



SOCIÉTÉ TUNISIENNE DES INDUSTRIES DE RAFFINAGE (STIR)
ÉCOLE SUPÉRIEURE DE TECHNOLOGIE ET D'INFORMATIQUE (ESTI)

MÉMOIRE DE PROJET DE FIN D'ÉTUDES
Présenté en vue de l'obtention du
Diplôme National du mastère en commande et supervision des
systèmes automatisés

Par

Bilal JAZIRI

Automatisation de Démarrage d'un Groupe Diesel

Encadrer par :

M.MAHERZI Elyes (ESTI)
M.AALGE Amine (STIR)

Année universitaire : 2012-2013

Vue la complexité du fonctionnement du groupe diesel et la difficulté de son maintenance il est nécessaire de l'automatiser et de faire une interface graphique à distance permettant de faciliter la commande du système avec la supervision ainsi le diagnostic de cette groupe.

Dédicaces

A

*Ma très chère Mère :
« NADIA »*

Pour son amour, ses sacrifices, son Soutien et sa Patience.

A

*Mon très cher Père :
« TAHAR »*

Pour ses encouragements, son soutien et ses judicieux conseils.

A

Toutes les personnes qui me sont chères et qui aident moi.

Je dédie ce modeste travail

Remerciements

A l'issu de ce projet, je tiens à remercier tout particulièrement **MR AALGE Amine**, mon encadrant au sein de la **Société Tunisienne Industrie Raffinage (S.T.I.R)**, qui a accepté de diriger mon travail; ses conseils judicieux, ses remarques toujours formulés avec bienveillance, son extrême courtoisie, m'ont permis de mener à bien ce travail dans une ambiance agréable.

Mon remerciement s'adresse également à **MR ZOUHAIER BELKAHIA**, directeur du centre de formation, pour son encouragement et pour l'aide qu'il m'a apporté.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance et ma gratitude à **MR MAHERZI Elyes**, mon encadrant à l'ESTI, pour l'aide et le soutien qu'il m'a apporté tout au long de mon projet.

Enfin, je remercie tous les membres de **STIR** pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant de m'aider dans mon travail.

Résumé

Dans le cadre de ce projet de fin d'étude, nous sommes appelés à faire une étude et conception d'un système de contrôle « automatisation du groupe moteur diesel », au sein de la société Tunisienne des industries de raffinage.

Actuellement, la commande de groupe moteur diesel s'effectue manuellement par un opérateur en utilisant les mains ou des pièces mécaniques (clé à forge, à pipe,.....).

L'objectif de ce projet est de remplacer cette opération par un système de commande automatisée qui assure le démarrage et l'arrêt du groupe de manière automatique et rapide et efficace.

De ce fait, on est amené en première partie, à une mise en marche en deux modes de fonctionnement, un automatique et un autre manuel et un mode d'arrêt d'urgence à travers un automate Siemens S7 300. En deuxième partie, on s'intéresse à la supervision de cette chaîne automatisée de commandes.

Mots clés: Supervision, Automate, WinCC, SIMATIC MANAGER STEP7.

Sommaire

Introduction Générale	10
Chapitre 1 : Présentation de la société et analyse du système existant	12
1.1 Introduction :.....	13
1.2 Présentations de la société :.....	13
1.2.1 Présentation :.....	13
1.2.2 Situation géographique :	13
1.2.3 Historique :	13
1.2.4 Organigramme :	14
1.2.5 Les étapes du processus de production :	15
1.3 Analyse fonctionnelle du système existant :	16
1.3.1 Introduction :.....	16
1.3.2 Description sur le système :.....	17
1.3.3 Les éléments constitutants :	18
1.3.3.1 Moteur diesel :	18
1.3.3.1.1 définitions et spécification :.....	18
1.3.3.1.2 Principe de fonctionnement du moteur diesel :.....	20
1.3.3.1.3 Vitesse et puissance :.....	20
1.3.3.1.4 Témoins et instruments :	21
1.3.3.2 Pompe centrifuge :.....	21
1.3.3.2.1 Définition et principe de fonctionnement :	21
1.3.3.2.2 Composant d'une pompe centrifuge :	22
1.4 Conclusion :.....	25
Chapitre 2 : Etude et automatisation du fonctionnement de nouveau système	26
2.1 Introduction :.....	27
2.2 Automate programmable industriel (API) :.....	29
2.2.1 Définition d'un API :.....	29
2.2.2 Objectifs des automatismes :	29
2.2.3 Choix d'un automate programmable :	29

2.3	Logicielle STEP 7 :	30
2.3.1	Introduction :	30
2.3.2	Structure de fichier :	31
2.3.3	Les étapes de programmation de l'automate Siemens S7-300 :	31
2.4	Programmation de l'automate :	35
2.5	Langage graphe fonctionnel (GRAFCET) :	35
2.6	Langage LOG :	35
2.7	partie pratique (programmation) :	36
2.7.1	GRAFCET de point de vue système :	36
2.7.2	mise en évidence :	40
2.7.3	Analyse fonctionnelle :	41
2.7.3.1	Connexion avec le group moteur diesel :	41
2.7.3.1.1	Conversation analogique numérique :	41
2.7.3.1.2	Implantation des capteurs :	41
2.7.3.1.3	Capteur de la température :	42
2.7.3.1.4	Capteur de la pression du démarreur pneumatique :	44
2.7.3.1.5	Capteur de la pression pour l'huile du groupe :	45
2.7.3.1.6	Capteur de niveau pour liquide de refroidissement :	46
2.7.3.1.7	Capteur de puissance pour la batterie :	47
2.7.3.1.8	Capteur de niveau pour le réservoir du carburant :	48
2.7.3.1.9	Capteur de vitesse pour groupe moteur diesel :	49
2.7.3.1.10	Capteur de pression du l'eau existe dans les pipe-lines :	49
2.7.3.2	mode automatique :	50
2.7.3.2.1	activation mode automatique :	50
2.7.3.2.2	mise en évidence :	52
2.7.3.2.2.1	régime lente :	52
2.7.3.2.2.2	régime moyenne :	52
2.7.3.2.2.3	régime rapide :	53
2.7.3.3	mode manuelle :	54

2.7.3.3.1 Activation du mode manuelle :	54
2.7.3.3.2 Mise en évidence :	55
2.7.3.4 Initialisation du système :	55
2.7.3.5 Compteur du temps :	56
2.7.3.5.1 Horloge :	57
2.7.3.5.2 Seconde :	57
2.7.3.5.3 Minute :	58
2.7.3.5.4 Heur :	58
2.7.3.5.5 Totale du temps écoulé en seconde :	59
2.7.3.6 Fermeture centrale :	59
2.7.3.7 Simulation :	60
2.7.3.8 Conclusion :	61
Chapitre 3 : Partie supervision du système	62
3.1 Introduction :	62
3.2 Configuration du pupitre :	63
3.2.1 Intégration de pupitre dans projet step 7 :	63
3.2.2 Résultat de la configuration :	67
3.3 Configuration de supervision :	68
3.3.1 Carte interface PROFIBUS MPI/DP H.M.I :	68
3.3.2 Configuration de liaison :	72
3.4 Création de la table des variables :	72
3.5 Importation des objets à partir de bibliothèque des objets :	73
3.6 Propriété d'objet :	73
3.7 Conclusion du chapitre :	82
CONCLUSION GENERALE	83
Bibliographie	84
ANNEXES	85

Liste des figures

Figure 1.1 : organigramme de la STIR [1]	14
Figure 1.2 : Schéma des groupes diesel [2].....	16
Figure 1.3 : moteur diesel.....	19
Figure 1.4 : pompe centrifuge [3]*.....	22
Figure 1.5 : pompe centrifuge a l'intérieure [3]*	23
Figure 2.6 : architecture de l'automate.....	30
Figure 2.7 : fenêtre de logiciel STEP 7	31
Figure 2.8:Choix de la CPU	32
Figure 2.9:Choix du bloc d'organisation.....	32
Figure 2.10:Choix du nom du projet	33
Figure 2.11 : Tableau de matériel.....	33
Figure 2.12 : tableau de entres sorties	34
Figure 2.13:GRAFCET du point de vue système groupe moteur diesel.....	39
Figure 2.14:l'intérieure du bloc OB1	40
Figure 2.15:BLOC OB122	40
Figure 2.16:boite de conversion analogique numérique	41
Figure 2.17:boite de transfert analogique numérique pour capteur température	42
Figure 2.18:activation du capteur température moyenne	43
Figure 2.19:activation du capteur température élevé	43
Figure 2.20:activation de la bougie de chauffage	43
Figure 2.21:activation du capteur température bas	44
Figure 2.22:boite de transfert analogique numérique pour capteur de la pression du démarreur pneumatique	44
Figure 2.23:activation du capteur pression bas	45
Figure 2.24:boite de transfert analogique numérique pour capteur d'huile	45
Figure 2.25:activation du capteur d'huile bas	46
Figure 2.26:boite de transfert analogique numérique pour capteur du liquide de refroidissement	46
Figure 2.27:Activation du capteur du liquide de refroidissement bas.....	47
Figure 2.28:boite de transfert analogique numérique pour capteur de la puissance batterie ...	47
Figure 2.29:activation du capteur de batterie bas.....	48
Figure 2.30:boite de transfert analogique numérique pour capteur du carburant.	48
Figure 2.31:Activation du capteur du carburant bas	48
Figure 2.32:boite de transfert analogique numérique pour capteur du vitesse et du calculateur de kilométrage	49
Figure 2.33:calcul du kilométrage	49
Figure 2.34:boite de transfert analogique numérique pour capteur de la pression d'eau dans le pipe-line.....	50
Figure 2.35:activation du memento Z	51
Figure 2.36:activation du mode automatique	51
Figure 2.37:activation de la vitesse lente	52
Figure 2.38:injection d'accélération pour vitesse lente.....	52
Figure 2.39:activation de la vitesse moyenne	53
Figure 2.40:injection d'accélération pour vitesse moyenne.....	53
Figure 2.41:activation de la vitesse rapide	53
Figure 2.42:injection d'accélération pour vitesse rapide	54
Figure 2.43:activation du mode manuelle	54
Figure 2.44:injection accélération pou le mode manuelle.....	55

Figure 2.45:remise à zéro pour les valeurs fournies par les capteurs.....	56
Figure 2.46:remise à zéro pour la vitesse du moteur.....	56
Figure 2.47:horloge du système	57
Figure 2.48:compteur en seconde.....	57
Figure 2.49:enregistrement du temps en seconde	58
Figure 2.50:compteur et enregistrement du temps en minute	58
Figure 2.51:compteur et enregistrement du temps en heure	59
Figure 2.52:calcul des temps totaux en seconde	59
Figure 2.53:fermeture centrale	60
Figure 2.54:Test du programme (activation du bougie de chauffage en cas le température de moteur au niveau).....	60
Figure 2.55:Activation de radiateur du groupe	61
Figure 2.56:remis à zéro pour valeur d'accélérateur enregistré.	61
Figure 3.57:Sélection de projet [4].....	64
Figure 3.58:Sélection du choix de type de projet [4]	64
Figure 3.59:Pupitre operateur et automate	65
Figure 3.60:Navigation inter vue	65
Figure 3.61:Bibliothèque du projet	66
Figure 3.62:Information au système [4]	66
Figure 3.63:Intégration du pupitre operateur_1 dans notre programme	67
Figure 3.64:Liaison entre le pupitre opérateur et station SIMATIC 300	68
Figure 3.65:les composants d'automatisations de système dans SIMATIC Manager Step7 ...	68
Figure 3.66:Liaison détaillé entre deux stations SIMATIC	69
Figure 3.67:différence entre pupitre operateur et station SIMATIC 300.....	69
Figure 3.68:choix de station HMI SIMATIC	70
Figure 3.69:propriétés interface PROFIBUS IF1B MPI/DP.....	70
Figure 3.70:paramétrage interface PROFIBUS IF1B MPI/DP	71
Figure 3.71:résultat de configuration au niveau de liaison	71
Figure 3.72:résultat de configuration au niveau de pupitre.....	71
Figure 3.73 : liaisons	72
Figure 3.74:variables de système	73
Figure 3.75:Configuration de taux de rafraichissement de variable	73
Figure 3.76: Bibliothèque de Win CC FLEXIBL	73
Figure 3.77:Les propriétés d'objet	74
Figure 3.78:Représentation de l'objet	75
Figure 3.79:Visibilité d'objet	75
Figure 3.80:Evénement d'objet	76
Figure 3.81:Les opérations d'événement	77
Figure 3.82:Création d'archive [4]	78
Figure 3.83:Configuration d'archive [4]	78
Figure 3.84:Configuration des variable d'archive [4]	79
Figure 3.85:Paramétrage de runtime	79
Figure 3.86:Contrôle de cohérence [4].....	80
Figure 3.87:Fenêtre des erreurs et avertissements.....	80
Figure 3.88:Démarrage du runtime [4]	81
Figure 3.89:Résultat finale	81

Liste des Tableaux

Tableau 1 : caractéristique group moteur diesel.....	19
Tableau 2 les entres et les sortie à installer dans le groupe diesel.....	28

Introduction Générale

L'utilisation des automates programmables s'est généralisée dans l'industrie pour la commande et le contrôle des processus.

A l'origine, l'automate était une machine séquentielle capable de recevoir et d'organiser le contrôle de processus.

L'intégration des automates programmables renforce le degré de fiabilité de l'équipement et offre une très grande adaptabilité face aux évolutions de l'environnement.

En développant des technologies de communication, l'automate peut dialoguer avec différents périphériques, à travers des réseaux qui lui offrent la possibilité d'accroître ses capacités par une communication à distance avec les systèmes. C'est ce qu'on appelle la supervision qui permet de suivre d'une manière efficace et en temps réel les paramètres de fonctionnement du système de production. Cette orientation a permis aux industriels réfléchir sur la manière d'augmentation des performances des processus avec un minimum de coût.

Dans ce contexte, la société tunisienne des industries de raffinage (STIR) s'oriente vers l'automatisation de ses diverses unités et nous étions appelé, dans le cadre d'un projet de fin d'études, d'intervenir à l'étude d'une thématique intitulée « automatisation d'un groupe diesel ».

Le cadre de ce travail s'inscrit dans un contexte de mise à niveau et minimisation du taux de risque d'incendie au sein de l'entreprise. Ainsi, les deux groupes diesels assurent la sécurité de la société contre les incendies en préservant une pression constante dans le réseau d'incendie armé (RIA).

L'objectif de ce projet de fin d'études consiste à étudier le procédé de fonctionnement du système (d'un groupes diesels) d'une part, puis à élaborer un programme permettant de commander et de contrôler (supervision) toutes les fonctions du système d'autre part.

La solution proposée doit être validée, notamment dans la phase de programmation 'step7', par une action de simulation ainsi que l'élaboration de la partie de la supervision par le logiciel 'Win-cc'.

Le présent document est composé de trois chapitres :

Le premier est réservé à une représentation de la Société Tunisienne des Industries de Raffinage et les étapes de transformation du pétrole en produits dérivés.

Il est aussi consacré à l'analyse fonctionnelle du système étudié.

Par contre la partie pratique qui comporte le GRAFCET, la mise en œuvre du programme d'automatisation élaboré et à la simulation est présentée dans le troisième chapitre.

Le dernier chapitre concernant la partie supervision du système qui comporte tout ce qui est pupitre et archivage des événements et commande à distance à l'aide du logiciel Win-cc flexible.

Enfin une conclusion générale et des perspectives sont présentées à la fin de la rédaction de ce document.

Chapitre 1 : Présentation de la société et analyse du système existant

1.1 Introduction :

Au cours de ce chapitre, on présente la Société Tunisienne des Industries de Raffinages STIR et ensuite la groupe moteur diesel.

On présente aussi à la fin de ce chapitre la problématique, qu'à travers laquelle on expliquera le travail demandé au cours de ce projet.

1.2 Présentations de la société :

1.2.1 Présentation :

La STIR (Société Tunisienne des Industries de Raffinage) a été créée suite à une convention effectuée entre l'état tunisien et le groupe italien ENI.

La société tunisienne du raffinage est une entreprise publique à caractère industriel et commercial munie d'un capital de 3.122.000DT [1], l'objectif de l'entreprise est de traiter le pétrole brut en le transformant en GPL, essence légère, carburants, (essence super et normale), pétrole de lampe, fuel-oil, Virgin naphta, White spirite.

Au démarrage de son exploitation, la capacité nominale de la raffinerie est un million de tonne par an. Actuellement elle est de 1.600.000 t par an. La raffinerie couvre actuellement, environ 30% des besoins du marché national d'hydrocarbure. Le reste de la consommation est importée. [1]*

1.2.2 Situation géographique :

La STIR est située dans la délégation de Zarzouna à 1 Km environ au sud de Bizerte et 62 Km au Nord de Tunis. Elle couvre une superficie de 180 ha. [1]

1.2.3 Historique :

Historiquement la STIR a passé par plusieurs phases :

- 1961 : démarrage de la construction par la société italienne SNAM PROGETTI.
- 1963 : entrée en production
- 1975 : rachat de la participation étrangère par l'état tunisien.
- 1979 : la capacité nominale de la raffinerie est portée à 1.6000.000 T/an suite au revamping de l'unité de distillation primaire.
- 1984 : Revamping du platforming
- 1989 : dégoulotage de l'unité de distillation primaire dans le cadre d'un programme de maîtrise et d'économie d'énergie.
- 1995 : projet d'augmentation de capacité du reforming à 250.000 T/an.

- 1997 : projet d'extension ; nouvelle unité de distillation à 3 millions de T/an.
- 1999 : Prise en charge totale par la STIR de l'activité importation de tous les besoins du pays en produits pétroliers raffinés.
- 2001 : Certification du système Assurance Qualité de la STIR pour la production et la commercialisation selon le référentiel ISO 9000. [1]

1.2.4 Organigramme :

La structure organisationnelle de la STIR est représentée par l'organigramme hiérarchique de la figure suivante.

