCV
T-H	Real	8.0	0.0	True	True	True	False	temperateur d'huile
srv_vit1	Real	12.0	0.0	True	True	True	False	
srv_vit	Real	16.0	0.0	True	True	True	False	
srv_pression	Real	20.0	0.0	True	True	True	False	
pression	Real	24.0	0.0	True	True	True	False	préssion
pression-1	Real	28.0	0.0	True	True	True	False	
srv	Real	32.0	0.0	True	True	True	False	vanne gaz SRV
N_H	Real	36.0	0.0	True	True	True	False	niveau d'huile
N_E	Real	40.0	0.0	True	True	True	False	niveau d'eau

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

### vitesse [FC1]

#### vitesse Propriétés

##### Général

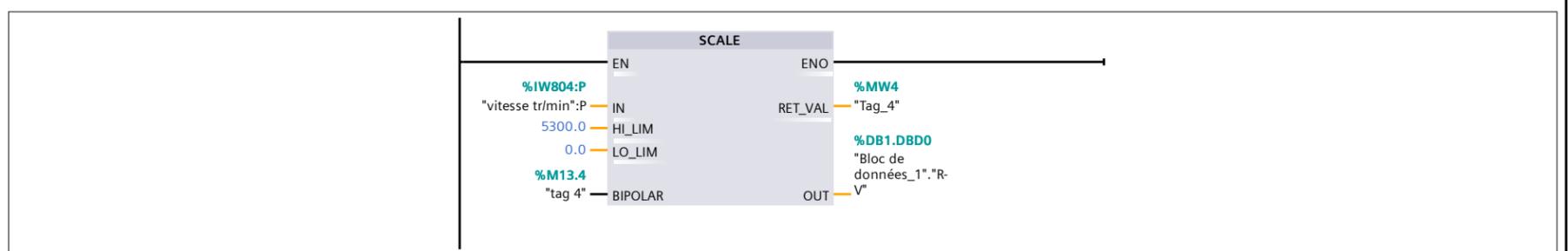
Nom	vitesse	Numéro	1	Type	FC	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						

##### Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

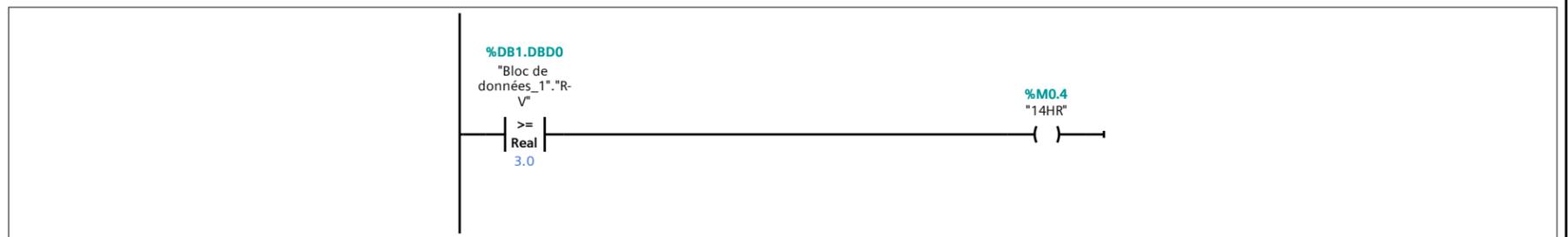
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
vitesse	Void			

#### Réseau 1 : vitesse turbine tr/min



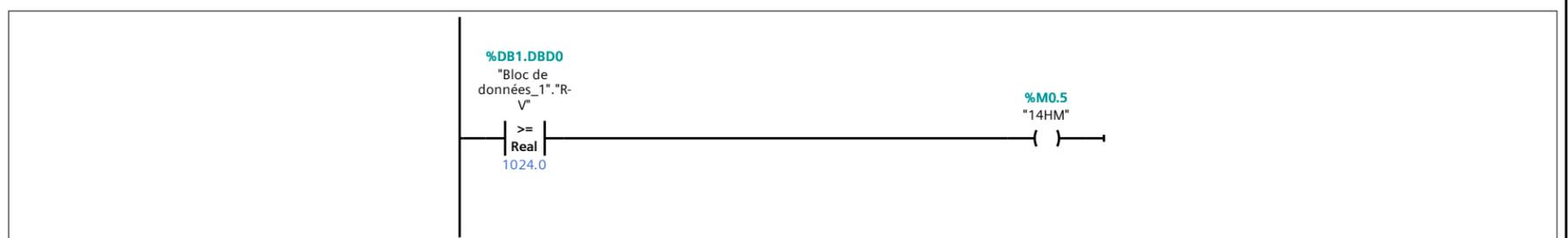
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1"."R-V"	%DB1.DBDO	Real	relais de vitesse
"tag 4"	%M13.4	Bool	
"Tag_4"	%MW4	Word	
"vitesse tr/min":P	%IW804:P	Int	

#### Réseau 2 : relais de vitesse 3tr/min



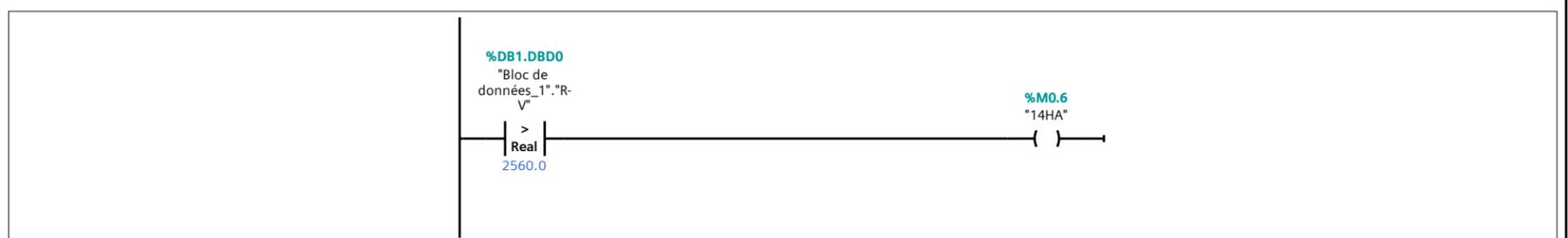
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HR"	%M0.4	Bool	relais de vitesse 3tr/min
"Bloc de données_1"."R-V"	%DB1.DBDO	Real	relais de vitesse

#### Réseau 3 : relais de 20% de la vitesse



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HM"	%M0.5	Bool	
"Bloc de données_1"."R-V"	%DB1.DBDO	Real	relais de vitesse

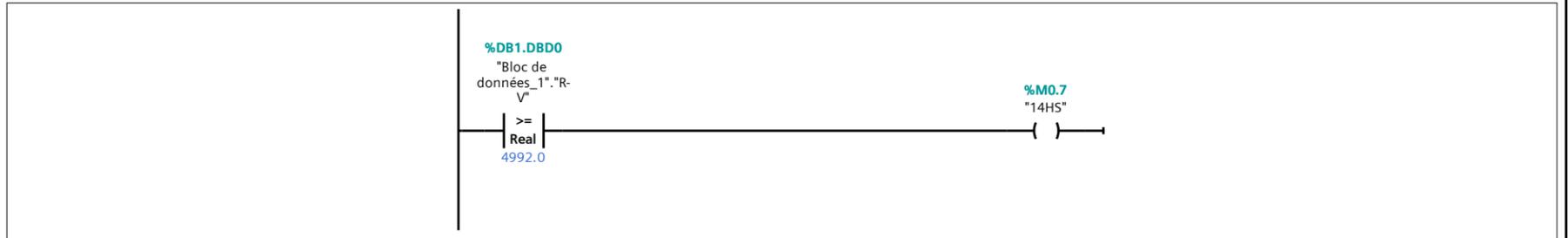
#### Réseau 4 : relais de vitesse 50%



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HA"	%M0.6	Bool	relais de vitesse 50%