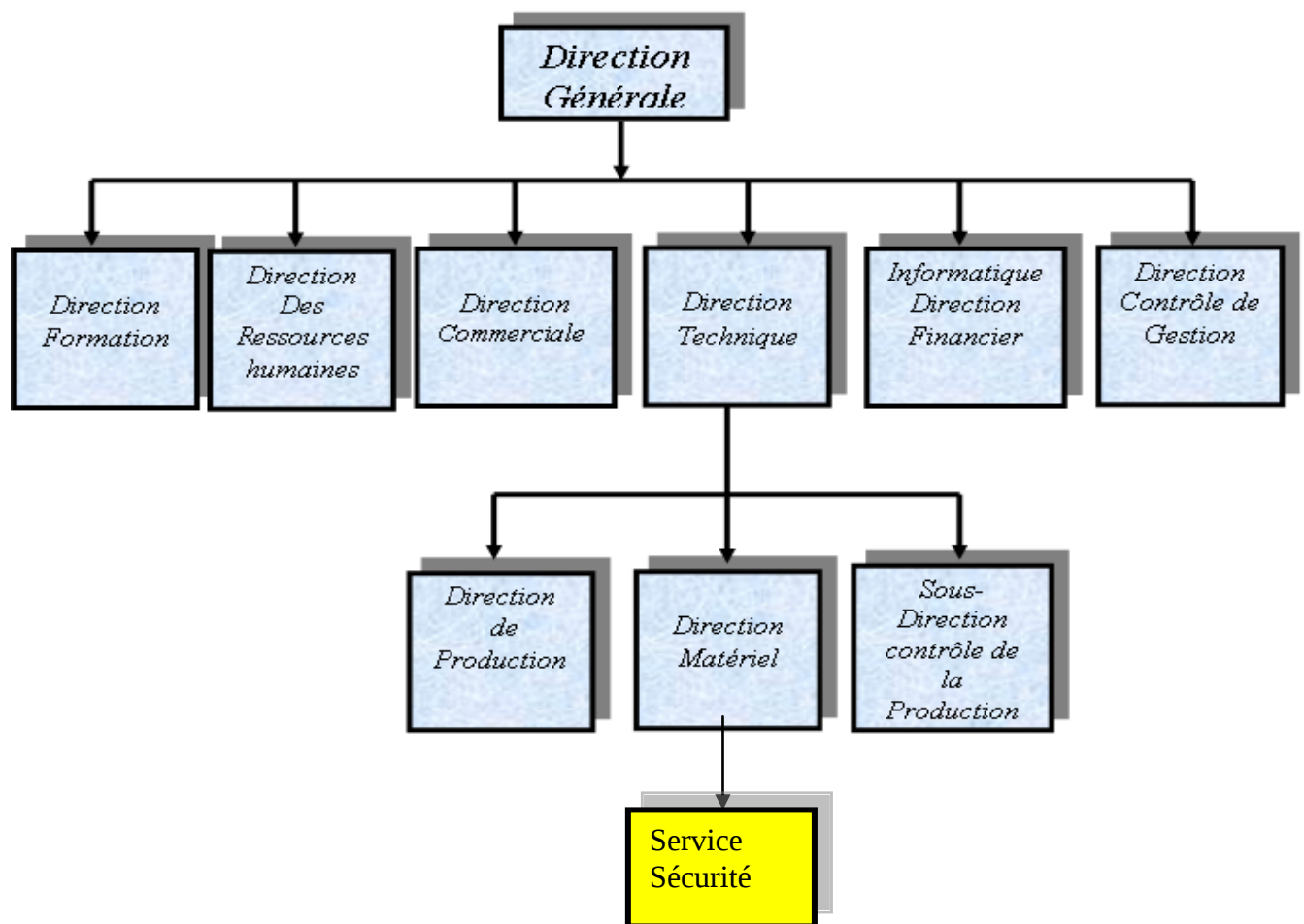


Figure 1.1 : organigramme de la STIR [1]

1.2.5 Les étapes du processus de production :

Les étapes de transformation du pétrole brut en produits dérivés sont : la réception, la fabrication, le stockage et la livraison.

1.2.5.1 Réception :

Le contrôle des spécifications techniques des produits pétroliers réceptionnés (fini, semi-fini, brut) est basé sur l'analyse du laboratoire des échantillons prélevés au niveau de la cargaison du bateau, des bacs de déchargement et de la ligne d'acheminement.

1.2.5.2 Fabrication :

Des plans de contrôle par famille de produits sont établis à des fréquences régulières en vue de maîtriser le coulage issu du processus de fabrication.

La fabrication du pétrole est réalisée au moyen des unités suivantes :

- ✓ Unité de distillation primaire (unité de topping et stabilisation essence).
- ✓ Unité de reforming catalytique (uniting et reforming).
- ✓ Unité de traitement chimique de GPL, d'essence légère.
- ✓ Centrale thermoélectricité pour les besoins énergétique de la raffinerie (Vapeur, eau, électricité, air).
- ✓ Port pétrolier équipé de deux postes de chargement.

1.2.5.3 Le stockage :

Les étapes nécessaires dans le stockage sont :

- la détermination des capacités disponibles des réservoirs.
- le drainage des bacs disponibles.
- l'activation du système d'interception pour préserver la qualité des produits stockés.

1.2.5.4 La livraison :

Le laboratoire assure pour chaque transaction commerciale une analyse de conformité des produits destinés à la vente.

1.3 Analyse fonctionnelle du système existant :

1.3.1 Introduction :

Les industries de raffinage sont menacées par les incendies et les explosions c'est pourquoi ce genre d'industrie donne une très grande importance au service de sécurité et spécialement la STIR, qui possède un matériel d'incendie groupe diesel accoupler avec une pompe centrifuge qui permet de comprimer l'eau situer dans le pipe-line pour l'exploiter en cas d'incendie, La pression de l'eau qui sorte du pipe-line varie selon la vitesse dégagée par le groupe diesel que tourne la pompe. Grace à ce groupe l'action sera dans les plus brefs délais afin de diminuer les pertes et les dégâts. Ce qui nous incite dans cette partie d'entamer une analyse sommaire sur le fonctionnement de ce groupe diesel et de s'intéresser à ses principaux constituants.

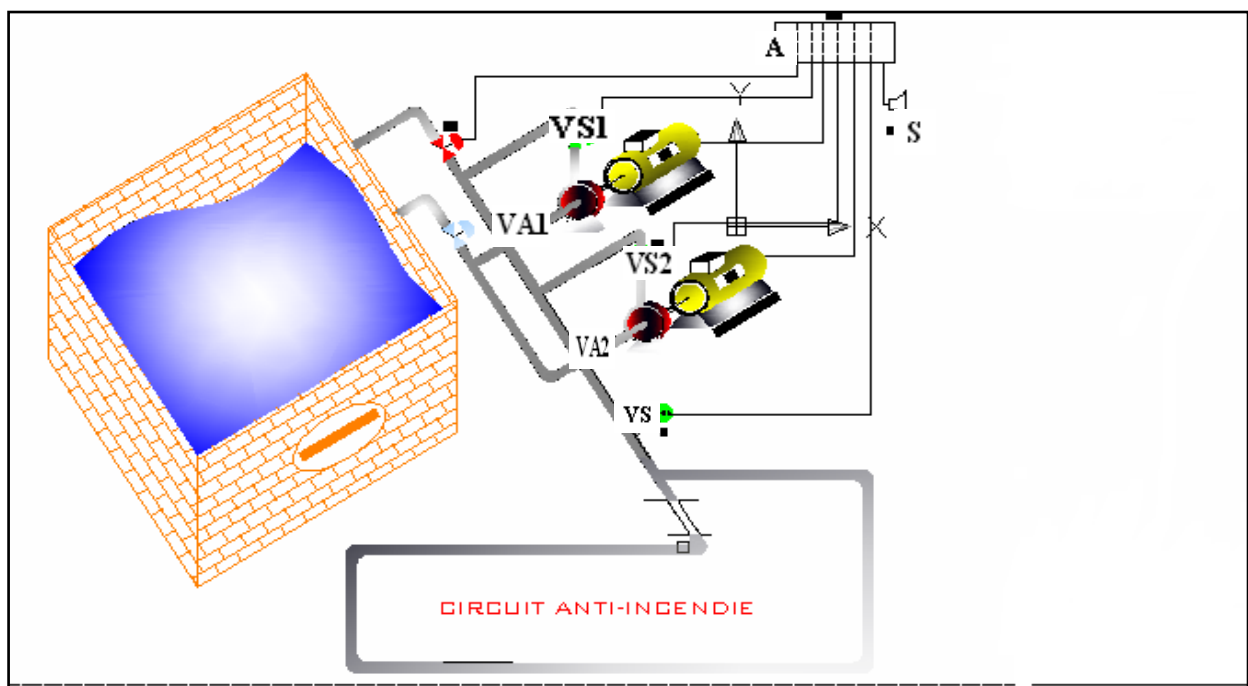


Figure 1.2 : Schéma des groupes diesel [2]

- VA1 : vanne d'aspiration de groupe1
- VA2 : vanne d'aspiration de groupe2
- VS1 : vanne de sortie de groupe1
- VS2 : vanne de sortie de groupe2
- VS : vanne de sécurité

- S : sirène
- C : capteur de pression
- A : automate

1.3.2 Description sur le système :

Notre projet traite l'automatisation du démarrage de ce groupes diesel qui assurent la sécurité de la société STIR contre les accidents dangereux principalement les incendies

Ces deux groupes fonctionnent séparément soit électriquement soit pneumatiquement selon le choix de l'utilisateur mais généralement ils fonctionnent en mode électrique, c'est rarement on utilise le mode pneumatique dans le cas de déchargement de batteries de groupe.

Dans le cas des incendies ou de plusieurs utilisations, la pression tombe de 8 bars ce qui provoque le démarrage de l'un de deux groupe dont le but d'augmenter la pression et le maintenir toujours supérieure à 8 bars, en cours de démarrage un contrôle des défauts se réalisent (le niveau d'eau de refroidissement, le niveau d'huile, la température minimal, la température maximal ...).

- ✓ Le niveau d'eau de refroidissement : il faut toujours respecter un niveau d'eau limité pour assurer le bon fonctionnement.
- ✓ Le niveau d'huile : le groupe nécessite un niveau d'huile respecté pour éviter l'usinage de moteur diesel.
- ✓ La température minimale : il y a toujours une température minimal doit respecte pour que le groupe peut démarrer dans tous le temps choisi.

Si la température tombe à ce niveau minimal chaque groupe à deux résistances qui assure toujours le maintien de la température minimale à sa valeur respectée.

- ✓ La température maximal : il ne faut pas dépasser la valeur maximal de la température après le démarrage et même avant.

Si le groupe atteint une valeur de température maximale supérieure à la valeur respectée il active directement le circuit de refroidissement.

Chaque groupe a un arrêt d'urgence qui permet d'arrêter le système dans chaque stade de fonctionnement voulu. Après le démarrage, le groupe réalise aussi un contrôle de défaut (pression d'huile, température maximal).

- ✓ Pression d'huile : cette pression est contrôlée après 10 seconds de démarrage de groupe

L'apparition de l'un de défaut provoque l'arrêt de groupe.

Ce groupe fonctionne selon la valeur de pression de l'eau existé dans le réseau en appuyant sur la vitesse d'accélération de moteur :

si la pression d'eau dans le réseau tombe inférieure de 7 bars les deux groupe démarré avec une accélération rapide en plein régime après un certain temps il vérifié cette pression si elle devenue supérieure ou égal à 7 bars il démunie l'accélération jusqu'au ce que atteindre a une accélération moyenne en respectant toujours le contrôle de défaut avant et après le démarrage.

Si cette pression augmenter plus de 10 bars le groupe ce fonctionne avec une accélération lente toujours en respectant le contrôle de défaut après et avant le démarrage pour le deux groupes.

Si la pression d'eau dans le réseau dépasse 12 bars provoque l'arrêt du groupe moteur diesel.

0bars<pression<7bars : vitesse en plient régime.

7bars<pression<10bars : vitesse moyenne.

10bars<pression<12 bars : vitesse lente.

Pression>12 bars : l'arrêt du groupe moteur diesel

Note : Dans ce système existent tout cette procédure de fonctionnement du groupe ce fait par l'operateur.

1.3.3 Les éléments constituant :

1.3.3.1 Moteur diesel :

1.3.3.1.1 définitions et spécification :

Le moteur Diesel est un moteur à combustion interne dont l'allumage n'est pas commandé mais spontané, par phénomène d'auto-inflammation. Il n'a donc pas besoin de bougies d'allumage. Cela est possible grâce à un très fort taux de compression, permettant d'obtenir une température de 600°C.

Le moteur Diesel fonctionne habituellement avec du gazole, du fuel lourd ou des huiles végétales. Ils peuvent aussi bien être à deux temps qu'à quatre temps. Tout au long de ce chapitre nous allons passer en revue une analyse sur le système de sécurité (groupe électrogène).



Figure 1.3 : moteur diesel

Les moteurs séries 3500 est un moteur diesel qui était construit pour assurer la fourniture de la puissance aux applications de groupe électrogène. Les moteurs diesel ont une vitesse moyenne de 900 tours par minute. Les moteurs peuvent être équipés d'un refroidisseur d'admission.

Tableau 1 : caractéristique group moteur diesel

Référence	Moteur 3508	Moteur 3512	Moteur 3516
Nombre de cylindres et disposition	60 degré V 8	60 degré V 12	60 degré V 16
Alésage	170 mm (6.7 pouces)		
Course	190 mm (7.5 pouces)		
Type	4 temps		
Aspiration	Suralimentation		
Refroidissement de l'air du turbocompresseur	Refroidisseur d'admission d'eau de chemises		
	Refroidissement d'admission par circuit séparé (option)		
Carburant	Carburants conseillés		
Démarrage	Démarreur pneumatique		
	Démarreur électrique		

1.3.3.1.2 Principe de fonctionnement du moteur diesel :

Le moteur Diesel est constitué de pistons coulissants dans des cylindres, fermés par une culasse reliant les cylindres aux collecteurs d'admission et d'échappement et munie de soupapes commandées par un arbre à cames.

Son fonctionnement repose sur l'auto-inflammation du gazole, fuel lourd ou encore huile végétale brute mélangé avec de l'air comprimé (environ 35 bar), et dont la température est portée de 600°C à 1500 °C environ. Dès que le carburant est injecté (pulvérisé), celui-ci s'enflamme presque instantanément, sans qu'il ne soit nécessaire de recourir à un allumage commandé par bougie. En brûlant, le mélange augmente fortement la température et la pression dans le cylindre (60 à 100 bars), repoussant le piston qui fournit une force de travail sur une bielle, laquelle entraîne la rotation du vilebrequin.

Le cycle diesel à quatre temps comporte :

- Admission d'air par l'ouverture de la soupape d'admission et la descente du piston.
- Compression de l'air par remontée du piston, la soupape d'admission étant fermée.
- Injection combustion détente : on introduit, par un injecteur, le carburant qui se mêle à l'air comprimé. La combustion rapide qui s'ensuit constitue le temps moteur, les gaz chauds repoussent le piston, libérant une partie de leur énergie.
- Echappement des gaz brûlés par l'ouverture de la soupape d'échappement, poussés par la remontée du piston [2]

1.3.3.1.3 Vitesse et puissance :

Les vitesses de rotation des moteurs diesel sont très différentes d'un moteur à un autre. En effet, plus le moteur est gros, plus la course du piston est grande, et plus le moteur est lent.

Trois classes de moteurs sont ainsi définies :

- moteur lent : moins de 200 tr/min
- moteur semi-rapide : entre 400 et 1 000 tr/min
- moteur rapide : 1 000 tr/min et plus

La limite maximale du régime de rotation d'un moteur est déterminée par la vitesse de déplacement du piston dans le cylindre. Elle est exprimée en mètre/seconde. Suivant l'utilisation du moteur et la fiabilité qui leur est demandée. Les plages limitent, des résultats d'essais d'usure, sont fixé comme suit :

- ✓ moteur fixe (groupe électrogène, gros moteur de bateau) : 6 à 8 m/s
- ✓ moteur de poids lourds : 8 à 9 m/s.

- ✓ moteur d'automobile : 12 à 13 m/s.
- ✓ moteur de compétition : au-delà de 15 m/s.

Ces limites déterminent la durée de vie du moteur et sa puissance en chevaux ou kW par litre de cylindrée.

Suivant la classification: moteur lent, moteur semi rapide ou rapide, un moteur défini comme semi rapide à 1 000 tr/min peut avoir une course de 450 mm pour une vitesse linéaire de piston supposée de 9 m/s. [2]

1.3.3.1.4 Témoins et instruments :

Les instruments fournissent des indications sur le rendement du moteur.

Des variations importantes des valeurs affichées peuvent indiquer un problème potentiel au niveau soit de l'instrument, soit du moteur. La cause de toute déviation importante par rapport à la normale doit être déterminée et éliminée grâce à les capteurs installés dans le moteur diesel qui sont : Capteur de pression , Capteur de la vitesse, Capteur du niveau, Capteur d'accélération, Capteur de la température.

1.3.3.2 Pompe centrifuge :

1.3.3.2.1 Définition et principe de fonctionnement :

Les pompes centrifuges ou à déplacement positif sont énormément utilisées en industrie principalement pour les applications de transfert des liquides. Ce type de pompe est très populaire notamment grâce à leur simplicité, leur faible coût à l'achat ainsi qu'à leur grande plage d'opération. Ces pompes opèrent habituellement avec de grandes vitesses de rotation, soit de 1750 ou 3500 RPM selon la pression au refoulement.

Le principe utilisé est celui de la roue à aubes courbées. La roue est placée dans une enceinte (le corps de pompe) possédant deux ou plusieurs orifices, le premier dans l'axe de rotation (aspiration), la seconde perpendiculaire à l'axe de rotation (refoulement). Le liquide pris entre deux aubes se trouve contraint de tourner avec celle-ci, la force centrifuge repousse alors la masse du liquide vers l'extérieur de la roue où la seule sortie possible sera l'orifice de refoulement. L'énergie fluide est donc celle provenant de la force centrifuge

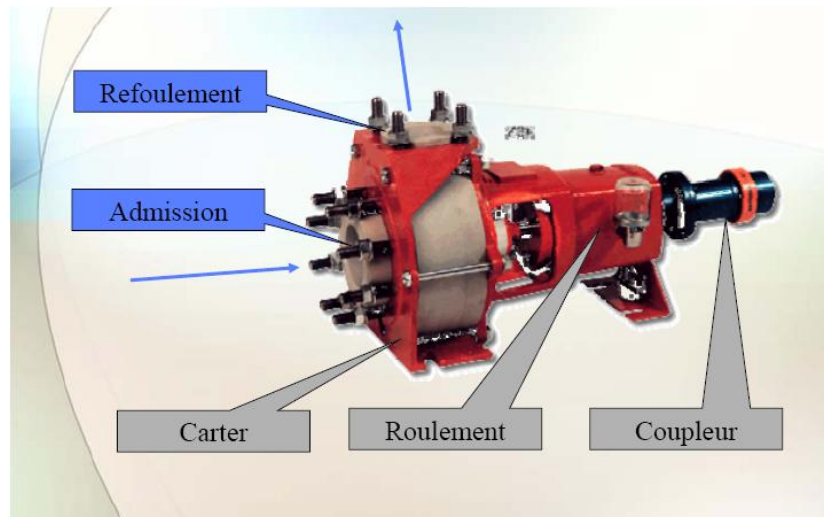


Figure 1.4 : pompe centrifuge [3]*

1.3.3.2 Composant d'une pompe centrifuge :

- La Roue :

La roue (turbine, impulseuse) qui constitue l'élément mobile de la pompe communique au liquide une partie de l'énergie cinétique transmise par l'arbre par l'intermédiaire de ses aubes (ailettes).

Il existe trois formes principales des roues

- ❖ roue fermée
- ❖ roue semi-ouverte
- ❖ roue ouverte

- Corps de pompe ou diffuseur :

Le corps de pompe, qui constitue l'élément fixe de la pompe, est destiné à recueillir le liquide qui sort de la roue, et à le diriger, soit vers l'orifice de refoulement, soit vers l'entrée de la roue suivante, selon que la pompe est mono ou multi cellulaire. De plus, il transforme en pression une partie de la vitesse.

- Corps d'aspiration :

Le corps de la pompe est l'élément fixe destiné à diriger le liquide vers l'entrée de la roue de telle sorte que la vitesse soit uniforme en tous points.

- Poussée axiale :

Les forces qui résultent de l'action des pressions sur les flasques avant et arrière de section différente d'une roue donnent naissance à une poussée axiale généralement dirigée vers l'aspiration

- Poussée radiale :

Cette poussée, perpendiculaire à l'axe, résulte d'une mauvaise répartition de la pression autour de la roue dans les pompes à volute. La poussée radiale conserve une direction fixe, change de sens autour du débit nominal, en s'annulant pour ce dernier. Elle entraîne un fléchissement de l'arbre et le soumet à une flexion rotative.

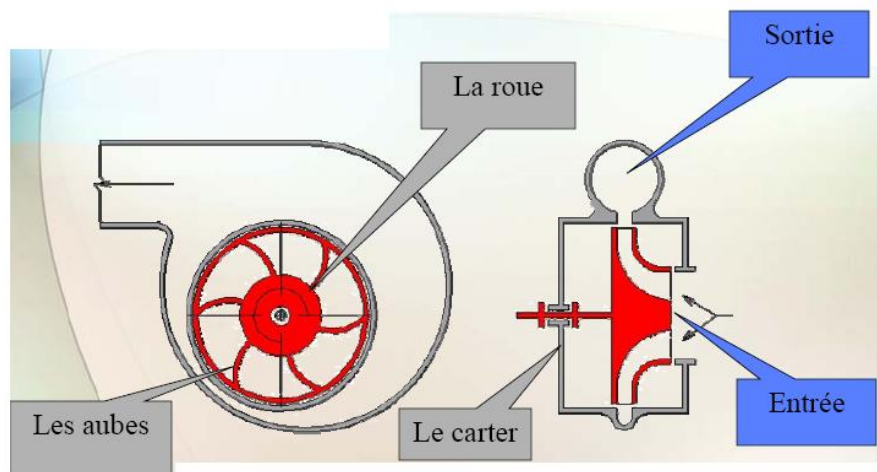


Figure 1.5 : pompe centrifuge a l'intérieure [3]*

1.3.4 Critique du système existant :

Le système décrit ci-haut, dans sa configuration actuelle présente un certain nombre d'inconvénients qui de notre point de vue peuvent être évités si l'on adopte un système automatique.

Aujourd'hui la détection d'incendie ou de fuite ou d'anomalie repose essentiellement sur un facteur humain qui peut être défaillant.

De plus, et supposé même que la diminution de pression ou la panne est détectée grâce à la vigilance des agents l'intervention pour y remédier et éviter que le feu s'étend nécessite le déplacement aux fins d'intervention.

Concrètement l'agent doit se rendre à l'endroit où se trouve le groupe moteur diesel à fin d'appuyer sur le bouton d'accélération de la groupe moteur diesel pour augmenter la pression du fluide.

Pris de panique l'agent peut ne pas s'acquitter de cette tâche ce qui est de nature à entraîner la force de graviter et propagation de l'incendie.

L'adoption d'un système automatique permet d'éviter les incidents graves surtout que la pression de l'eau en question est toujours efficace pour le refroidissement des zones d'exploitation ainsi la limitation des flammes.

1.3.5 Objectifs à atteindre :

Notre but est d'améliorer le fonctionnement du système et de le rendre plus sécurisé et plus rapide, en installant tout les capteurs de groupe moteur diesel (Régime moteur, température, pression, temps coulé de démarrage, niveau, accélérations...) dans un automate programmable industrielle élaborant une application de commande et de supervision automatique de la groupe moteur diesel en utilisant un automate programmable pour contrôler toutes les fonctions du système.

1.3.6 Outils nécessaires :

- Un automate
- STEP 7
- Win CC
- Installation des capteurs que 'on a vu au chapitre numéro trois.

1.4 Conclusion :

Dans le chapitre présenté, nous avons fait une description générale de la société STIR, nous avons aussi passé en revue toutes les étapes de transformation de pétrole en produits dérivés. La société a connu une complexité de fonctionnement et de contrôle des groupes diesels, à cet effet, il est devenu impératif de trouver une solution technique performante pour résoudre ce problème, d'où nous développons un processus d'automatisation, dans l'objectif de simplifier le fonctionnement du système

Chapitre 2 : Etude et automatisation du fonctionnement de nouveau système

2.1 Introduction :

Après l'étude du fonctionnement de ce groupe diesel on passe au choix de l'automate, le logiciel de programmation et de simulation et à la conception d'une commande automatique pour le groupe diesel permettant d'assurer le fonctionnement du système à commander selon les exigences du cahier de charges et à concevoir un système de sécurité.

Dans ce chapitre, on va nous intéresser sur la programmation du moteur diesel qui consiste à récupérer les informations sur le fonctionnement du moteur à partir des capteurs.

Les sorties des capteurs seront entrées dans l'automate O sel o, pour contrôler après les pré-actionneurs suivant le programme qu'on va installer sur l'automate.

En premier partie on va présenter l'automate sur lequel on va travailler et le logiciel nécessaire pour sa programmation en suite on va expliquer notre solution de programmation étape par étape.

Voici des exemples sur les principales entrées (capteurs) et les sorties (pré-actionneurs) qui nous servent à l'utiliser pour faciliter et automatiser la commande de ce groupe diesel à fin de l'élaboration d'un mode d'activation manuelle avec un autre mode de l'automatique.

Tableau 2 les entres et les sortie à installer dans le groupe diesel

Les entrées (les capteurs)	Les sorties associer (pré actionneur)
Capteur de pression pour huile	Baromètre d'indication, en mode automatique si pression de huile en bas niveau provoque l'arrêt du groupe
Capteur de pression pour pipe-line	Baromètre d'indication. Activation du : Vitesse lente, moyenne, rapide selon la pression de l'eau existe dans pipe-line, si le groupe activer dans le mode automatique.
Capteur de niveau carburant	Echelle de mesure, alarme si niveau de carburant en bas niveau
capteur de niveau pour l'eau	Echelle de mesure, alarme si niveau de l'eau en bas niveau, provoque l'arrêt du groupe si activer en mode automatique.
Capteur de pression démarrage pneumatique	Baromètre d'indication, démarreur pneumatique, alarme si cette pression en bas niveau
Capteur de niveau batterie	Echelle de mesure, démarreur électrique, alarme si cette le niveau de batterie en bas niveau
Capteur de vitesse	Electrovanne accélération (pompe de carburant)
Capteur de température moteur	Bougie de chauffage, radiateur, indication
Botton man	Sélectionne mode manuelle
Botton auto	Sélection mode auto
Compteur temps en seconde	Comptage du temps de démarrage en secondes
Compteur temps en minute	Comptage du temps de démarrage en minutes
Compteur temps en heur	Comptage du temps de démarrage en heur
Bouton d'Ouverture électrique	Démarrage de groupe électriquement activé
Bouton d'ouverture pneumatique	Démarrage de groupe pneumatique ment activé
Reset (initialisation)	initialisation du système et remis a zéro des compteurs
Mot de passe d'entrée	Clé d'activation du système
Capteur accélération	Variateur de vitesse (électrovanne de gasoil située dans le pompe à carburant) si le fonctionnement a la mode manuelle

2.2 Automate programmable industriel (API) :

2.2.1 Définition d'un API :

Un automate programmable industriel (API) est un dispositif électronique programmable destiné à la commande de processus industriels par un traitement séquentiel. Il envoie des ordres vers les actionneurs à partir de données d'entrées (capteurs), de consignes et d'un programme informatique. [2]*

2.2.2 Objectifs des automatismes :

- Simplifier le travail de l'homme qui, libéré de la machine, peut se consacrer à des activités plus qualifiantes;
- Améliorer la productivité des installations en augmentant leur autonomie de fonctionnement;
- Renforcer la qualité par une surveillance permanente des productions et augmenter la sécurité des installations;
- Réaliser, notamment grâce au développement des techniques programmables, des installations plus souples, plus flexibles d'emploi et susceptibles de fournir des productions différentes par simple changement de programme. [2]*

2.2.3 Choix d'un automate programmable :

Il est vrai que notre choix de l'automate a été fortement influencé par le stock présent en entreprise mais il n'est pas moins vrai que plusieurs facteurs nous ont amené à choisir l'automate programmable « SIMATIC S7-300 » de chez Siemens et non pas d'autres modèles tel que l'automate OMRON ou tel que l'automate Télémécanique. En effet parmi les critères de choix qu'on a pris en considération on peut citer :

- Le nombre d'entrées/sorties nécessaire : dans notre cas on a pu élaborer les listes d'entrées/sorties associées à la vanne sécurité feu pour aboutir à son circuit de commande. Cette étape fondamentale de modélisation nous a permis de conclure que 32 entrées et 33 sorties peuvent satisfaire les besoins techniques du projet. Dans ce cas, on va utiliser l'automate programmable SIMATIC de chez Siemens précisément la variante SIMATIC S7-300. [6]
- Simplicité de montage : les capteurs et actionneurs se raccordent au module par des connecteurs frontaux. Pour remplacer un module, il suffit de débrancher ce connecteur et le réinsérer sur le nouveau module, de même type, sans dé câblage.

Le détrempage du connecteur frontal empêche les interventions.

- Faibles couts de fonctionnement : la micro carte mémoire (Micro Memory Card), en tant que mémoire de données et de programme, rend superflue l'utilisation d'une plic de sauvegarde. De plus, il est possible de sauvegarder un projet complet sur la Micro Memory Card ainsi que sa table de mnémoniques et les commentaires, et par conséquent, simplifier les interventions de maintenance puisque aucune donnée du projet ne doit se trouver sur la console ou le portable utilisé pour la maintenance. La Micro Memory Card permet la réalisation simple des mises à jour. La possibilité d'accéder en lecture ou écriture à la Micro Memory Card en RUN permet, par exemple, d'archiver des valeurs et de traiter des recettes en toute simplicité. [2]*

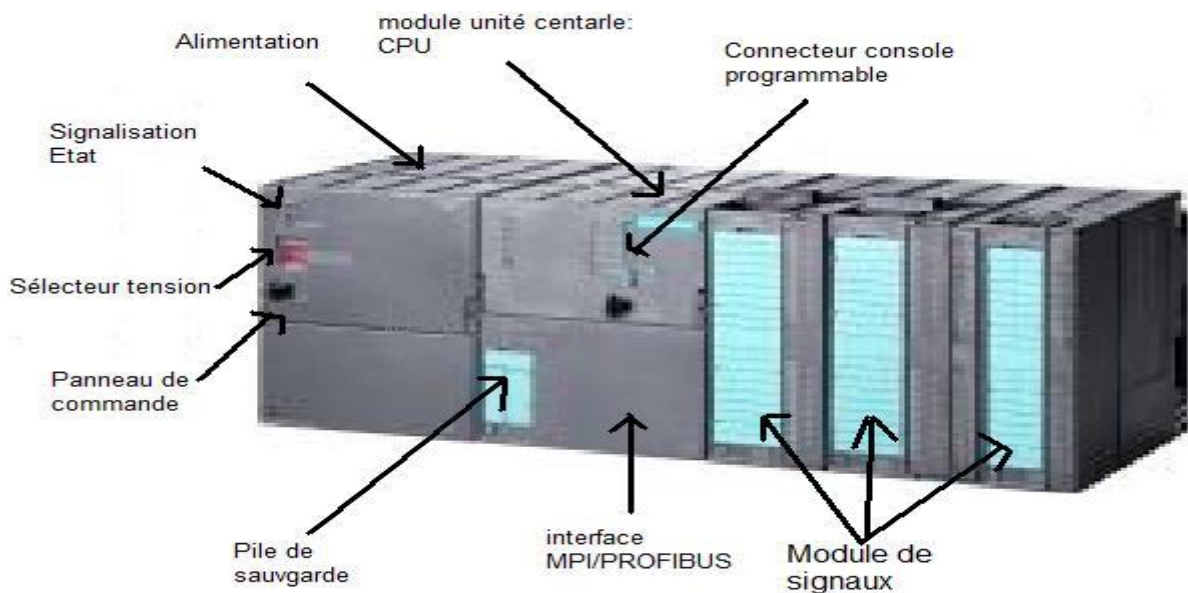


Figure 2.6 : architecture de l'automate

2.3 Logicielle STEP 7 :

2.3.1 Introduction :

Step 7 permet l'accès "de base" aux automates Siemens. Il permet de la configuration et la programmation de systèmes d'automatisation SIMATIC (en différents langages). Il prend également en compte le réseau des automates, ce qui permet d'accéder à tout automate du réseau (pour le programmer), et éventuellement aux automates de s'envoyer des messages entre eux.

Il fait partie de l'industrie logiciel SIMATIC.

Il offre la possibilité de décomposer un programme utilisateur en un ensemble de blocs pour qu'il soit bien traiter.

L'écran ci-dessous montre l'interface utilisateur de STEP 7 MANAGER :

- Sur la partie gauche l'arborescence des dossiers d'un projet.
- Sur la partie droite le contenu du dossier pointé.

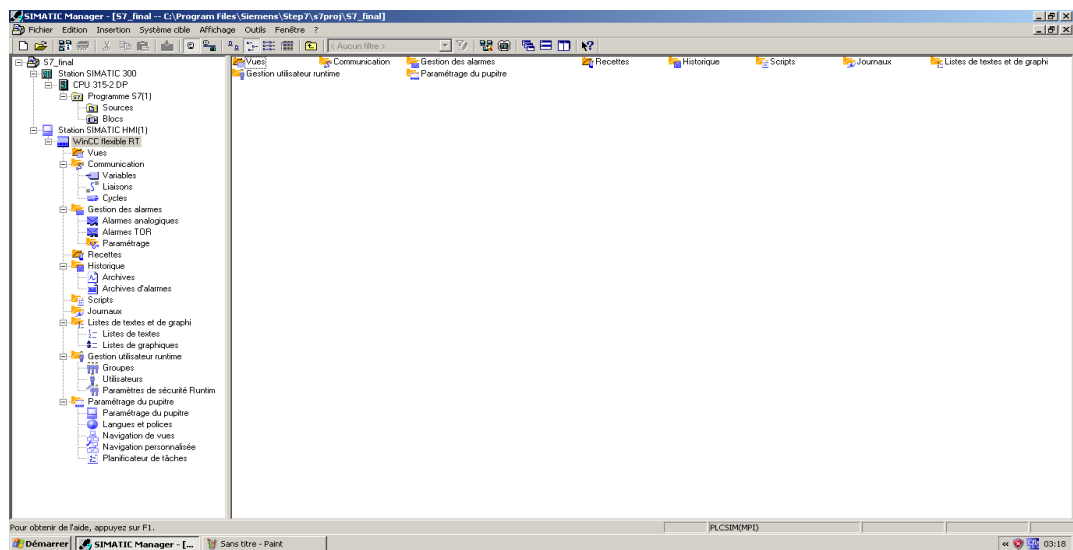


Figure 2.7 : fenêtre de logiciel STEP 7

2.3.2 Structure de fichier :

La gestion des fichiers se fait dans Step 7 à l'aide du « SIMATIC Manager ».

La structure du projet sert à ordonner les données et programmes créés au cours du projet. Les programmes sont stockés avec les répertoires suivants :

2.3.3 Les étapes de programmation de l'automate Siemens S7-300 :

La phase de configuration et de programmation d'une commande automatique de la vanne sécurité feu permettant d'assurer le fonctionnement du système à commander selon les exigences de la chaire de charges

- Première étape : Créer son projet :

Un projet contient la description complète de notre automatisme. Il comporte donc deux grandes parties :

La description du matériel, et la description du fonctionnement (le programme). En entrant dans Step7, il peut y avoir un assistant qui nous propose de créer un nouveau projet, il vaut mieux l'annuler car par défaut il configure mal la liaison avec l'automate. Nous choisirons donc plutôt « fichier => nouveau » ou « fichier => ouvrir ». Nous ne pouvons pas choisir un projet existant, suivant les filières les projets peuvent être incompatibles.