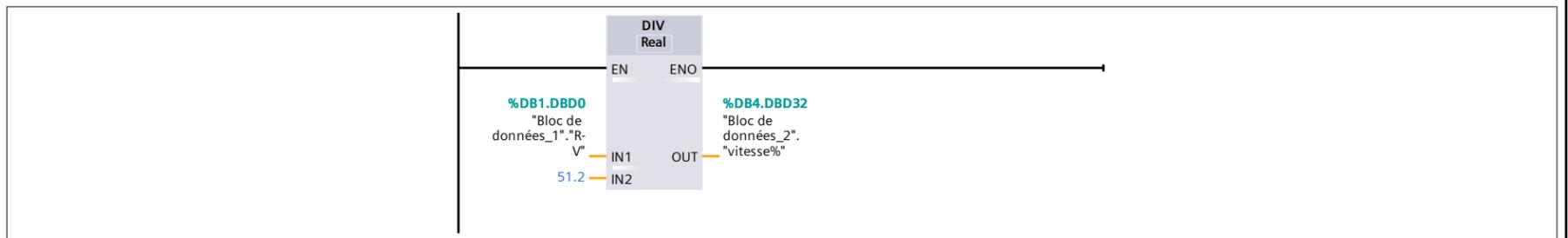
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1"."R-V"	%DB1.DBDO	Real	relais de vitesse

Réseau 5 : relais de vitesse 97.5%



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HS"	%M0.7	Bool	relais de vitesse 97.5%
"Bloc de données_1"."R-V"	%DB1.DBDO	Real	relais de vitesse

Réseau 6 : vitesse %



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1"."R-V"	%DB1.DBDO	Real	relais de vitesse
"Bloc de données_2"."vitesse%"	%DB4.DB32	Real	

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

### permissive [FC2]

#### permissive Propriétés

##### Général

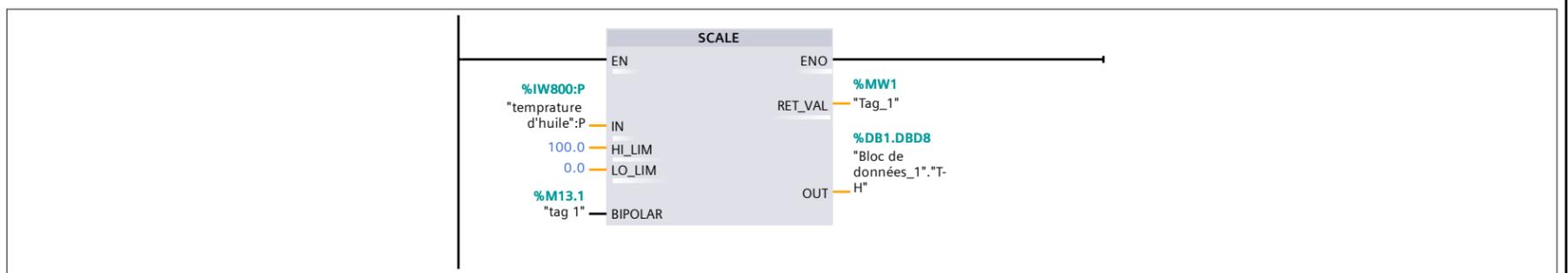
Nom	permissive	Numéro	2	Type	FC	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						

##### Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

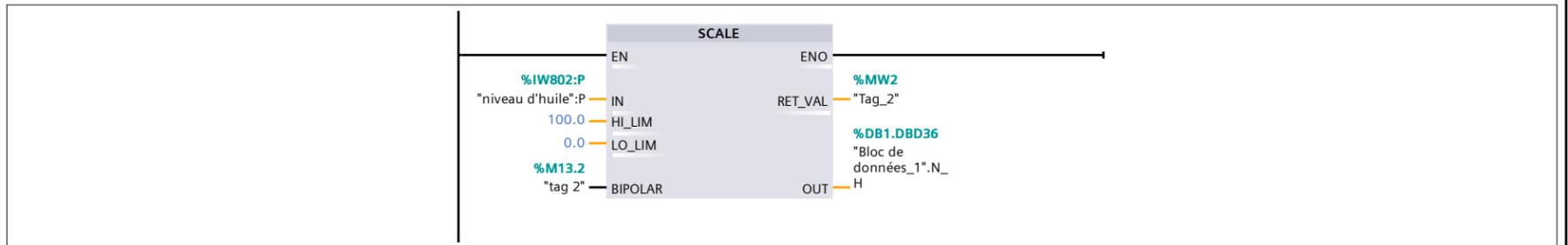
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
permissive	Void			

#### Réseau 1 : temperature d'huile



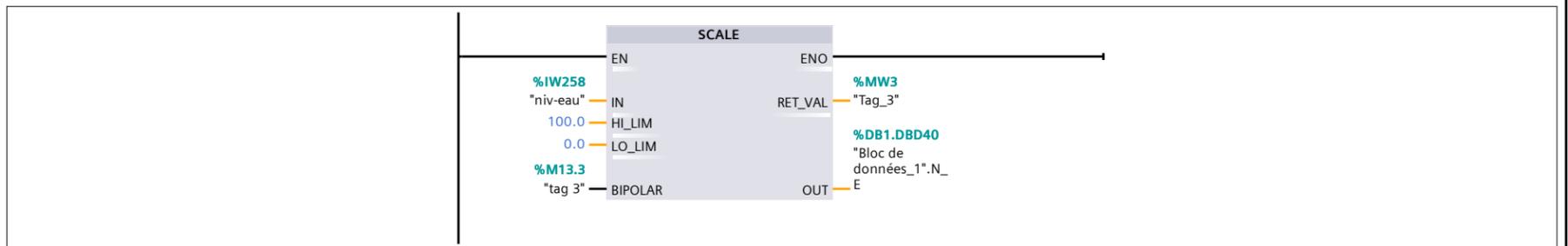
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1". "T-H"	%DB1.DBD8	Real	temperateur d'huile
"tag 1"	%M13.1	Bool	
"Tag_1"	%MW1	Word	
"température d'huile":P	%IW800:P	Int	

#### Réseau 2 : niveau d'huile



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".N_H	%DB1.DBD36	Real	niveau d'huile
"niveau d'huile":P	%IW802:P	Int	
"tag 2"	%M13.2	Bool	
"Tag_2"	%MW2	Word	

#### Réseau 3 : niveau d'eau



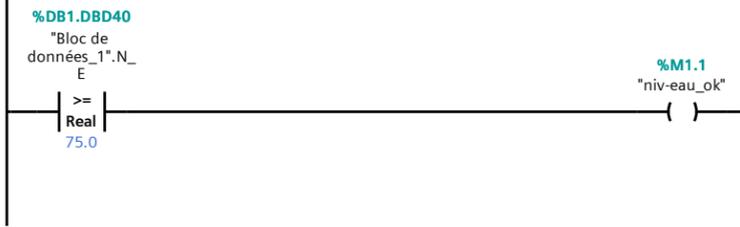
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".N_E	%DB1.DBD40	Real	niveau d'eau
"niv-eau"	%IW258	Int	
"tag 3"	%M13.3	Bool	
"Tag_3"	%MW3	Word	