- Deuxième étape : choix de la CPU :

Faites un clic sur le type de CPU et sélectionnez CPU315-2DP C(1) comme il est indiqué par la figure 2.8.

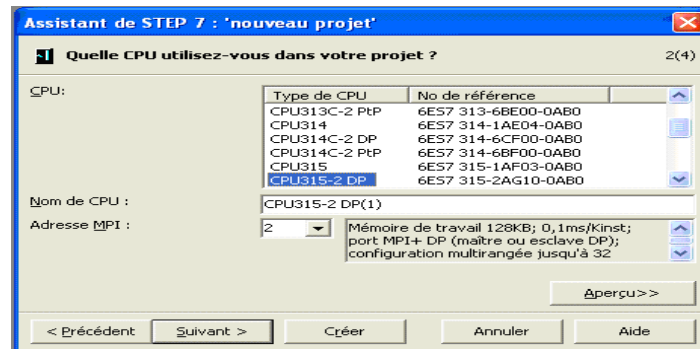


Figure 2.8: Choix de la CPU

- Troisième étape : choix du bloc d'organisation :

OB : les blocs d'organisation constituent l'interface entre le système d'exploitation de la CPU S7 et le programme utilisateur. C'est ici qu'est défini l'ordre d'exécution des blocs du programme utilisateur et le traitement des erreurs.

Faites un click sur le bloc d'organisation OB1.

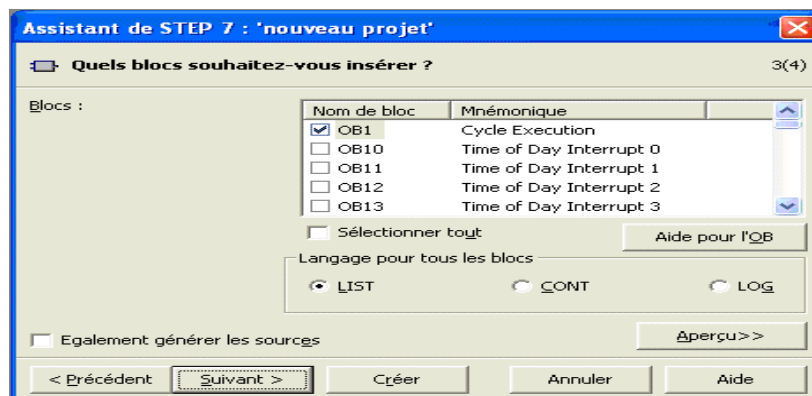


Figure 2.9: Choix du bloc d'organisation

Puis donnée un nom au projet illustré par la figure 2.10.

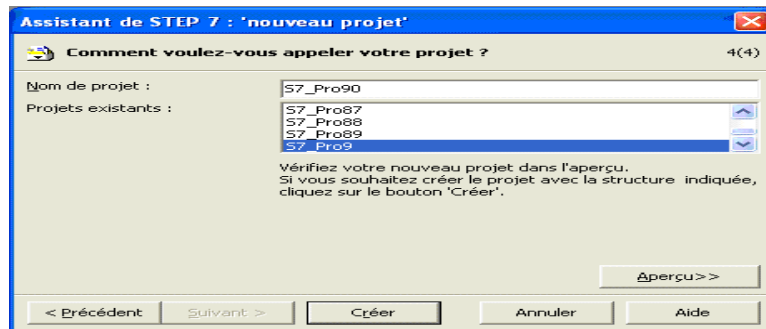


Figure 2.10: Choix du nom du projet

- Quatrième étape paramétrage matérielle du STEP 7

On définit matériel : un rail support (à trouver dans la liste du matériel pour la gamme Simatic 315 2DP, dans les racks), puis (dans l'ordre de leur implantation physique, de gauche à droite) l'alimentation (repérez sur le matériel, en haut son type : PS 307 2A). Puis le module de sorties ToR, le module d'entrées ToR et enfin le module analogique.

Emplacement	Modu...	R...	Fi...	A...	A...	A...	Commentaire
1							
2	CPU 315-2 DP	6ES7		2			
3							
4	CP 342-2	6GK7			256...	256...	
5	CP 343-2	6GK7			272...	272...	
6	AI8x13Bit	6ES7			288...		
7	DI8/DO8xDC24V/0,5A	6ES7			12	12	
8	AI8x13Bit	6ES7			304...		

Figure 2.11 : Tableau de matériel

- Cinquième étape configuration des entres sortie

Nous pouvons donner des noms explicites aux différentes E/S, en choisissant "mnémoniques" dans le dossier "programme" de l'automate. De base, les entrées ToR se notent E a.b (E=ein) avec a l'adresse du module (ou la partie d'adresse, on regroupe par octet, donc dans un module 32 E/S il y a 4 adresses A), b étant le numéro du bit dans l'octet (entre 0 et 7). [3]

Exemple : E0.4 est la cinquième entrée du premier bloc d'entrées).

Les sorties se notent A a.b (A=Aus).

Les entrées et les sorties peuvent utiliser les mêmes adresses, les 32 entrées du premier bloc s'appellent E0.0 à E3.7, les 32 sorties du second bloc s'appellent A0.0 à A3.7.

On peut également accéder directement à un octet complet (B), un mot (W) de deux octets, un double mot (D) de 4 octets.

Pour stocker des résultats intermédiaires, on dispose de mémoires internes (mémento) nommés en Tor M0.0 à M65535.7 (si on a assez de mémoire), ou MB, MW, MD. Pour l'arithmétique on dispose aussi des types int, dint, real, char, date, time... [3]

Les mnémoniques sont des variables globales (pour tous les blocs ou sous-programmes). [3]

Mais elles sont définies pour un matériel donné uniquement.

Voici un exemple de notre table de mnémoniques :

E TEMPERATURE	PEW	294	INT	analogic
G	M	32.6	BOOL	
G1	M	20.0	BOOL	demareure de groupe 1
G7_STD_3	FC	72	FC 72	
h	M	34.0	BOOL	
initialisation	FC	1	FC 1	INIT programme
j	M	30.1	BOOL	
L	M	34.5	BOOL	
maine	FC	4	FC 4	prog generale
MARCHE	E	0.0	BOOL	NIVEAU TRES BAS
MOD_ERR	OB	122	OB 122	Module Access Error
MODE DE PASSE	DB	2	DB 2	MOT DE PASSE
NIVNUM	PEW	288	INT	
OMEG1	M	32.0	BOOL	OUVERTURE MANUELE ELECTRIQUEMENT GROUPE 1
OMPG1	M	32.1	BOOL	OUVERTURE MANUELE PNEUMATIQUE GROUPE 1
R	M	34.4	BOOL	VOYANT INITIALISATION
RESETE	E	1.2	BOOL	INITIALISATION
s	M	34.3	BOOL	
SELECTEUR DE ...	E	1.1	BOOL	CHOIX MOD DE FCT
surcharge max	E	0.5	BOOL	SURCHARGE
TENS	MD	212	DINT	TEMP DIMARAGE EN SECONDE
TIME_TCK	SFC	64	SFC 64	Read the System Time
V1	M	21.0	BOOL	vitesse rapide
V2	M	21.1	BOOL	vitesse moyenne
V3	M	31.7	BOOL	vitesse lente
W	M	34.1	BOOL	AUT
WR_USMSG	SFC	52	SFC 52	Write a User-Defined Diagnostic Event to the Diagnostic Buffer
Y	M	34.2	BOOL	MAN
Z	M	0.2	BOOL	PRETE A DIMARER

Figure 2.12 : tableau de entres sorties

Définition des données :

- Les entrées :

E 1.1=> sélecteur de mode : sélection du choix de démarrage entre l'automatique et la mode manuelle.

E 1.2 => reset : boutons d'initialisation générale

- Les mémentos (variable utilisable comme des entres et comme des sortie) :

M 21. 0=> vitesse rapide : activation de la vitesse rapide.

M 32.1=> ompg1 : ouverture manuelle pneumatique du groupe 1.

- Les variables de type analogique

Pew294 : E températures : entres analogique pour la température

- Les blocs de donnes

DB2 : mot de passe : bloc de donner inclue la valeur du mot de passe

Après création de la table mnémonique, nous commençons à créer le programme de l'automate.

2.4 Programmation de l'automate :

Pour réaliser le fonctionnement d'un automatisme, on doit écrire un programme.

Un programme est une suite ordonnée d'instructions élémentaires fixant les opérations successives à exécuter par le processeur.

Le programme est écrit dans un langage compréhensible par le programmeur et l'automate (LOGIGRAMME, LADDER, GRAFCET, etc.)

2.5 Langage graphe fonctionnel (GRAFCET) :

Le GRAFCET (« Graphe Fonctionnel de Commande Etapes/Transitions ») est un mode de représentation et d'analyse d'un automatisme, particulièrement bien adapté aux systèmes à évolution séquentielle, c'est-à-dire décomposable en étapes. Il nécessite des autres langages pour la description des réceptivités et des actions.

2.6 Langage LOG :

Il s'agit du second langage graphique de STEP 7. Les boites fonctionnelles logiques de l'algèbre booléenne sont utilisées pour représenter les instructions de ce langage. Grace au langage LOG on peut représenter des fonctions complexes, par exemple des fonctions mathématiques.

Tout comme dans le schéma à contacts, il est possible de suivre le trajet des signaux parcourant les fonctions.

Avec un double click sur OB1 (Figure 29), nous passons pour créer le programme de l'automate, mais tout d'abord nous créons la liste des mnémoniques.

Il s'agit du second langage graphique de STEP 7. Les boites fonctionnelles logiques de l'algèbre booléenne sont utilisées pour représenter les instructions de ce langage. Grace au langage LOG on peut représenter des fonctions complexes, par exemple des fonctions mathématiques. [3]

Tout comme dans le schéma à contacts, il est possible de suivre le trajet des signaux parcourant les fonctions.

Avec un double click sur OB1 (Figure 29), nous passons pour créer le programme de l'automate, mais tout d'abord nous créons la liste des mnémoniques. [3]

2.7 partie pratique (programmation) :

2.7.1 GRAFCET de point de vue système :

Le GRAFCET (GRAphe Fonctionnel de Commande Etape Transition) est un modèle de représentation graphique des comportements successifs d'un système logique, préalablement défini par ses entrées et ses sorties.

Pour garder la flexibilité et la fiabilité du GRAFCET de notre système, moteur diesel, on a choisi d'employer les fonctions OU et ET.

Ce que nous donne la possibilité d'avoir des actions simultanées ainsi que de basculer entre les séquences d'action tout en conservant ses paramètres.

Note : la rapidité d'exécution des taches est primordiale dans notre système.

Notre programme se devise en huit fonctions générales :

- **Connexion avec le group cette fonction est responsable à la supervision d'état du groupe à chaque instant tel que :**
 - La mesure des valeurs d'huile
 - Pression du démarreur pneumatique
 - La puissance de la batterie (démarrage électrique),
 - Température,
 - Niveau du carburant et de l'eau de refroidissement
 - Vitesse

Note : l'arrêt de cette fonction se fait par le bouton arrêt et l'initialisation se fait par l'appui sur le bouton reset.

- **Mode manuel**

Cette fonction est responsable de la manipulation manuelle du groupe du moteur diesel. Elle est sans verrouillage ce qui permet le fonctionnement du groupe dans n'importe quelle vitesse choisie manuellement (régime lent, moyen ou plein régime).

Ce mode est obligatoire quand les conditions du groupe moteur diesel sont dégradées. Cette fonction nous sert aussi lors des démarrages à essai.

On peut arrêter le mode manuel en appuyant sur le bouton de sélection du mode automatique.

Le bouton « reset » réinitialise le mode manuel.

Le bouton « arrêter » arrête tout le système.

- **Mode auto**

Le mode auto n'est opérationnel que lorsque tous les paramètres du groupe moteur diesel sont en règle : le niveau de l'huile, niveau du carburant, la pression pneumatique de démarrage ou le niveau de la batterie.

Dans ce mode la vitesse du groupe moteur dépend de la pression de l'eau de refroidissement présente dans les pipelines.

Par exemple quand la pression est entre 0 et 7 bars le groupe tourne à plein régime, dès que la pression atteint les 7 bars le groupe diminue sa vitesse vers une cadence moyenne.

Une fois que la pression atteint les 10 bars le groupe tourne à un régime lent.

Une pression au delà des 12 bars arrête le groupe du moteur complètement.

Toutes ces variations de pression d'eau dans les pipelines et de vitesses du moteur sont enregistrées.

- **Fermeture centrale**

Cette fonction permet de verrouiller le système face à toute tentative de modification.

Note : le fonctionnement de cette fonction se fait à travers le bouton « marche » tout en utilisant un mot de passe. Tandis que son arrêt se fait avec le bouton « arrêt »

- **Initialisation du système**

Cette fonction remet tous les paramètres du système à leur valeur initiale.

Note : La fonction d'initialisation est activée avec bouton « reset », elle est primordiale dans le cas de maintenance du groupe moteur ainsi que les démarrages à essai.

- **Fonction compteur**

Cette fonction est activée automatiquement lors de la mise en marche du système. Elle capture et enregistre le temps de marche du système en secondes.

La remise à zéro du compteur se fait avec le bouton « reset » et son arrêt avec le bouton « arrêt ». Cette fonction est utile pour la prévention contre les pannes et la maintenance du groupe, car le temps de marche du système est indispensable pour trouver la durée de vie des pièces.

- **Fonction désactivation du mode auto et sélection du mode manuel**

Lorsqu'on sort du mode automatique le système bascule automatiquement en mode manuel. Ceci se fait via le bouton « manuel ».

- **Fonction désactivation du mode manuel et sélection du mode auto**

On bascule vers le mode auto depuis le mode manuel en appuyant sur le bouton « auto ». Ceci désactive le mode manuel et active le mode auto.

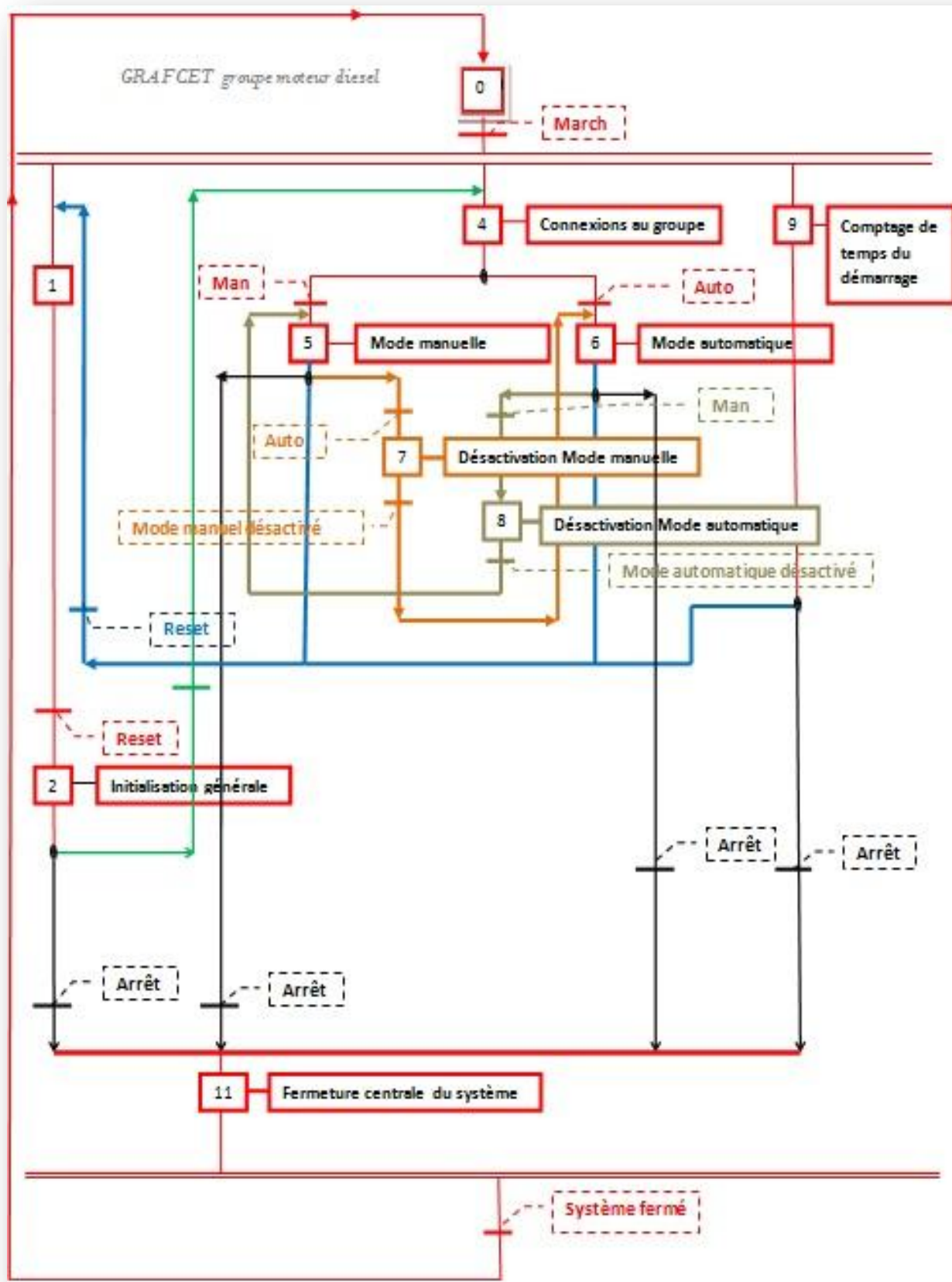


Figure 2.13:GRAFCET du point de vue système groupe moteur diesel

2.7.2 mise en évidence :

Notre GRAFCET est programmé en logique LOG en se basant sur des FB bloc fonctionnelle contenant des FC des fonctions ainsi que des fonctions incluant des boites d'opérations.

Notre programme se base sur des entités différentes :

- BLOC OB1 :

Ce bloc contient tout les fonctions générales du programme :

- Fonction initialisation qui fait la remis a zéro
- Fonction générale inclue le mode automatique, le mode manuelle, le comptage du temps, la fermeture centrale et la connexion avec le groupe.

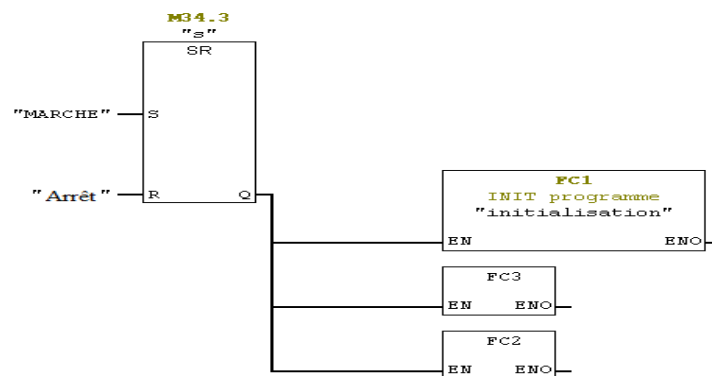


Figure 2.14:l'intérieure du bloc OB1

- BLOC OB 122

Vu qu'on a plusieurs traitement analogique du signale sortant par les capteurs ainsi que les opérations du comptage du temps, le bloc OB122 est primordiale pour éliminer tout les erreurs du calcule.

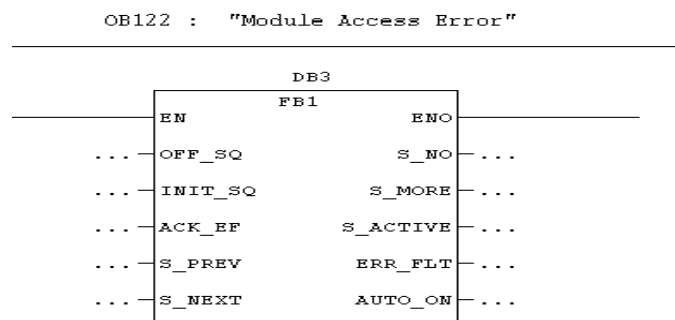


Figure 2.15:BLOC OB122

2.7.3 Analyse fonctionnelle :

2.7.3.1 Connexion avec le group moteur diesel :

2.7.3.1.1 Conversation analogique numérique :

Principe de conversion : Bloc de conversion analogique-numérique

✓ Implémentation sur Step7

Le capteur délivre en sortie une valeur analogique, cette valeur sera implantée à l'entrée analogique de l'automate, puis une boîte de conversion analogique numérique fait partie de programmation step 7 transforme le signal analogique à des nombres variant selon la variation des signaux. En fin l'étalonnage de chaque capteur selon le besoin du système se fait grâce à des opérations du multiplexions, d'addition et de division situés dans la bibliothèque de programmation du logiciel step7

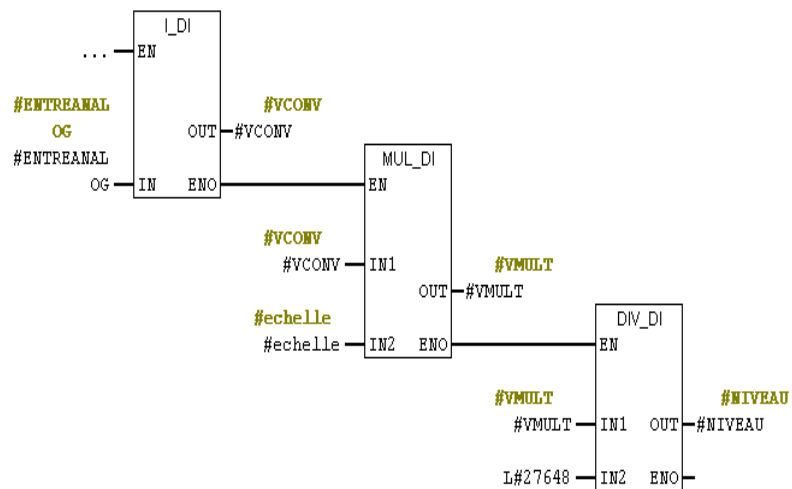


Figure 2.16:boîte de conversion analogique numérique

2.7.3.1.2 Implantation des capteurs :

Pour implanter les capteurs de ce groupe moteur diesel à l'automate industrielle on a fait un programme à chaque capteur en logique Log en se basent sur deux opérations la comparaison grâce à un comparateur et la conversion grâce à un convertisseur analogique numérique.

Le convertisseur analogique numérique transforme la grandeur analogique sortant du capteur à une grandeur numérique que l'on utilisera par la suite par une opération de comparaison.

Le comparateur une fois la grandeur analogique se transforme a une grandeur numériques on faire une comparaison avec une valeur référence fixée selon notre besoin et par la suite ce résultat de comparaison est utilisée pour activer le capteur.

Par exemple : on transforme la grandeur de température a une grandeur numériques qui varier entre 0 et 120 C° et l'on compare cette grandeur avec une valeur fixe 70 C° grâce a un comparateur supérieure.

Si cette grondeur de température est supérieur a la valeur (70C°) le comparateur va nous donner un signale 1 et par ce sigle nous montre que la température augmenter et dépasse le 70 c°.

2.7.3.1.3 Capteur de la température :

Ce mode de fonctionnement est le même que celle du capteur de pression c'est-à-dire qu'elle nécessite une programmation de l'échelle de la température compris entre 0 degré et 120 degré lorsque la température atteint sa valeur maximale (120 degré) elle sera enregistrée.

- Boite de transfert

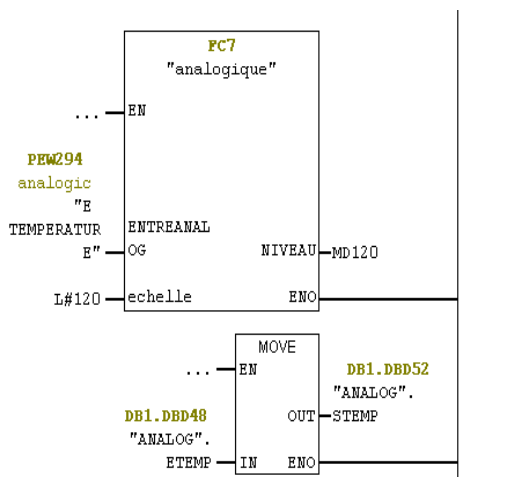


Figure 2.17:boite de transfert analogique numérique pour capteur température

- Indication du capteur pour la température moyenne

Si la température varie entre 70C° et 100C° le capteur de la température nous donne une information que la température au niveau moyenne o, cette mesure faite grâce à une boîte de transformation et un comparateur.

C'est la température de fonction nominale de groupe.

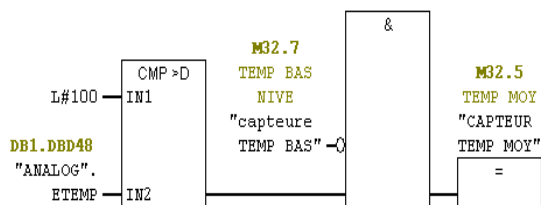


Figure 2.18:activation du capteur température moyenne

- Indication du capteur : Température élevée

L'augmentation de la température plus que 100 C° déclenche l'activation du capteur « TEM HAUT »

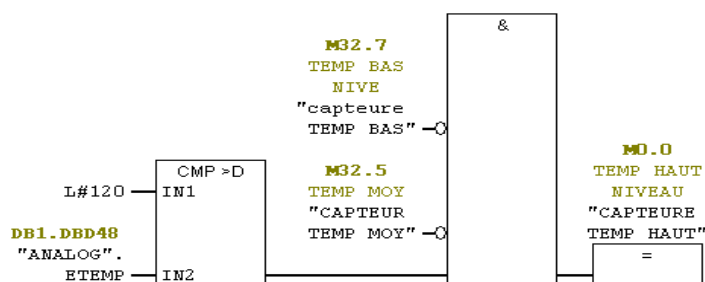


Figure 2.19:activation du capteur température élevé

- Indication du capteur : Température basse et activation de la bougie de chauffage

La diminution de la température moins que 70C° déclenche l'activation du capteur « TEM BAS », ainsi que l'activation de bougie de chauffage ou de radiateur qui se fait même suite à l'arrêt du moteur

Afin de prévenir les chocs thermiques du moteur, suite à l'augmentation de la température plus que 120 °C le radiateur s'arrête

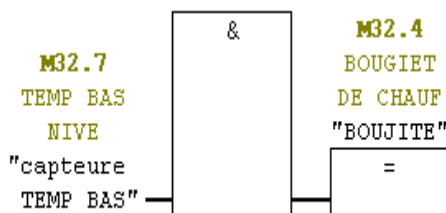


Figure 2.20:activation de la bougie de chauffage

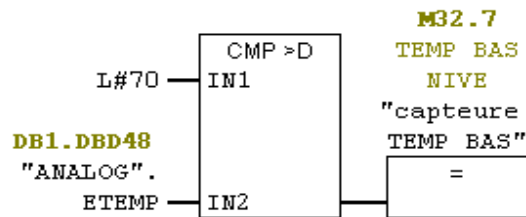


Figure 2.21:activation du capteur température bas

2.7.3.1.4 Capteur de la pression du démarreur pneumatique :

Le mode de travail dans cette boîte nécessite une pression entre 0 et 10 bars

À la sortie de MD114, la valeur sera copiée et enregistrée pour connaître le mode de démarrage choisi (pneumatique/électrique) à chaque instant.

- boîte de transfère

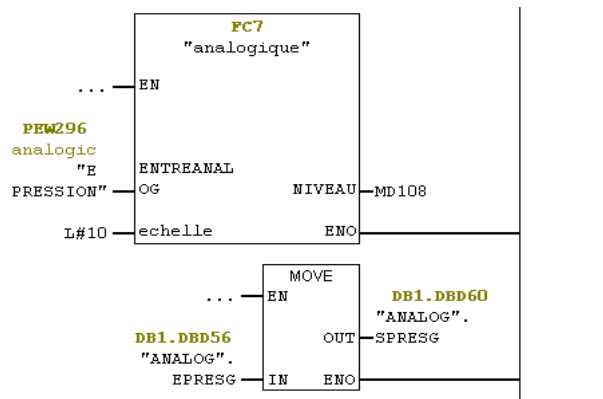


Figure 2.22:boîte de transfert analogique numérique pour capteur de la pression du démarreur pneumatique

- Indication du capteur de pression basse

Si la pression pneumatique est inférieure à 5 Bar le capteur de pression indique que la pression est insuffisante et qu'on ne peut pas effectuer le démarrage pneumatique mais on peut effectuer le démarrage électrique.

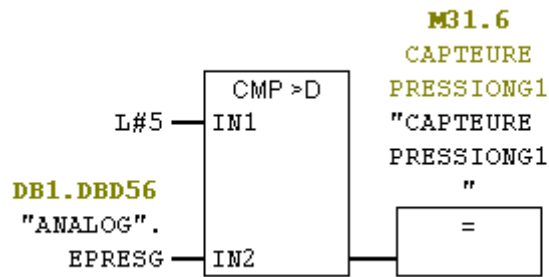


Figure 2.23:activation du capteur pression bas

2.7.3.1.5 Capteur de la pression pour l'huile du groupe :

Dans cette boîte la valeur de l'échelle doit être comprise entre 0 et 6 bars, elle nous renseigne sur la quantité et la qualité d'huile qui circule à l'intérieur de notre moteur.

- boîte de transfère

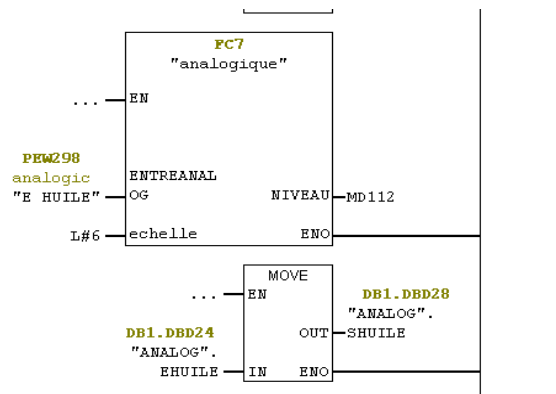


Figure 2.24:boîte de transfert analogique numérique pour capteur d'huile

- Indication du capteur pour la pression de l'huile bas

Si la pression d'huile dans le moteur est inférieur à 2 bars, le capteur indique que la quantité d'huile est insuffisante et par conséquent risque d'endommager le moteur.

- Remarque : Une absence ou insuffisance d'huile dans le moteur provoque des conséquences graves sur le moteur.

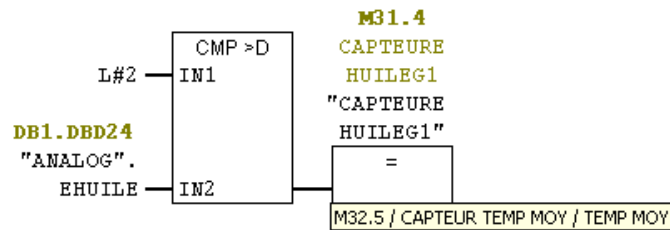


Figure 2.25:activation du capteur d'huile bas

2.7.3.1.6 Capteur de niveau pour liquide de refroidissement :

Pour la boîte de transfert concernant la capteur du liquide de refroidissement situé au réservoir d'eau on a fait une échèle de conversion analogique numérique selon le volume du réservoir est de zéro jusqu'au 30 litre parce que le volume de réservoir d'eau est 30 litre au maximum.

Ce boîte de transfère admet une sortie ANALOG SEAU qu'on utilisera sur partie supervision et que nous donne une mesure sur la quantité de l'eau a chaque instant se grâce a une opération move que fait le enregistrement el le copiage de ses valeur.

- boîte de transfère

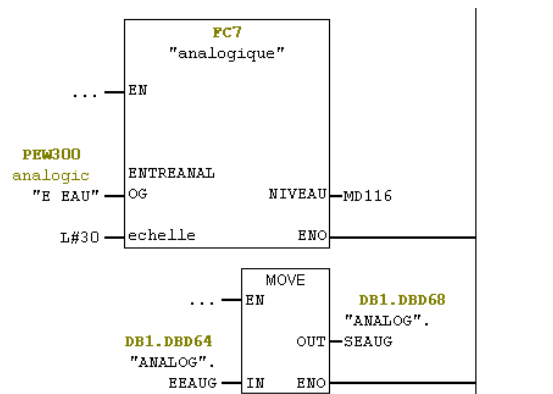


Figure 2.26:boîte de transfert analogique numérique pour capteur du liquide de refroidissement

- Indication du capteur pour le niveau bas

Le même principe que le capteur gasoil mais la différence si le niveau d'eau est inferieure a 15 litre

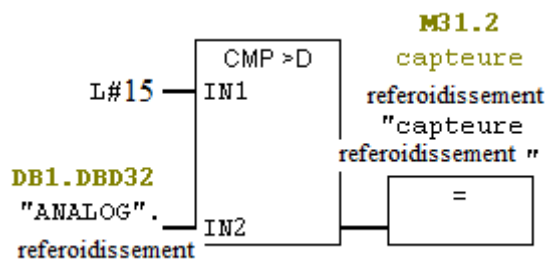


Figure 2.27:Activation du capteur du liquide de refroidissement bas

2.7.3.1.7 Capteur de puissance pour la batterie :

Le même principe que la boîte de transfert des capteurs précédentes (de niveau d'eau et gasoil) sauf qu'ici l'échelle varie de zéro jusqu'à 360 Watts.

- boîte de transfère

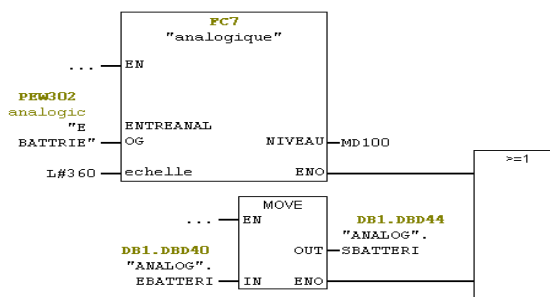


Figure 2.28:boite de transfert analogique numérique pour capteur de la puissance batterie

- Indication du capteur pour le niveau bas

On a programmé l'automate pour que si la puissance de la batterie est inférieure à 200 Watt le capteur indique que la batterie faible, et par conséquent on constate qu'on ne peut pas démarrer le moteur électriquement mais on peut le démarrer de manier pneumatique et on outre on peut connaitre l'état de la batterie et la changer avant leur épuisement.

Cette opération est effectuée grâce à un Wattmètre et un comparateur situés dans l'automate.

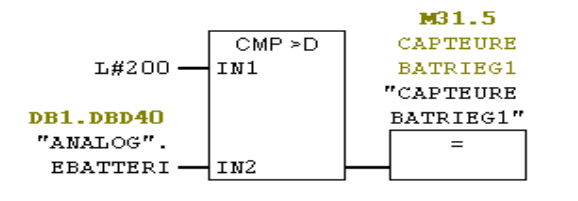


Figure 2.29:activation du capteur de batterie bas

2.7.3.1.8 Capteur de niveau pour le réservoir du carburant :

Le même principe que la boîte de transfert du capteur de niveau d'eau sauf qu'ici l'échèle varie de zéro jusqu'à 100 litres.