#### Réseau 4 : temperature d'huile ok



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1"."T-H"	%DB1.DBD8	Real	temperateur d'huile
"tmp_ok"	%M1.6	Bool	

### Réseau 5 : niveau d'eau ok



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".N_E	%DB1.DBD40	Real	niveau d'eau
"niv-eau_ok"	%M1.1	Bool	

### Réseau 6 : niveau d'huile ok



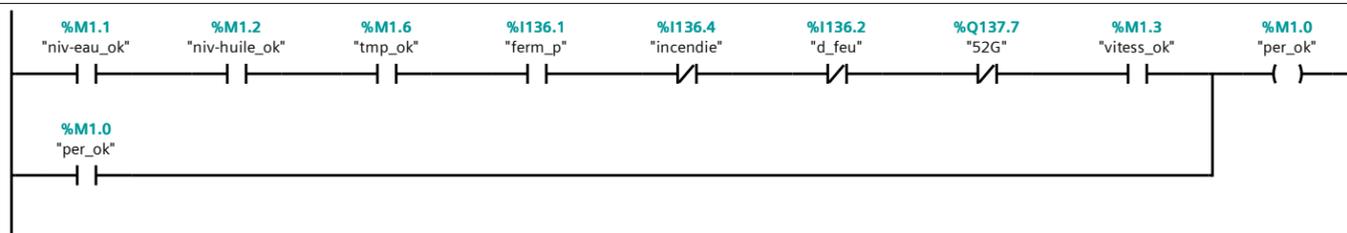
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".N_H	%DB1.DBD36	Real	niveau d'huile
"niv-huile_ok"	%M1.2	Bool	

### Réseau 7 : machine d'arrêt



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1"."R-V"	%DB1.DBD0	Real	relais de vitesse
"vitess_ok"	%M1.3	Bool	vitesse correcte

### Réseau 8 : permissive ok



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"52G"	%Q137.7	Bool	dijoncteur de couplage
"d_feu"	%I136.2	Bool	detection feu
"ferm_p"	%I136.1	Bool	fermeture de porte
"incendie"	%I136.4	Bool	arret systeme anti incendie
"niv-eau_ok"	%M1.1	Bool	
"niv-huile_ok"	%M1.2	Bool	
"per_ok"	%M1.0	Bool	permissives ok
"tmp_ok"	%M1.6	Bool	
"vitess_ok"	%M1.3	Bool	vitesse correcte

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

### echappement [FC3]

#### echappement Propriétés

##### Général

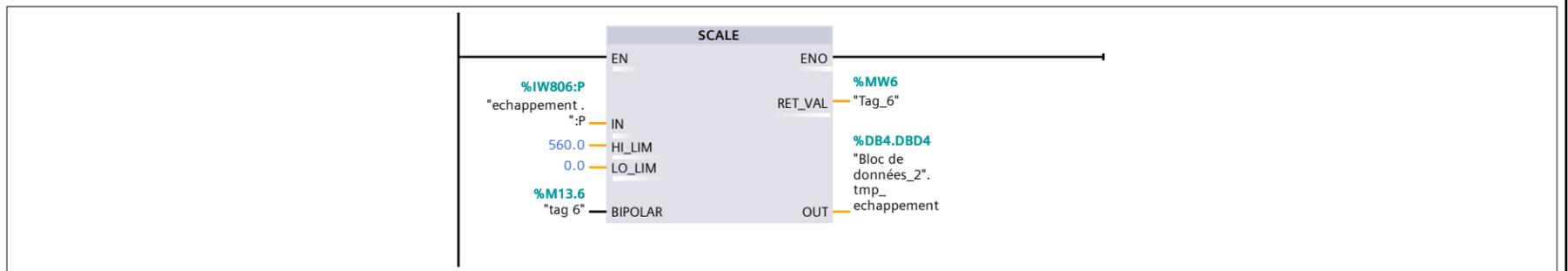
Nom	echappement	Numéro	3	Type	FC	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						

##### Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

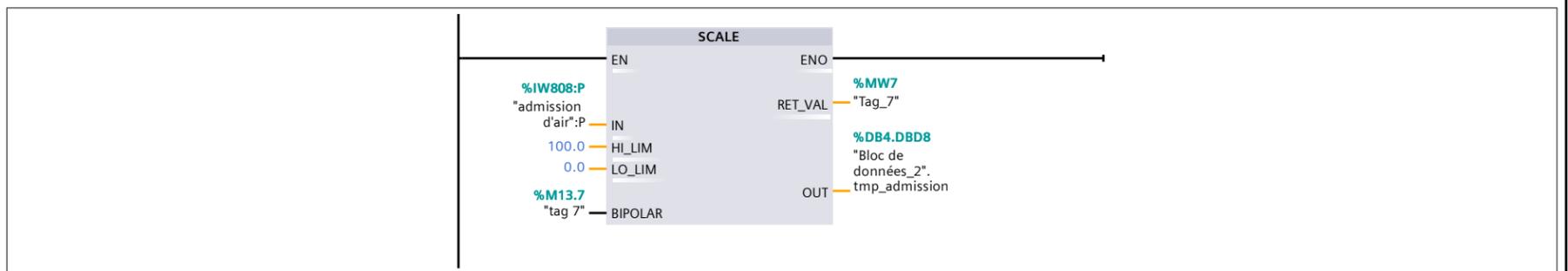
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
echappement	Void			

#### Réseau 1 : echappement d'air



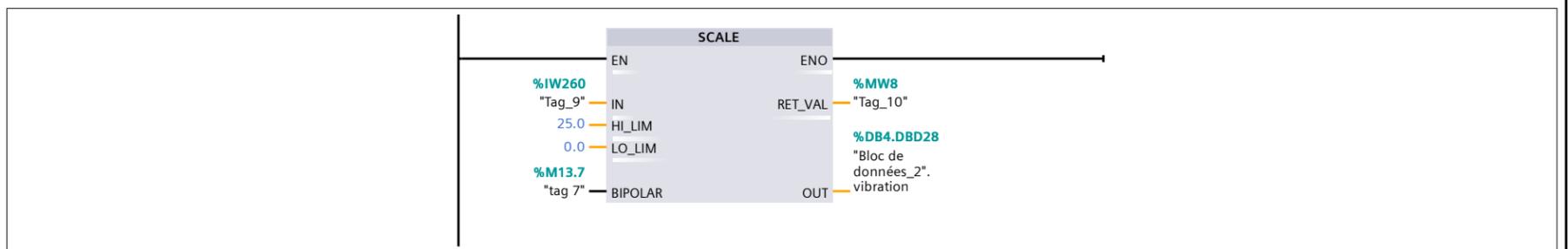
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_2".tmp_echappement	%DB4.DBD4	Real	
"echappement .":P	%IW806:P	Int	
"tag 6"	%M13.6	Bool	
"Tag_6"	%MW6	Word	

#### Réseau 2 : admission d'air



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"admission d'air":P	%IW808:P	Int	
"Bloc de données_2".tmp_admission	%DB4.DBD8	Real	
"tag 7"	%M13.7	Bool	
"Tag_7"	%MW7	Word	

#### Réseau 3 : vibration



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_2".vibration	%DB4.DBD28	Real	
"tag 7"	%M13.7	Bool	
"Tag_9"	%IW260	Int	
"Tag_10"	%MW8	Word	