- boîte de transfère

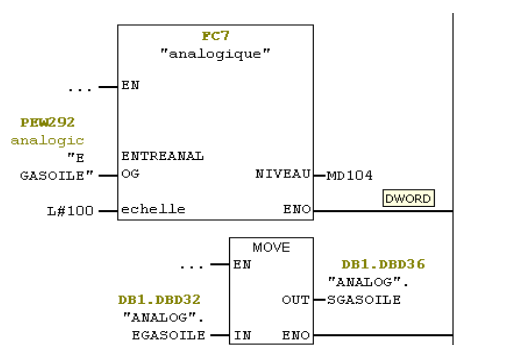


Figure 2.30:boite de transfert analogique numérique pour capteur du carburant.

- Indication du capteur pour le niveau bas

On peut contrôler le niveau de carburant dans le réservoir à l'aide d'un capteur de niveau qu'il indique que le carburant est inférieur à 30 Litres,
Si le niveau de carburant est inférieur à 30 litres le capteur de niveau indique qu'il y'a insuffisance au niveau de carburant ce qui engendre des problèmes tel que risque de l'arrêt du moteur.

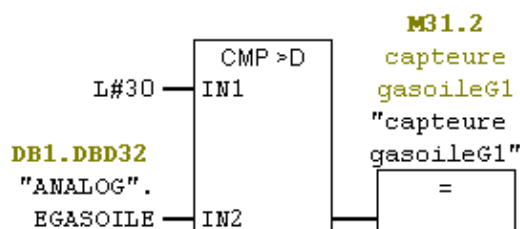


Figure 2.31:Activation du capteur du carburant bas

2.7.3.1.9 Capteur de vitesse pour groupe moteur diesel :

La vitesse du moteur varie :

- entre zéro et 1500 tours par minute et entre zéro et -90 kilomètres par heure

Donc dans la boîte de transfert il faut tenir compte aux deux échèles (tours par minute et kilomètres par heure).

- boîte de transfère

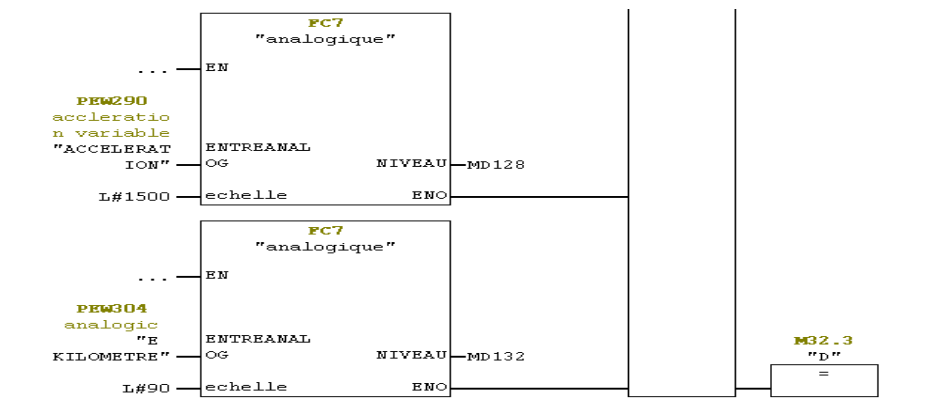


Figure 2.32:boîte de transfert analogique numérique pour capteur de la vitesse et du calculateur de kilométrage

- calcule du kilométrage parcouru

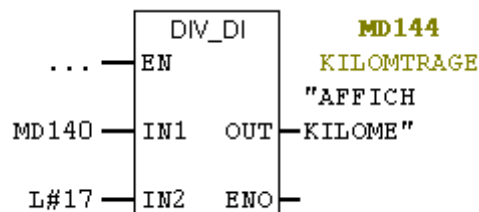


Figure 2.33:calcule du kilométrage

- Remarque : l'échèles kilomètres par heure nous permet de connaitre combien de kilomètres fait le moteur et par conséquent nous permet de faire la maintenance préventive par exemple : changement de chaine de distribution chaque 100 mile kilomètre.

2.7.3.1.10 Capteur de pression du l'eau existe dans les pipe-lines

elle a le même principe de fonctionnement que celle des boîtes de conversion mais elle se diffère à ce dernier par la nécessité d'implanter et de programmer

un échelle bien déterminé de la pression qui vari entre 0 et 14 bars dans les pipe line et qu'elle doit être maintenue au niveau de 12 bars grâce a la mode d'activation des pompe que lier directement a nous groupe moteur diesel si non au-delà de cette valeur (12bars) le moteur se bloque et on enregistre la valeur dans la boîte suivante.

- boîte de transfère

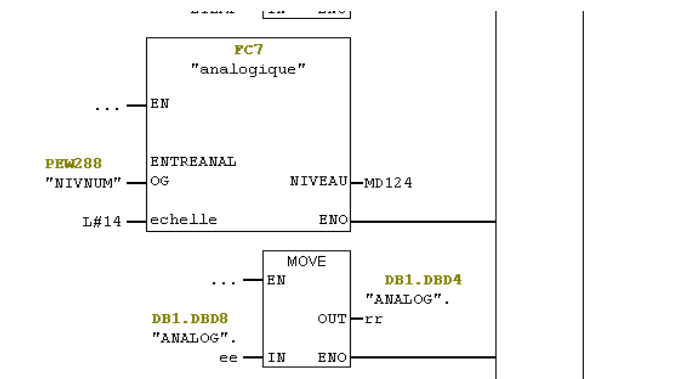


Figure 2.34:boîte de transfert analogique numérique pour capteur de la pression d'eau dans le pipe-line

2.7.3.2 mode automatique :

Dans ce mode de fonctionnement, l'activation de la vitesse et de l'accélération se fait automatiquement dépendamment de la valeur de la pression circulant à l'intérieur du pipe line du moteur qui doit être égale à 12 bar.

Si cette pression est inférieure a 7 bars le groupe moteur diesel démarrer automatiquement sur le mode plein régime (vitesse la plus rapide 1400tr/min). Lorsque la pression devient entre 7 et 10 bar, le moteur fonctionnera à une vitesse moyenne, quand il devient entre 10 et 12 bar le mode de fonctionnement du moteur sera à une vitesse lente.

Au-delà de 12 bars le moteur se bloque automatiquement.

2.7.3.2.1 activation mode automatique :

Ce groupe moteur diesel est démarrer sur deux mode de fonctionnement l'automatique et le mode manuelle.

La sélection de choix entre ces mode ce fait par le changement d'état du bouton de sélecteur du choix, l'activation du mode manuelle ce fait directement par contre l'activation du mode automatique ce fait lorsque le bouton sélecteur du choix est appuyer a la mode automatique ainsi que le memento Z est activer aussi il fout que la pression de l'eau existe dans le pipe line admet une pression entre 0 et 12 bars.

La memento Z correspond le bon état des accessoire du groupe moteur diesel, Chaque capteur (niveau carburant, liquide de refroidissement, puissance de la batterie, puissance de pression di démarreur pneumatique, pression de l'huile, la mesure de température)tous ces capteur il doit donne une bonne résultat pour que le memento Z soit activer .

Par exemple la température de moteur il doit toujours a niveau moyenne (entre 90 et 110 c°).

Note : danse le mode automatique one trois régime de fonctionnement lente, moyenne et rapide selon la pression de l'eau dans les pipe ligne et la moteur ce démarre automatiquement soit démarrage électrique par la batterie soit démarrage pneumatique par le démarrer a aire comprimer.

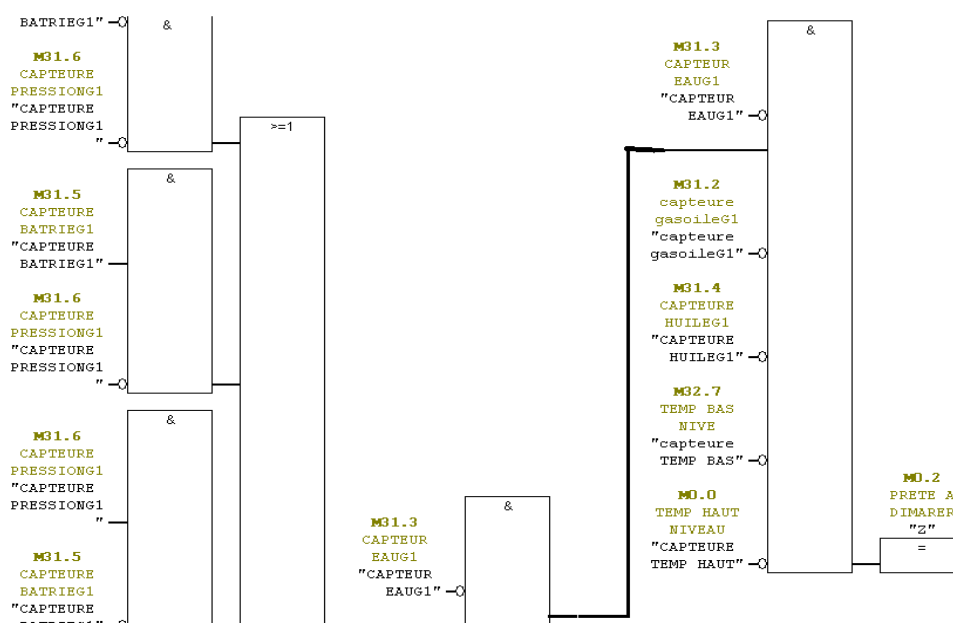


Figure 2.35:activation du memento Z

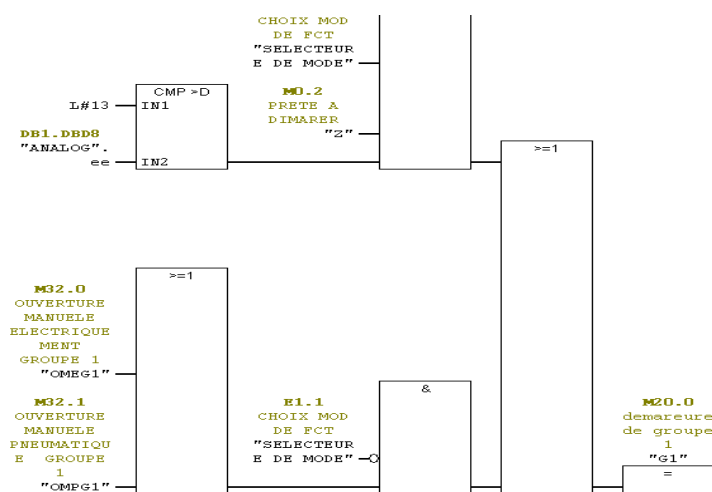


Figure 2.36:activation du mode automatique

2.7.3.2.2 mise en évidence :

2.7.3.2.2.1 régime lente :

L'activation de la vitesse lent se fait grâce à l'injection de l'accélération qui nous donne une 200 tour par minute lorsque la pression de l'eau à l'intérieur du pipe line entre 10 et 12 bar c'est-à-dire en mode de fonctionnement automatique mais en régime lent.

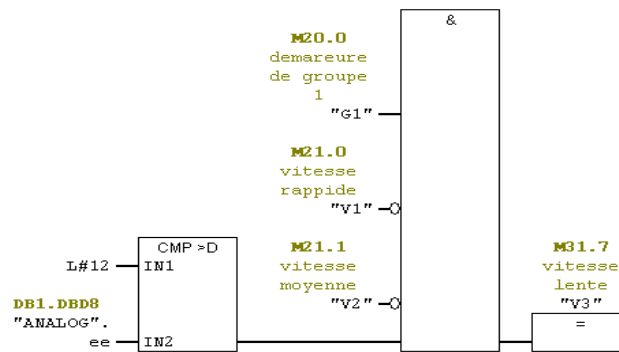


Figure 2.37:activation de la vitesse lente

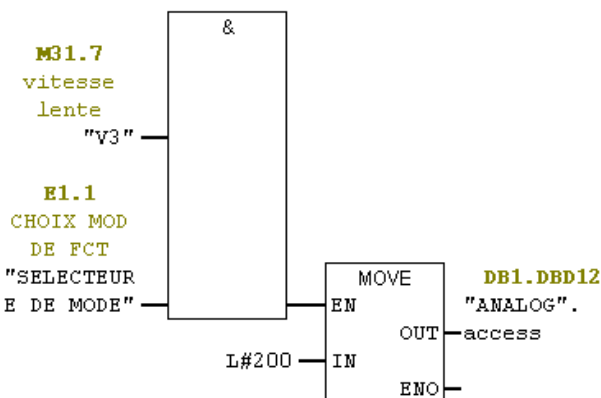


Figure 2.38:injection d'accélération pour vitesse lente

2.7.3.2.2.2 régime moyenne :

Même principe que celle du régime lent mais on augmente l'injection de l'accélération que nous donne une valeur égale à 800 tour par minute ce régime moyenne est activé lorsque la valeur de la pression de l'eau entre 7 et 10 bar

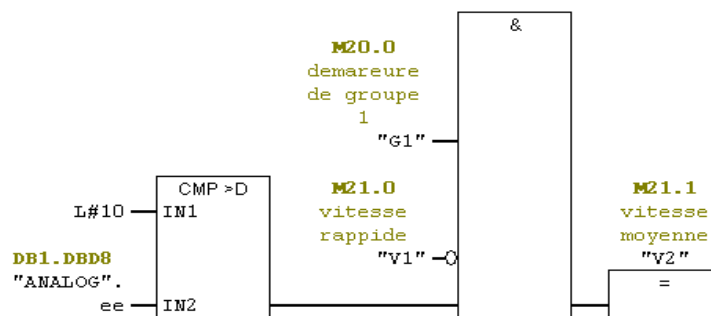


Figure 2.39:activation de la vitesse moyenne

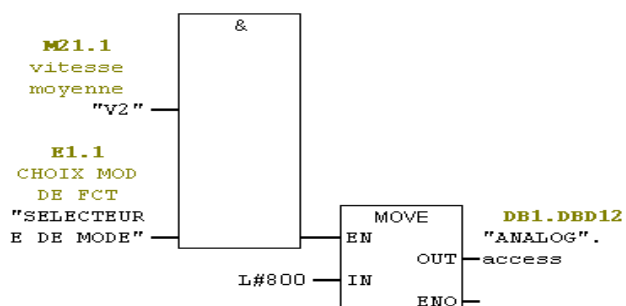


Figure 2.40:injection d'accélération pour vitesse moyenne

2.7.3.2.3 régime rapide :

comme celui qui précède de l'activation du régime lent et moyen, l'activation en régime rapide nécessite un injection d'accélération plus intense que peut nous donne une vitesse égale à 1400 tour par minute, ce régime sera activer lorsque la valeur de pression de l'eau existe dans les pipe line est inférieur à 7 bar.

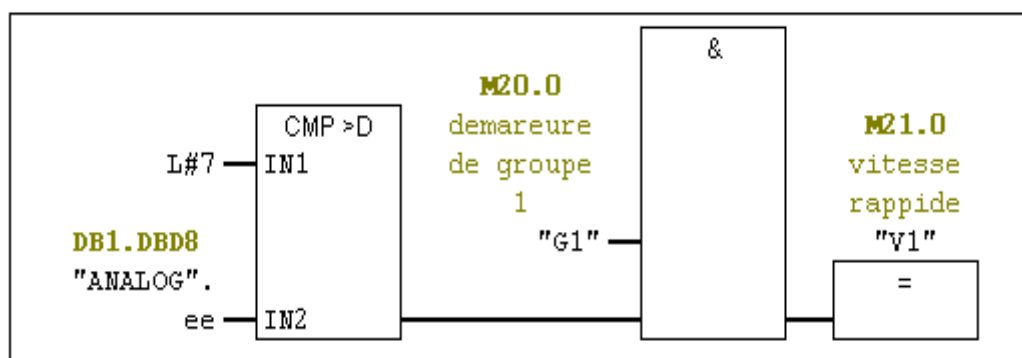


Figure 2.41:activation de la vitesse rapide

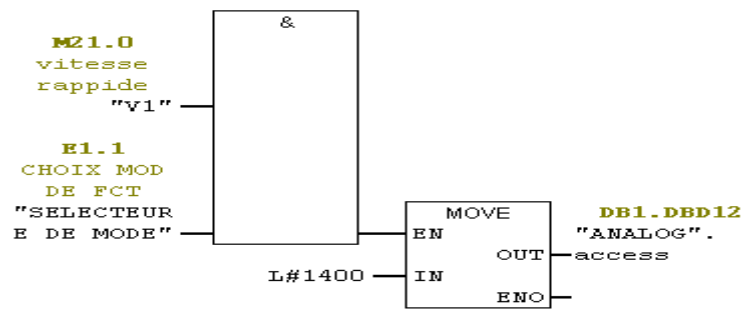


Figure 2.42:injection d'accélération pour vitesse rapide

2.7.3.3 mode manuelle :

L'activation du mode manuelle se fait juste par l'appui sur bouton sélecteur de choix à la mode manuelle et par la suite on peut démarrer manuellement ce groupe à partir des deux boutons, un bouton du démarrage électrique OMEG1 ou le bouton du démarrage pneumatique OMPG1.

La variation de vitesse dans ce mode se fait manuellement quelque soit la pression de l'eau existe dans les pipe ligne par contre à si on choisi le mode de fonctionnement automatique il est interdit de changer la vitesse du groupe manuellement car les vitesses admet une relation avec la pression de l'eau dans les pipe ligne qu'on veut maintenir à 12 bars.