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

### GCV.. [FC4]

#### GCV.. Propriétés

##### Général

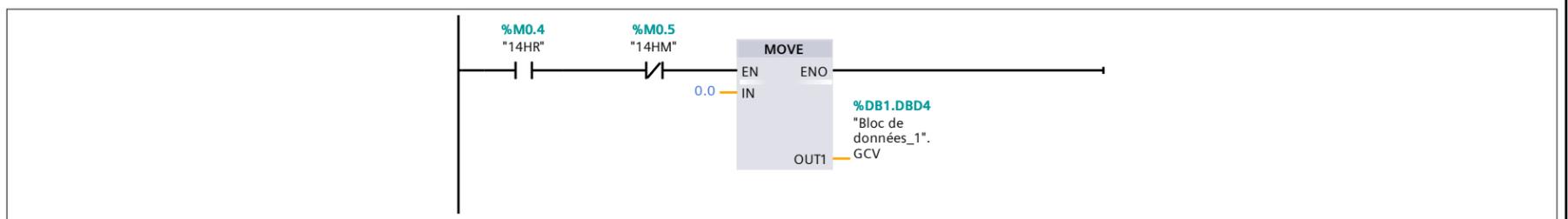
Nom	GCV..	Numéro	4	Type	FC	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						

##### Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

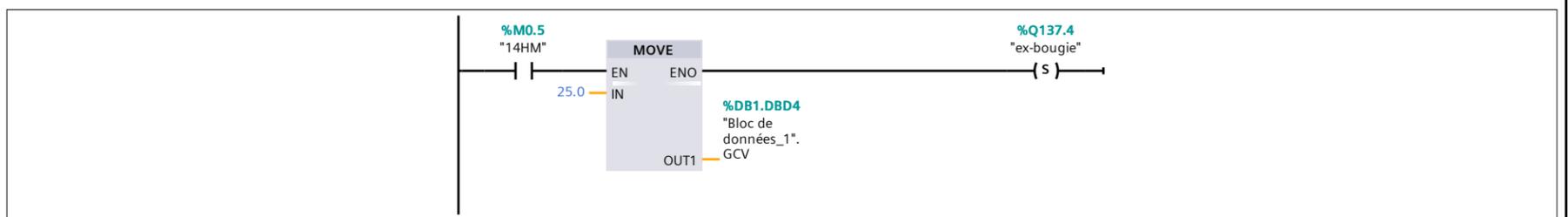
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
GCV..	Void			

#### Réseau 1 : gcv fermé



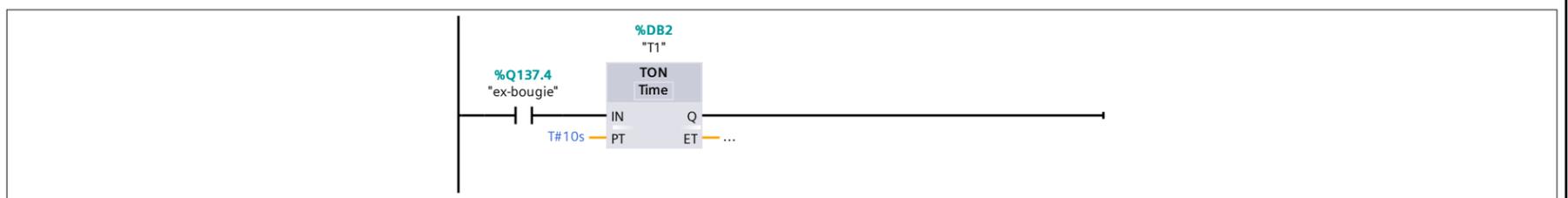
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HM"	%M0.5	Bool	
"14HR"	%M0.4	Bool	relais de vitesse 3tr/min
"Bloc de données_1".GCV	%DB1.DBD4	Real	vanne gaz GCV

#### Réseau 2 : gcv 25 %



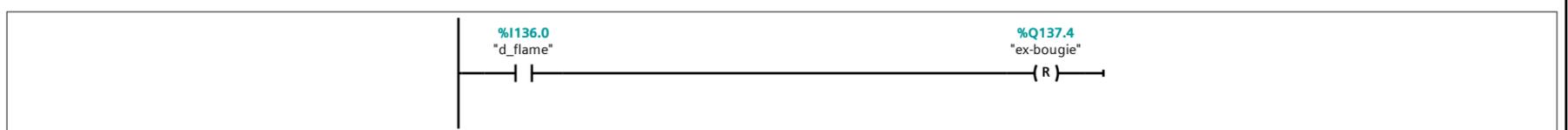
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HM"	%M0.5	Bool	
"Bloc de données_1".GCV	%DB1.DBD4	Real	vanne gaz GCV
"ex-bougie"	%Q137.4	Bool	excitation de bougie

#### Réseau 3 : excitation bougie



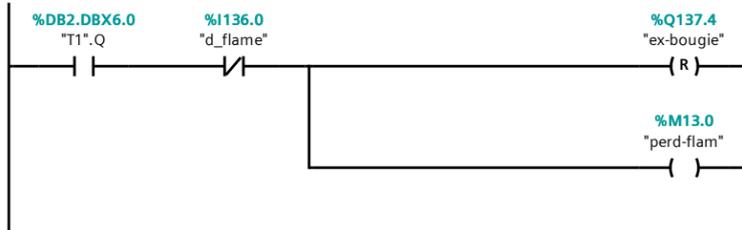
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ex-bougie"	%Q137.4	Bool	excitation de bougie

#### Réseau 4 : detection de flame



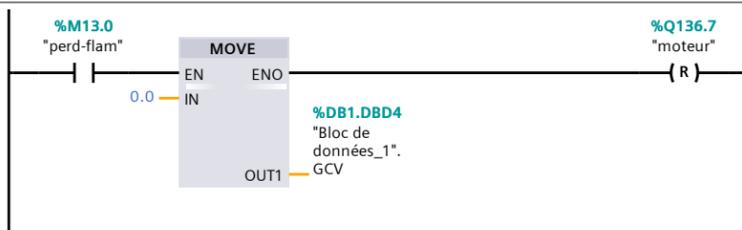
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"d_flame"	%I136.0	Bool	
"ex-bougie"	%Q137.4	Bool	excitation de bougie

#### Réseau 5 : excitation de bougie



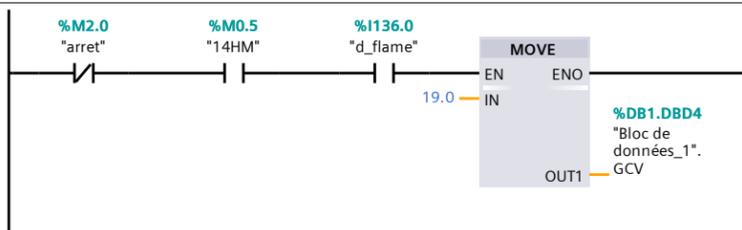
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"d_flame"	%I136.0	Bool	
"ex-bougie"	%Q137.4	Bool	excitation de bougie
"perd-flam"	%M13.0	Bool	
"T1".Q	%DB2.DBX6.0	Bool	

Réseau 6 : aucune flame



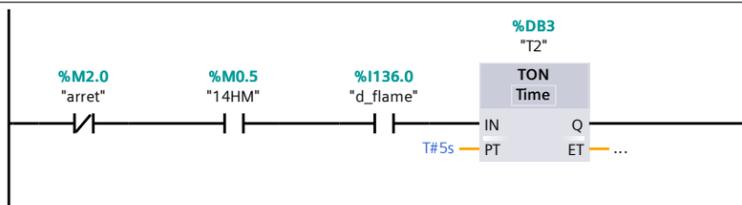
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".GCV	%DB1.DBD4	Real	vanne gaz GCV
"moteur"	%Q136.7	Bool	demarrage moteur de lancement
"perd-flam"	%M13.0	Bool	

Réseau 7 : gcv19%



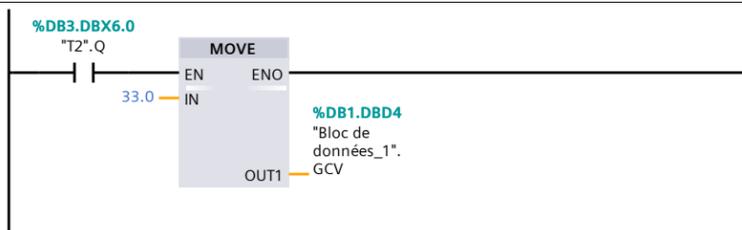
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HM"	%M0.5	Bool	
"arret"	%M2.0	Bool	arret turbine
"Bloc de données_1".GCV	%DB1.DBD4	Real	vanne gaz GCV
"d_flame"	%I136.0	Bool	

Réseau 8 : detection de flame



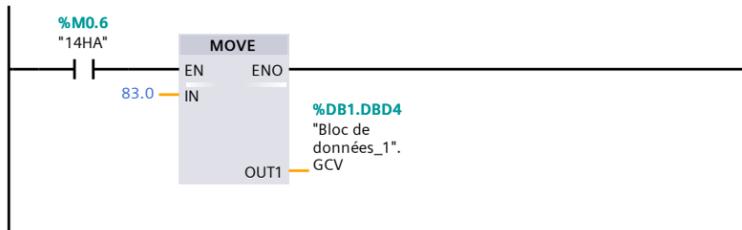
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HM"	%M0.5	Bool	
"arret"	%M2.0	Bool	arret turbine
"d_flame"	%I136.0	Bool	

Réseau 9 : gcv 33%



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".GCV	%DB1.DBD4	Real	vanne gaz GCV
"T2".Q	%DB3.DBX6.0	Bool	

Réseau 10 : gcv83%



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HA"	%M0.6	Bool	relais de vitesse 50%
"Bloc de données_1".GCV	%DB1.DBD4	Real	vanne gaz GCV

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

### alternateur [FC5]

#### alternateur Propriétés

##### Général

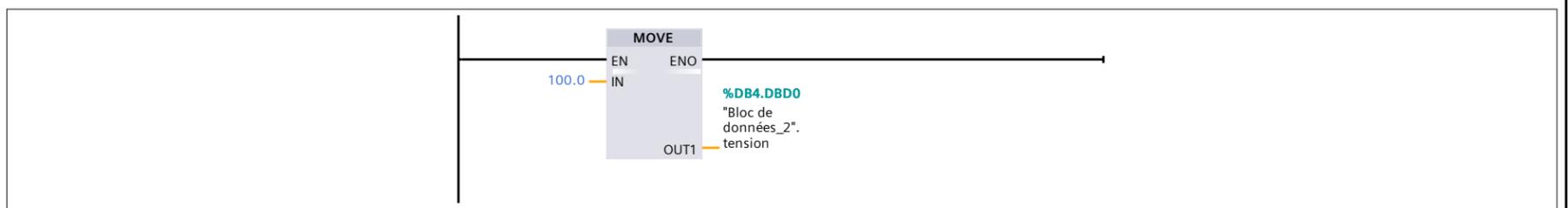
Nom	alternateur	Numéro	5	Type	FC	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						

##### Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

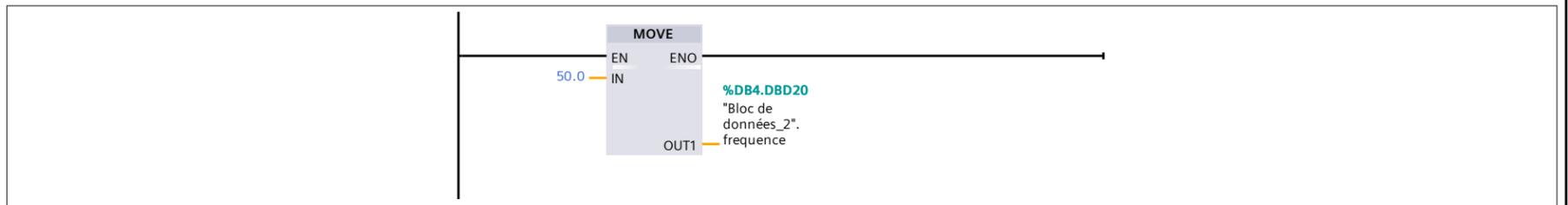
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
alternateur	Void			

#### Réseau 1 : tension reseau



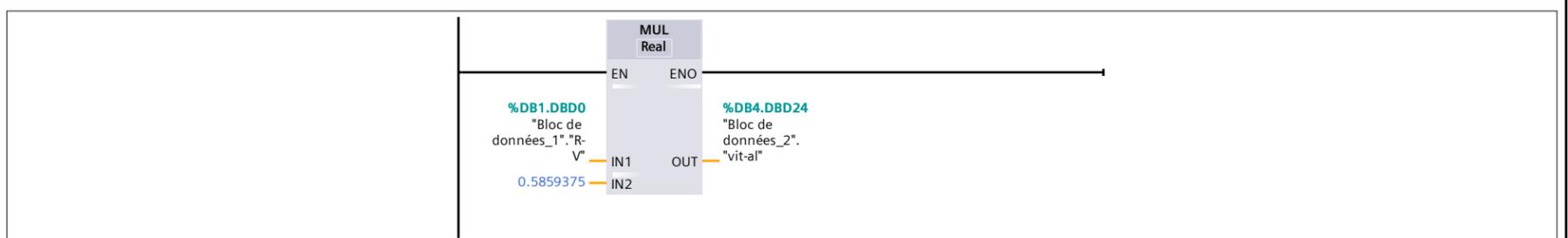
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_2".tension	%DB4.DBDO	Real	

#### Réseau 2 : frequence reseau



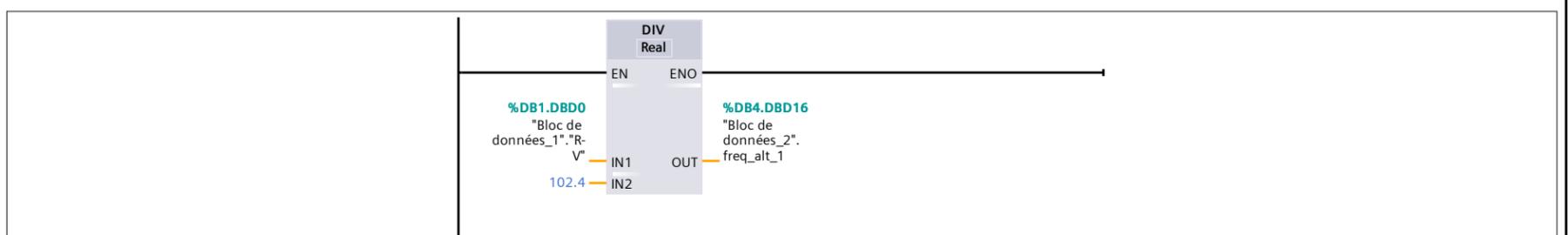
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_2".frequence	%DB4.DBDO20	Real	