2.7.3.3.1 Activation du mode manuelle :

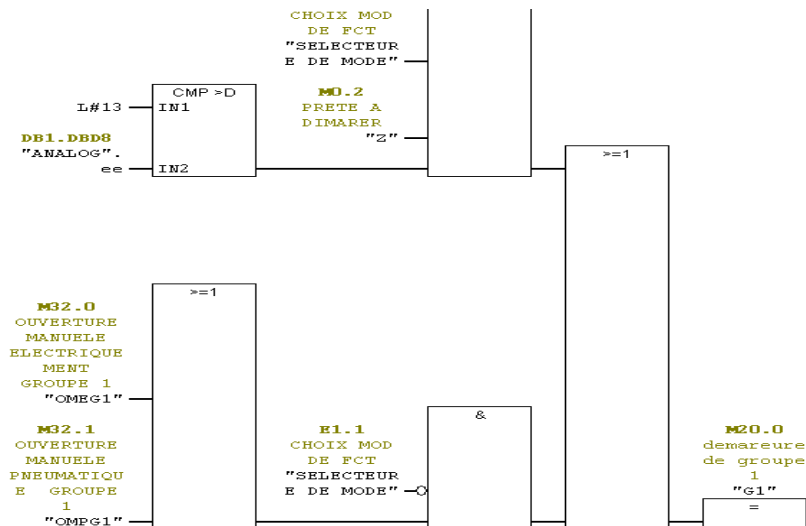


Figure 2.43:activation du mode manuelle

2.7.3.3.2 Mise en évidence :

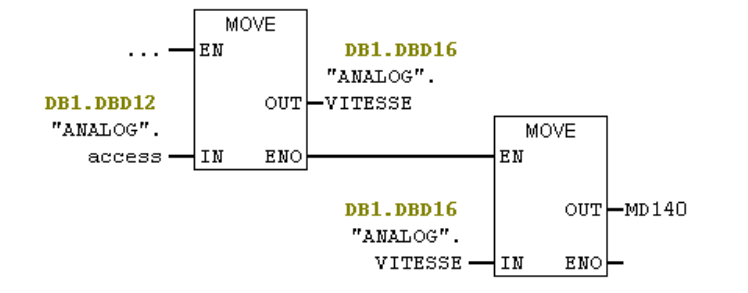


Figure 2.44:injection accélération pou le mode manuelle

2.7.3.4 Initialisation du système :

L'action sur bouton reset permet d'activer le cette fonction que est responsable a la remise a zéro de tous les fonctions et les sous fonctions ainsi que les valeurs enregistrés dans notre système cette fonction aussi contient des sous fonction ses basant sur les opération de move que faire le copiage de nouveau valeur qui égale a zero enfin cette valeur écrasé tout les valeur précédant.

Cette fonction rémiz a zero les valeurs enregistrer par de tous les capteurs (niveau d'liquide de refroidissement, température, niveau de carburant, la pression de démarreur, le niveau de batterie, le régime de vitesse au sera remis a zéro ainsi que le niveau de l'huile.

Sur chaque capteur remettre a zéro on a un voyant s'allume que indique que la valeur enregistre par ce capteur à initialiser.

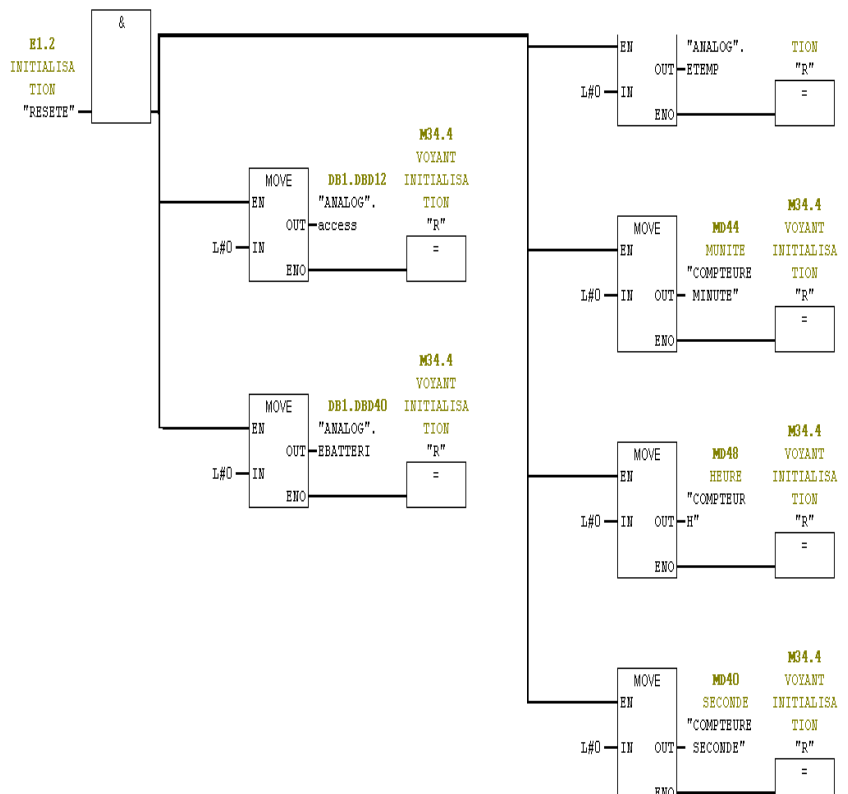


Figure 2.45:remise à zéro pour les valeurs fournies par les capteurs

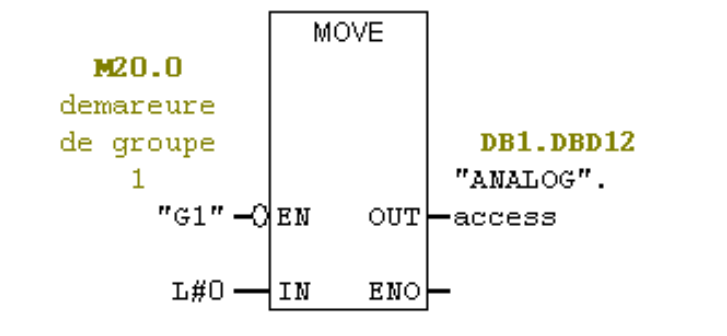


Figure 2.46:remise à zéro pour la vitesse du moteur

2.7.3.5 Compteur du temps :

Cette fonction est responsable de comptage du la durer du fonctionnement du système en minute et en seconde ainsi que l'heur et par la suite on fait l'enregistrement de cette valeur en seconde a la partie supervision pour que nous donne une information que nous besoin a phase de maintenance.

2.7.3.5.1 Horloge :

La partie très élémentaire du comptage, grâce a ce boite on extrait la seconde et par la suit le munit et en fin l'heur.

On fait l'enregistrement du clignotement du P a la sortie M252.7 et par la suite en divise cette valeur pour que nous obtenons les seconde puis en divise cette valeur sur 60 en obtenons la dure en minutes et on répète l'opération de la division et enfin on obtient les nombres des heurs.

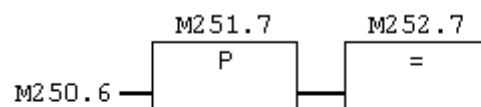


Figure 2.47:horloge du système

2.7.3.5.2 Seconde :

Sur chaque 60 impulsion d'horloge on a un seconde, on enregistre cette seconde a la sortie M70 ensuite en envois cette valeur a l'opération move que fait le copiage a la sortie MD40, on a besoin d'elle a la partie supervision pour afficher la valeur des temps en seconde.

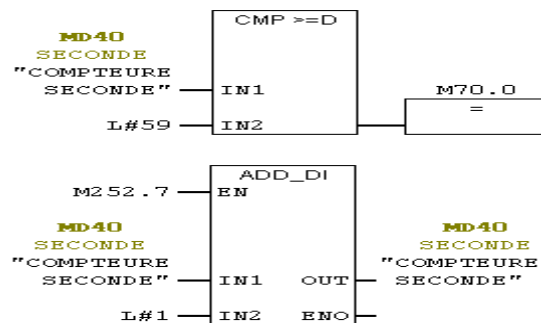


Figure 2.48:compteur en seconde

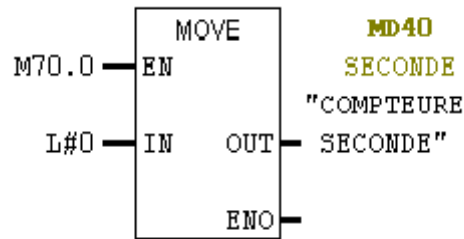


Figure 2.49:enregistrement du temps en seconde

2.7.3.5.3 Minute :

Même principe ce répète c'est l'aide d'une comparateur avec l'opération move et en devise aussi sur 60 pour que on obtient une minute.

L'enregistrement se fait a la sortie M70.2 et par la suite en fait une opération d'addition $M=M+1$ grâce a un boite d'addition en fin l'affichage ce fait a la sortie MD44 grâce a une opération move.

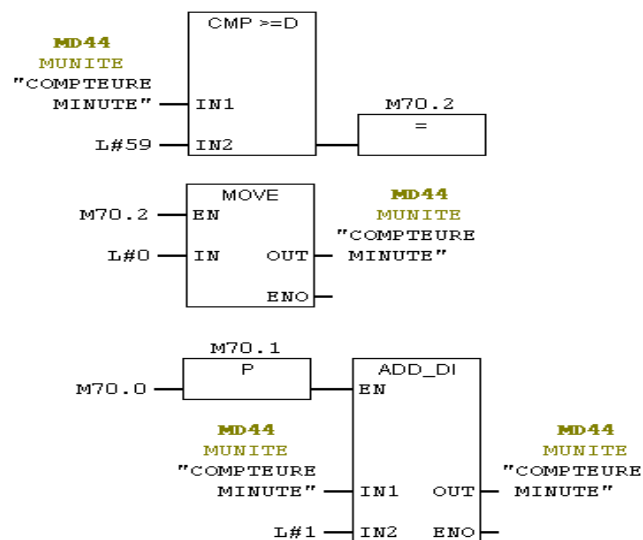


Figure 2.50:compteur et enregistrement du temps en minute

2.7.3.5.4 Heur :

Sur chaque 60 minute on obtient un heur puis on enregistre cette heur a la sortie M70.3 ensuite nous faisons une opération d'addition $H=H+1$ et en fin en faire aussi l'affichage par l'opération move a la sortie MD48

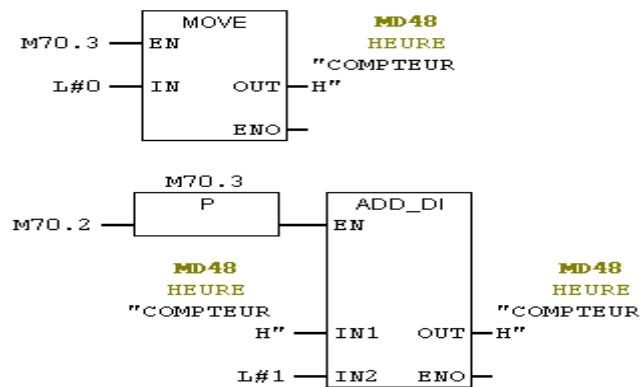


Figure 2.51:compteur et enregistrement du temps en heure

2.7.3.5.5 Totale du temps écoulé en seconde :

Grace a une opération d'adition avec une opération de multiplication en calcul le temps totale en seconde du fonctionnement du système par la multiplication des heures fois 3600 et les minutes fois 60 ensuite en faire l'addition de ces valeur avec les nombres des secondes et enfin en obtient le nombre totale du durer en seconde

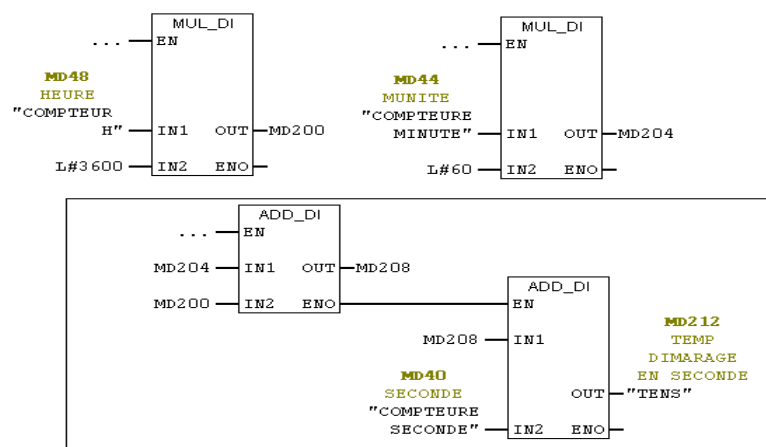


Figure 2.52:calcul des temps totaux en seconde

2.7.3.6 Fermeture centrale :

Cette fonction est basée sur l'opération de comparaison ainsi que l'opération de copiage MOVE avec une opération de conservation à 1 logique (bascule RS). Dans ce bloc on fait l'enregistrement d'une valeur référence dans le comparateur une fois que l'opérateur introduit la même valeur au comparateur nous donne une signal égale à 1 logique, parce que ce comparateur est du type égal et par la suite ce signal active le basculeur RS puis cette bascule nous donne un maintien à 1 logique pour que

cette valeur 1 logique active une opération d'initialisation pour le mode passe

Note : si l'opérateur introduit une valeur différente à la référence le système ne s'ouvre pas.

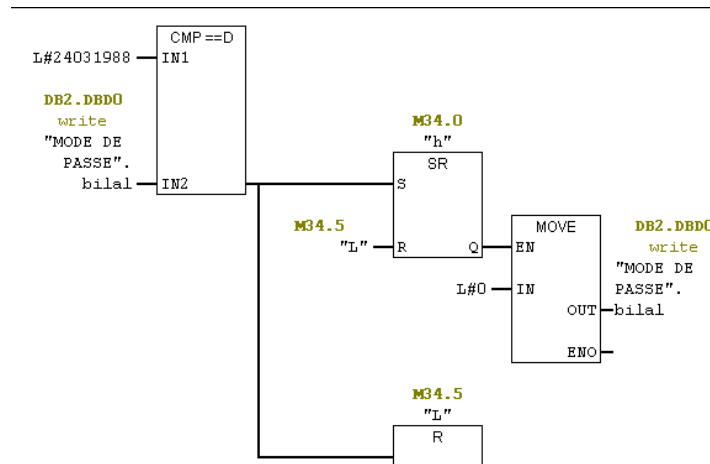


Figure 2.53:fermeture centrale

2.7.3.7 Simulation :

Phase 1 :

Après, nous n'avons aucunes entrées et nous constatons par conséquent que la sortie qui active la bougie de chauffage et désactiver par la suite nous abaissant la température du groupe manuellement (qui est l'entrée analogique ANALOG E.TEMP du boite de transfert de la température). Et par la suite, nous constatons que le sorties M32.4 (bougie de chauffage) devient actives.

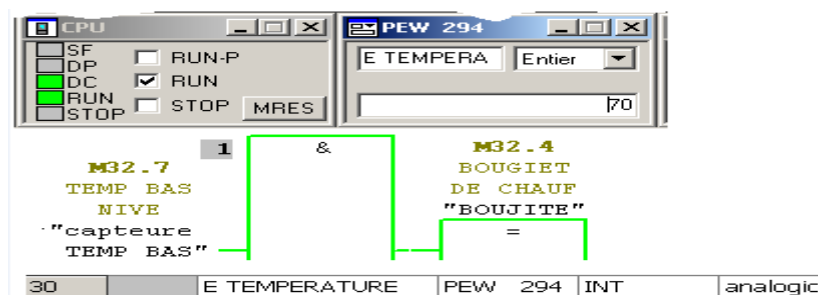


Figure 2.54:Test du programme (activation du bougie de chauffage en cas le température de moteur au niveau)

Phase 2 :

Ensuite, nous augmentons la température jusqu'à la degré 110 C° (qui est l'entrée de boîte de transfert de la température). Et par la suite, nous constatons que les sorties de la bougie de chauffage deviennent désactivées et le radiateur devient activé.

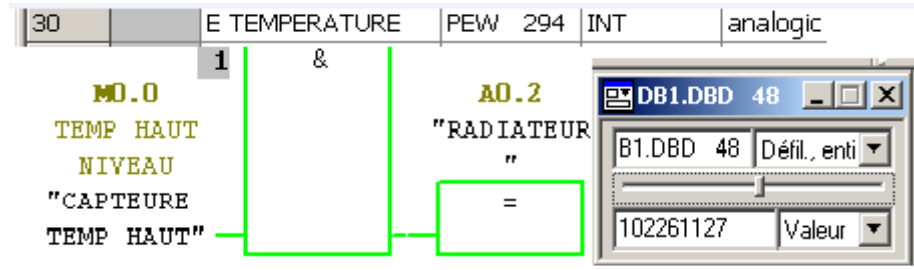


Figure 2.55:Activation de radiateur du groupe

Phase 3 :

Enfin, on répète le principe de la (Phase 1) ensuite nous avons écrasé la valeur d'accélération qu'il existe dans la boîte de transfert pour l'accélérateur par un zéro.

Par la suite, nous constatons que la sortie de la boîte de transfert analogique numérique pour l'accélérateur devient admettre une valeur zéro tour par minute car grâce à l'opération move.

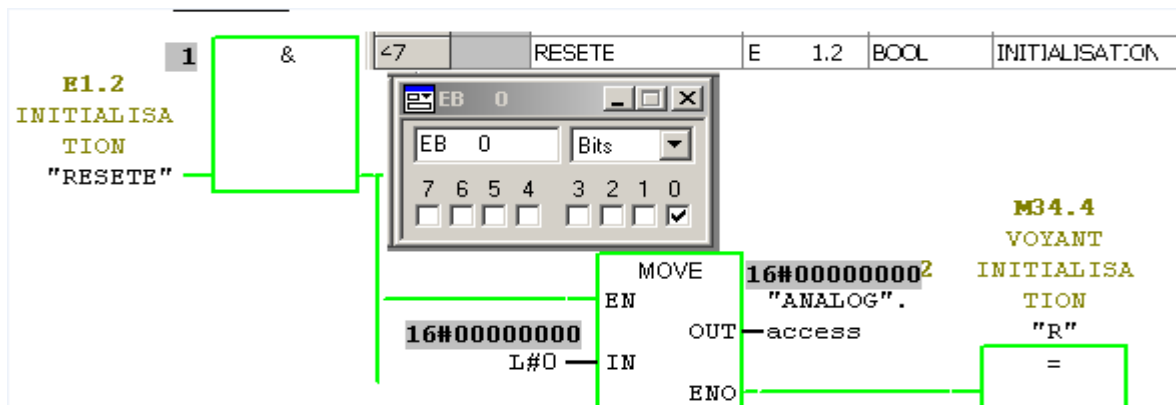


Figure 2.56:remis à zéro pour valeur d'accélérateur enregistré.