#### Réseau 3 : vitesse alternateur



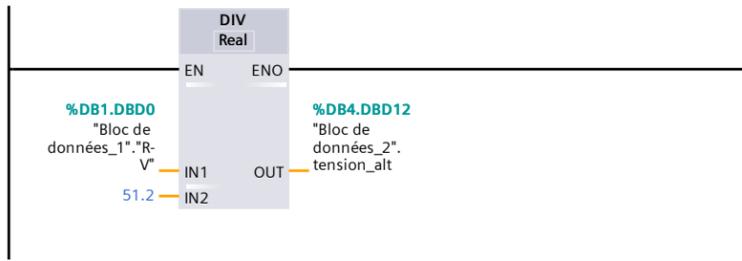
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1"."R-V"	%DB1.DBDO	Real	relais de vitesse
"Bloc de données_2".vit-al"	%DB4.DBDO24	Real	

#### Réseau 4 : frequence alternateur



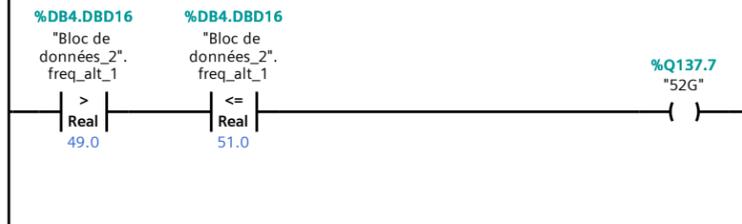
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1"."R-V"	%DB1.DBDO	Real	relais de vitesse
"Bloc de données_2".freq_alt_1"	%DB4.DBDO16	Real	

#### Réseau 5 : tension alternateur



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1\"/>			

Réseau 6 : disjoncteur 52 G



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"52G"	%Q137.7	Bool	disjoncteur de couplage
"Bloc de données_2\"/>			

Réseau 7 : disjoncteur 60kv



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HS"	%M0.7	Bool	relais de vitesse 97.5%
"60 KV"	%Q138.0	Bool	

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

### Bloc de données\_2 [DB4]

#### Bloc de données\_2 Propriétés

##### Général

<b>Nom</b>	Bloc de données_2	<b>Numéro</b>	4	<b>Type</b>	DB	<b>Langage</b>	DB
<b>Numérotation</b>	Automatique						

##### Information

<b>Titre</b>		<b>Auteur</b>		<b>Commentaire</b>		<b>Famille</b>	
<b>Version</b>	0.1	<b>ID utilisateur</b>					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM	Visible dans IHM	Valeur de réglage	Commentaire
▼ Static								
tension	Real	0.0	0.0	True	True	True	False	
tmp_échappement	Real	4.0	0.0	True	True	True	False	
tmp_admission	Real	8.0	0.0	True	True	True	False	
tension_alt	Real	12.0	0.0	True	True	True	False	
freq_alt_1	Real	16.0	0.0	True	True	True	False	
frequence	Real	20.0	0.0	True	True	True	False	
vit-al	Real	24.0	0.0	True	True	True	False	
vibration	Real	28.0	0.0	True	True	True	False	
vitesse%	Real	32.0	0.0	True	True	True	False	

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

### SRV [FC6]

#### SRV Propriétés

##### Général

Nom	SRV	Numéro	6	Type	FC	Langage	CONT
-----	-----	--------	---	------	----	---------	------

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

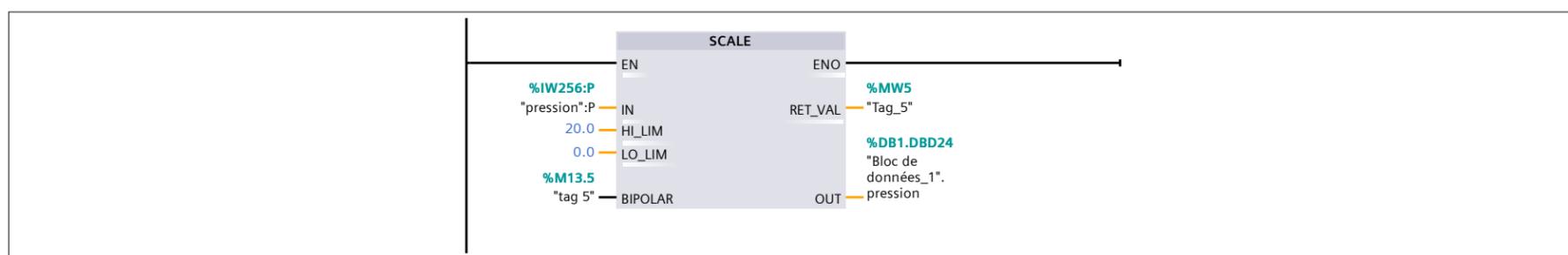
##### Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
-------	--	--------	--	-------------	--	---------	--

Version	0.1	ID utilisateur	
---------	-----	----------------	--

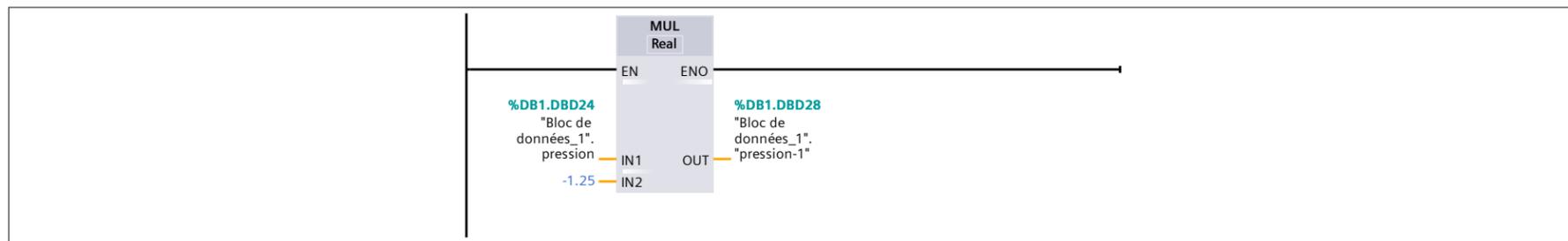
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
Return				
SRV	Void			

#### Réseau 1 : vanne de pression



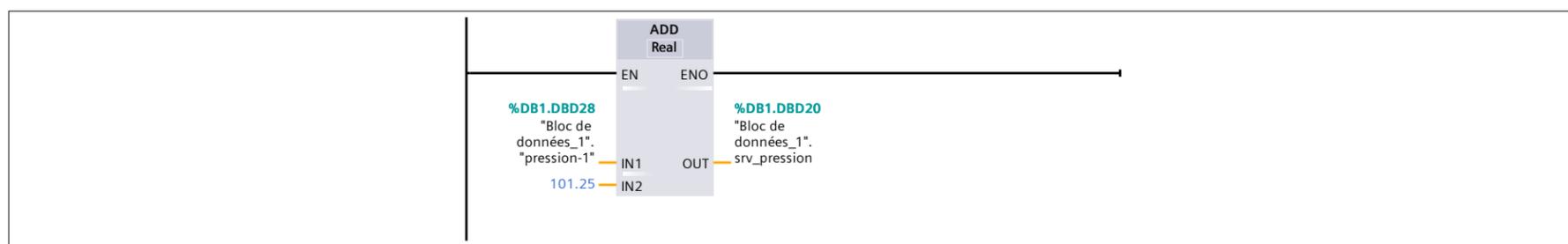
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".pression	%DB1.DBD24	Real	préssion
"pression":P	%IW256:P	Int	
"tag 5"	%M13.5	Bool	
"Tag_5"	%MW5	Word	

#### Réseau 2 : vanne de pression



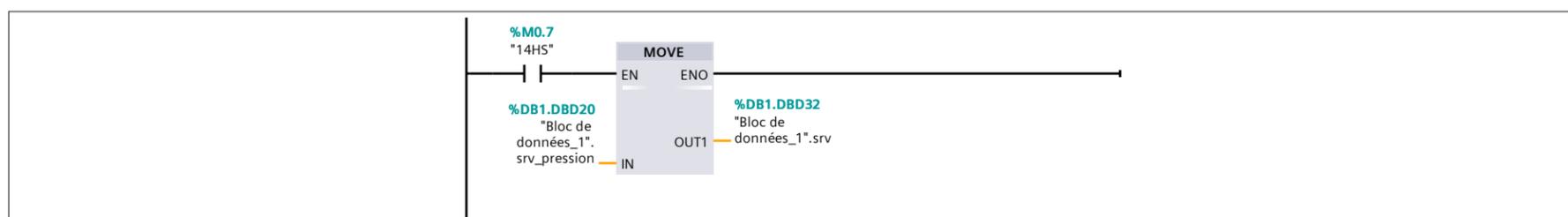
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".'pression-1"	%DB1.DBD28	Real	
"Bloc de données_1".pression	%DB1.DBD24	Real	préssion

#### Réseau 3 : vanne srv



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".'pression-1"	%DB1.DBD28	Real	
"Bloc de données_1".srv_preSSION	%DB1.DBD20	Real	

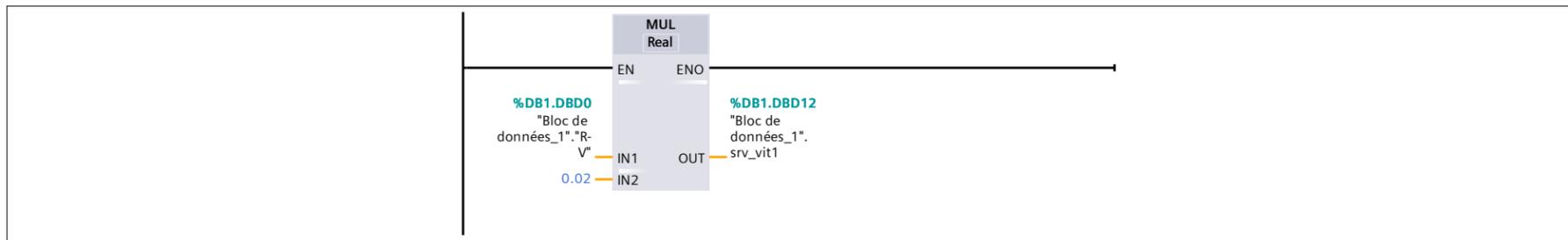
#### Réseau 4 : vanne srv



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HS"	%M0.7	Bool	relais de vitesse 97.5%

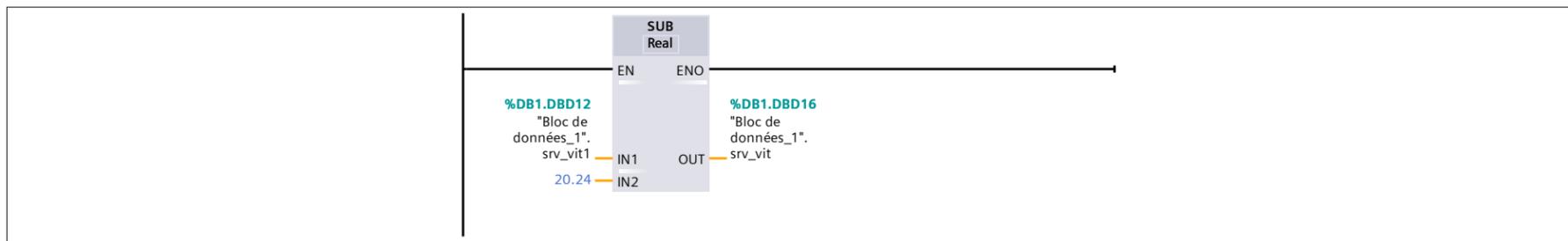
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".srv	%DB1.DBD32	Real	vanne gaz SRV
"Bloc de données_1".srv_pression	%DB1.DBD20	Real	

Réseau 5 : vanne srv



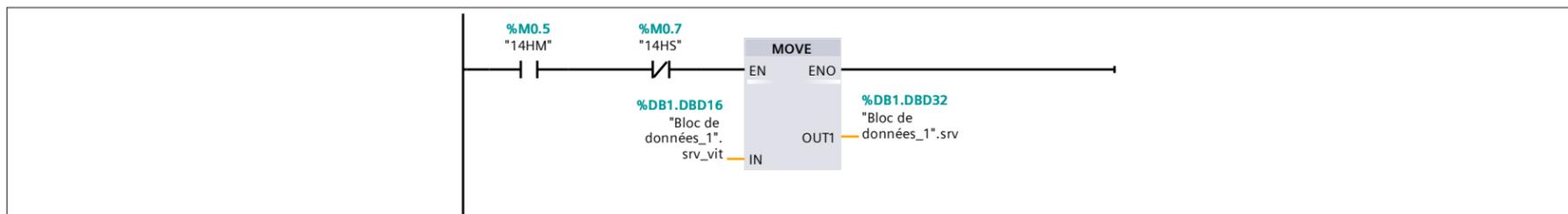
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".R-V	%DB1.DBD0	Real	relais de vitesse
"Bloc de données_1".srv_vit1	%DB1.DBD12	Real	

Réseau 6 : vanne srv



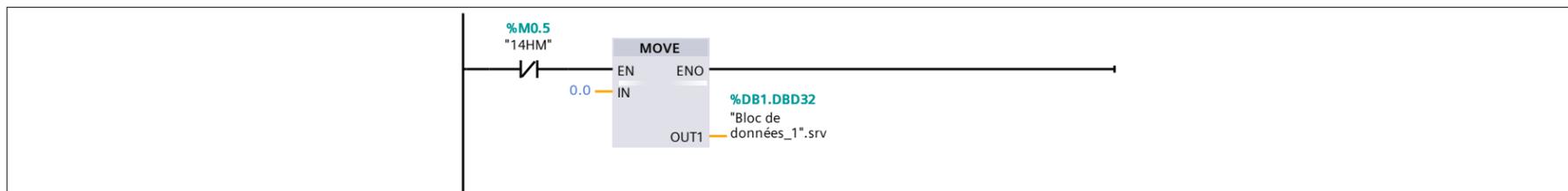
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".srv_vit	%DB1.DBD16	Real	
"Bloc de données_1".srv_vit1	%DB1.DBD12	Real	

Réseau 7 : vanne srv



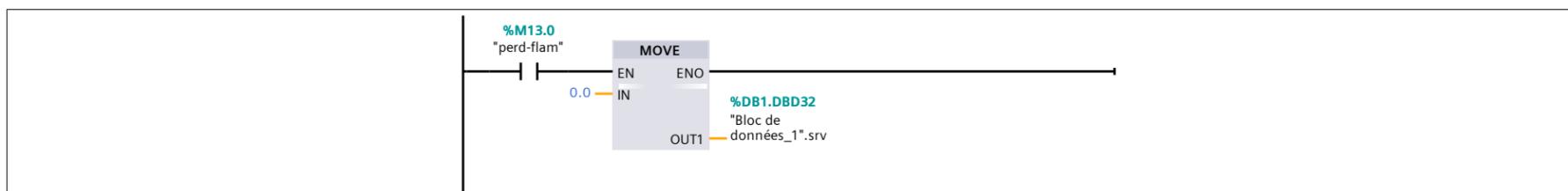
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HM"	%M0.5	Bool	
"14HS"	%M0.7	Bool	relais de vitesse 97.5%
"Bloc de données_1".srv	%DB1.DBD32	Real	vanne gaz SRV
"Bloc de données_1".srv_vit	%DB1.DBD16	Real	

Réseau 8 : srv fermer



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"14HM"	%M0.5	Bool	
"Bloc de données_1".srv	%DB1.DBD32	Real	vanne gaz SRV

Réseau 9 : srv fermer



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc de données_1".srv	%DB1.DBD32	Real	vanne gaz SRV
"perd-flam"	%M13.0	Bool	

PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme / Blocs système / Ressources programme

T2 [DB3]

T2 Propriétés

Général

Nom	T2	Numéro	3	Type	DB	Langage	DB
Numérotation	Automatique						

Information

Titre		Auteur	SIMATIC	Commentaire		Famille	IEC_TC
Version	1.0	ID utilisateur	TON				

Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM	Visible dans IHM	Valeur de réglage	Commentaire
▼ Input								
IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False	
PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False	
▼ Output								
Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False	
ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False	
InOut								
▼ Static								
STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False	
STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False	
ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False	

PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme / Blocs système / Ressources programme

T1 [DB2]

T1 Propriétés

Général

Nom	T1	Numéro	2	Type	DB	Langage	DB
Numérotation	Automatique						

Information

Titre		Auteur	SIMATIC	Commentaire		Famille	IEC_TC
Version	1.0	ID utilisateur	TON				

Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM	Visible dans IHM	Valeur de réglage	Commentaire
▼ Input								
IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False	
PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False	
▼ Output								
Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False	
ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False	
InOut								
▼ Static								
STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False	
STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False	
ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False	

PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme / Blocs système / Ressources programme  
**SCALE [FC105]**

**SCALE Propriétés**

**Général**

<b>Nom</b>	SCALE	<b>Numéro</b>	105	<b>Type</b>	FC	<b>Langage</b>	LIST
<b>Numérotation</b>	Automatique						

**Information**

<b>Titre</b>	SCALING VALUES	<b>Auteur</b>	SEA	<b>Commentaire</b>		<b>Famille</b>	CONVERT
<b>Version</b>	2.1	<b>ID utilisateur</b>	SCALE				

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
▼ Input				
IN	Int			input value to be scaled
HI_LIM	Real			upper limit in engineering units
LO_LIM	Real			lower limit in engineering units
BIPOLAR	Bool			1=bipolar; 0=unipolar
▼ Output				
OUT	Real			result of the scale conversion
InOut				
▼ Return				
SCALE	Word			

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP]

### Objets technologiques

Ce dossier est vide.

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Variables API / Table de variables standard [52]

## Variables API

Variables API							
Nom	Type de données	Adresse	Réma- nence	Visible dans IHM	Accessible depuis IHM	Commentaire	
start	Bool	%M0.0		True	True	demmarage	
cranck	Bool	%M0.1		True	True	lancement	
fire	Bool	%M0.2		True	True	allumage	
auto	Bool	%M0.3		True	True	automatique	
14HR	Bool	%M0.4		True	True	relais de vitesse 3tr/min	
14HA	Bool	%M0.6		True	True	relais de vitesse 50%	
14HS	Bool	%M0.7		True	True	relais de vitesse 97.5%	
vitess_ok	Bool	%M1.3		True	True	vitesse correcte	
tmp_ok	Bool	%M1.6		True	True		
niv-eau_ok	Bool	%M1.1		True	True		
ferm_p	Bool	%I136.1		True	True	fermeture de porte	
d_feu	Bool	%I136.2		True	True	detection feu	
per_ok	Bool	%M1.0		True	True	permissives ok	
o_v_a_p	Bool	%Q136.5		True	True	ouverute vanne anti pompage	
IGV	Bool	%Q136.6		True	True	aube mobile	
moteur	Bool	%Q136.7		True	True	demmarage moteur de lancement	
VGP	Bool	%Q137.0		True	True	vanne gaz de purge	
arret_pompe	Bool	%I136.3		True	True	arret pompe courant alternative	
pompe CA	Bool	%Q137.1		True	True	pompe courant alternative	
pompe CC	Bool	%Q137.2		True	True	pompe courant continu	
ex-bougie	Bool	%Q137.4		True	True	excitation de bougie	
d_flame	Bool	%I136.0		True	True		
52G	Bool	%Q137.7		True	True	dijoncteur de couplage	
temprature d'huile	Int	%IW800		True	True		
niveau d'huile	Int	%IW802		True	True		
vitesse tr/min	Int	%IW804		True	True		
arret	Bool	%M2.0		True	True	arret turbine	
incendie	Bool	%I136.4		True	True	arret systeme anti incendie	
echappement .	Int	%IW806		True	True		
pression	Int	%IW256		True	True		
admission d'air	Int	%IW808		True	True		
niv-eau	Int	%IW258		True	True		
niv-huile_ok	Bool	%M1.2		True	True		
perd-flam	Bool	%M13.0		True	True		
tag 1	Bool	%M13.1		True	True		
tag 2	Bool	%M13.2		True	True		
tag 3	Bool	%M13.3		True	True		
tag 4	Bool	%M13.4		True	True		
tag 5	Bool	%M13.5		True	True		
tag 6	Bool	%M13.6		True	True		
Tag_1	Word	%MW1		True	True		
Tag_2	Word	%MW2		True	True		
Tag_3	Word	%MW3		True	True		
Tag_4	Word	%MW4		True	True		
Tag_5	Word	%MW5		True	True		
Tag_6	Word	%MW6		True	True		
tag 7	Bool	%M13.7		True	True		
Tag_7	Word	%MW7		True	True		
14HM	Bool	%M0.5		True	True		
Tag_9	Int	%IW260		True	True		
Tag_10	Word	%MW8		True	True		
60 KV	Bool	%Q138.0		True	True		

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Variables API / Table de variables standard [52]

### Constantes utilisateur

Constantes utilisateur			
Nom	Type de données	Valeur	Commentaire

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP]

### Types de données API

Ce dossier est vide.

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Tables de visualisation et de forçage permanent

### Table de forçage permanent

Nom	Adresse	Format d'affichage	Valeur de forçage permanent	Commentaire
-----	---------	--------------------	-----------------------------	-------------

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Alarmes API

### Alarmes API

#### Alarmes API

no entries

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Alarmes API

### Messages de diagnostic utilisateur

#### Messages de diagnostic utilisateur

no entries

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP] / Alarmes API

### Alarmes système

#### Alarmes système

no entries

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP]

### Listes de textes

Ce dossier est vide.

## PLC\_2 [CPU 314C-2 PN/DP]

### Modules locaux

Ce dossier est vide.