2.7.3.8 Conclusion :

Dans ce chapitre on a présenté l'automate S7-300 ainsi que le logiciel Step7, on prépare toute la partie de la programmation pour ce nouveau fonctionnement ainsi que la configuration des composants ajoutés par exemple les capteurs, les transmetteurs, convertisseurs ...) ensuite on a finalisé par une simulation concernant l'activation de la bougie de chauffage ainsi que le radiateur et la remise à zéro de la vitesse.

Chapitre 3 : Partie supervision du système

Le WinCC flexible offre, pour les applications au niveau machine, un considérable gain d'efficacité dans la configuration ainsi que des concepts d'automatisation innovateurs.

3.2 Configuration du pupitre :

L'intégration dans l'environnement de configuration de SIMATIC STEP 7 autorise la gestion des projets WinCC flexible à l'intérieur de STEP 7 et l'utilisation commune des paramètres de communication, variables et messages.

Il en résulte une réduction de la fréquence d'erreur et par conséquent du travail de configuration.

Dans le cas d'une application intégrée, la gestion des projets s'effectue par le gestionnaire SIMATIC Manager qui est une composante de STEP 7.

Le SIMATIC Manager nous donne l'accès à tous les objets de WinCC flexible.

On peut par exemple créer, copier ou effacer des terminaux IHM tout comme des objets IHM individuels, tels que des images ou recettes.

Pendant la configuration, nous accédons directement à la table des mnémoniques et aux blocs de données STEP 7 que nous avons définis au moment de l'établissement du programme d'automate. Il n'est donc pas nécessaire de définir des variables process dans WinCC flexible.

[5]

3.2.1 Intégration de pupitre dans projet step 7 :

L'assistant projet WinCC flexible est ouvert. L'assistant projet aide à créer le projet en conduisant étape par étape tout au long de la configuration. Pour cela, l'assistant projet dispose de différents scénarios pour les configurations les plus courantes. Nous effectuons notre configuration sur la base des scénarios sélectionnés. [5]

- Première étape : Sélection de projet (figure 57)

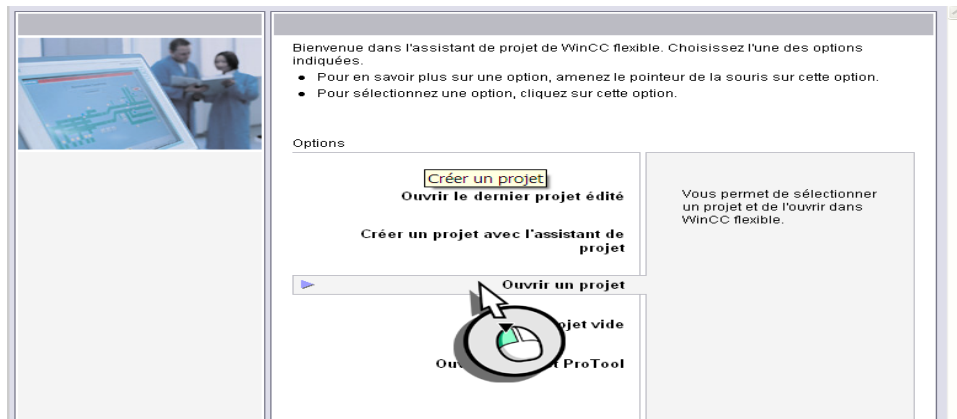


Figure 3.57: Sélection de projet [4]

- Deux emme etape : Selectionner le type de projet

On integre le pupitre de WinCC flexible dans le projet STEP7 par la clique sur l'icône ouvrir un projet avec l'assistant de projet on suite selection le projet STEP7 dans lequel vous voulez integrer votre projet IHM (58).



Figure 3.58: Sélection du choix de type de projet [4]

- Troix emme etape : pupitre operateure et automate

Dans ce projet l'automate est connecter directement a un pupitre opertateure .

La connection et l'autoamte correspondante a la cofugiration de notre installation alors on clique sur l'icon suivant (59).

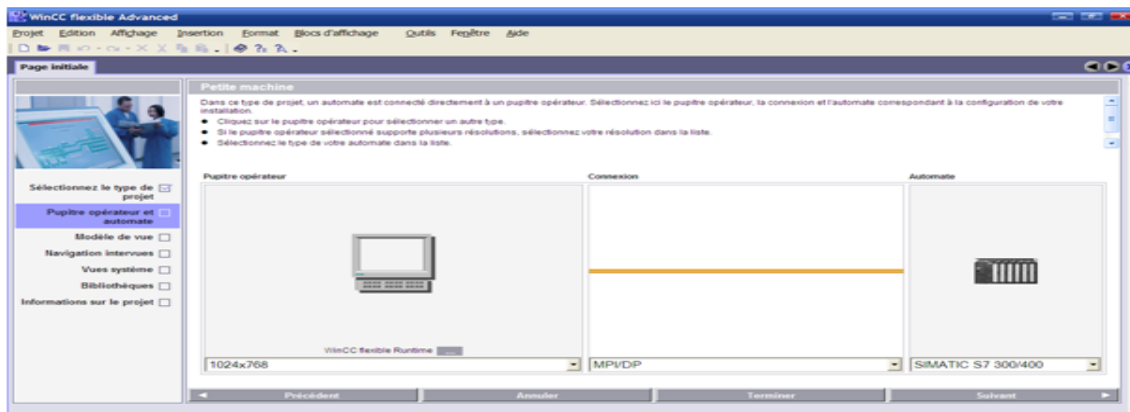


Figure 3.59:Pupitre opérateur et automate

- quatrième étape : Navigation inter vue

Configurer la navigation inter vue on sélectionne le nombre de vue de zones et on sélectionne le nombre de vue de détail a crée sous chaque vue de zones (figure 60).

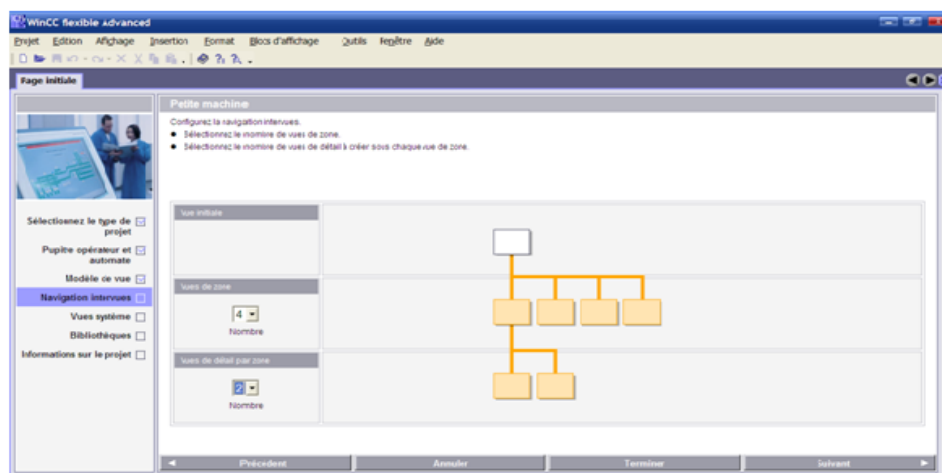


Figure 3.60:Navigation inter vue

- Cinquième étape : Bibliothèque (figure 61)

On sélectionne les bibliothèques à intégrer dans notre celles dans nous avez besoin.

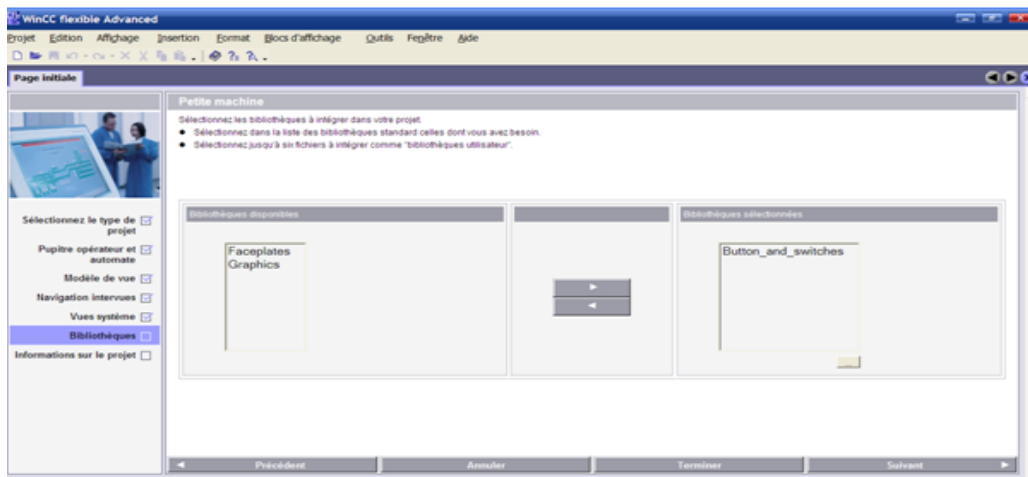


Figure 3.61: Bibliothèque du projet

- Dernière étape pour la configuration de pupitre : information système

On indiquait des informations sur notre projet qui nous aideront à l'identifier plus tar dans WINCC [4], entrer les informations et enfin on cliquer sur “terminer“ (figure 62).

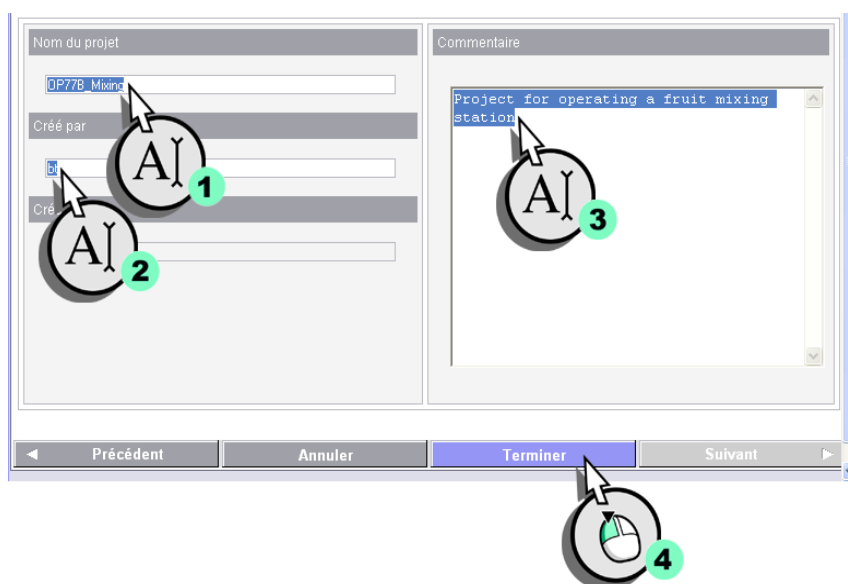


Figure 3.62:Information au système [4]

3.2.2 Résultat de la configuration :

- Au niveau de logicielle : SIMATIC MANAGER STEP7

On suite on ouvre le SIMATIC MANAGER STEP7 et on regarde le résultat de l'intégration de pupitre dans le projet STEP7 :

On a devine que le pupitre WinCC flexible existe avec les bloc de projet dans notre programme STEP7 (figure 63).

Alors on constat que il ya une integration entre le pupitre WinCC et le programme STEP7.

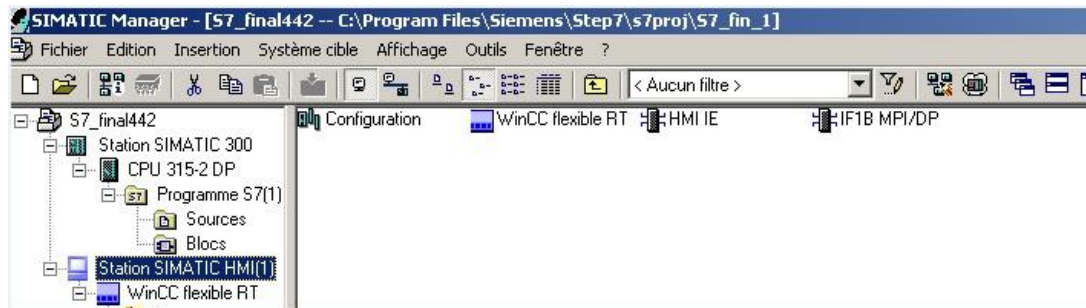


Figure 3.63: Intégration du pupitre operateur_1 dans notre programme

- Au niveau de communication et liaison entre le STEP7 et WinCC

Le pupitre opérateur et les automates SIMATIC S7 communiquent via des variables, des plages de données utilisateur et des réseaux.

L'automate et le pupitre utilisateur échangent leurs données par le biais de valeurs de process. Dans la configuration, créez des variables indiquant des adresses dans l'automate. Le pupitre opérateur lit et affiche la valeur de l'adresse indiquée. De la même manière, on peut effectuer une entrée sur le pupitre opérateur qui sera ensuite inscrite dans l'adresse de l'automate.

On définissons les plages de données utilisateur lors de la création du projet, dans la fenêtre du projet du pupitre opérateur, sous "Communication ► Liaisons", dans la zone de travail "Pointeur de zone". Ces plages de données utilisateur sont également configurées simultanément avec la plage d'adresses correspondante sur l'automate (figure 64).

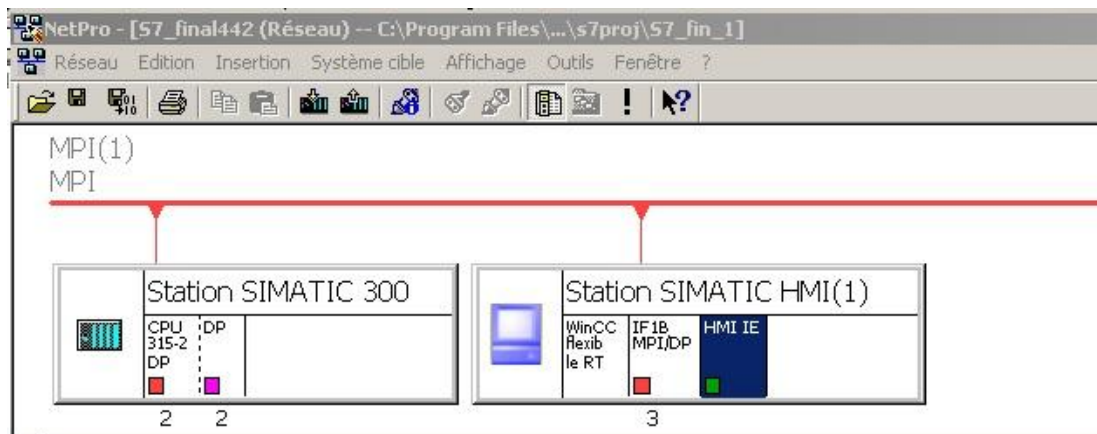


Figure 3.64:Liaison entre le pupitre opérateur et station SIMATIC 300

3.3 Configuration de supervision :

3.3.1 Carte interface PROFIBUS MPI/DP H.M.I :

Pour faire une liaison entre le pupitre operateur et la station SIMATIC 300, il est obligatoire de faire une carte d'interface HMI.

Pour faire la carte d'interface H.M.I il faut suivre les étapes suivantes :

1^{er} étape : on clique sur l'icône de liaison qui existe dans le CPU315DP :

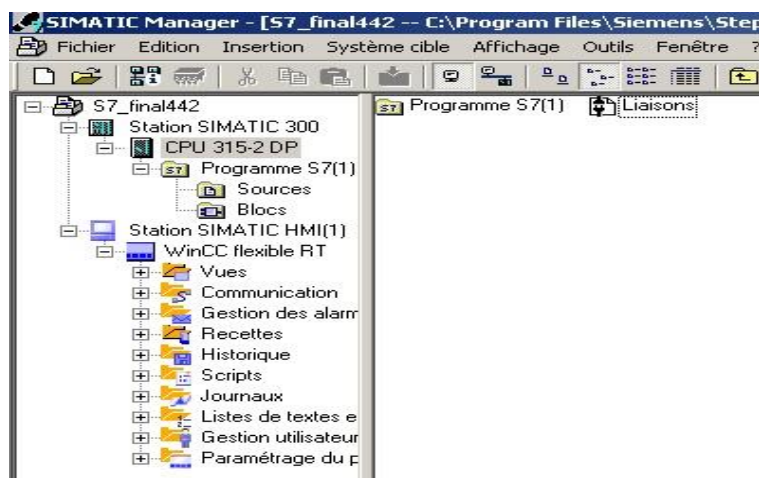


Figure 3.65:les composants d'automatisations de système dans SIMATIC Manager Step7

Cette fenêtre contient la vue de réseau en cours. L'image suivante montre un extrait d'une vue de réseau avec les symboles qui y sont utilisés.

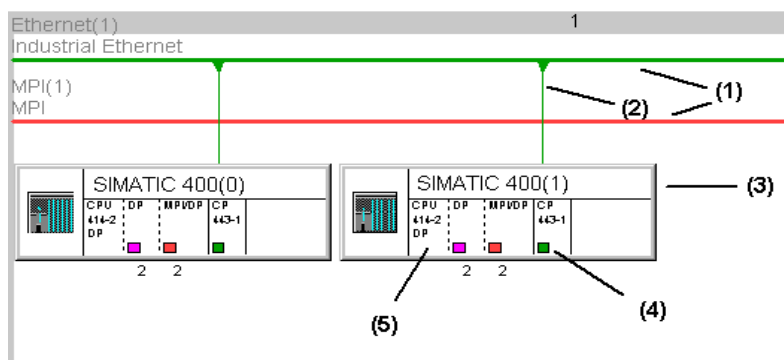


Figure 3.66:Liaison détaillé entre deux stations SIMATIC

Exemple de vue graphique du réseau :

(1) Sous-réseaux ; (2) Connexion au réseau ;(3) Station ; (4) Interface ; (5) Module

2^{ème} étape : On cliquant sur le pupitre operateur 1 :

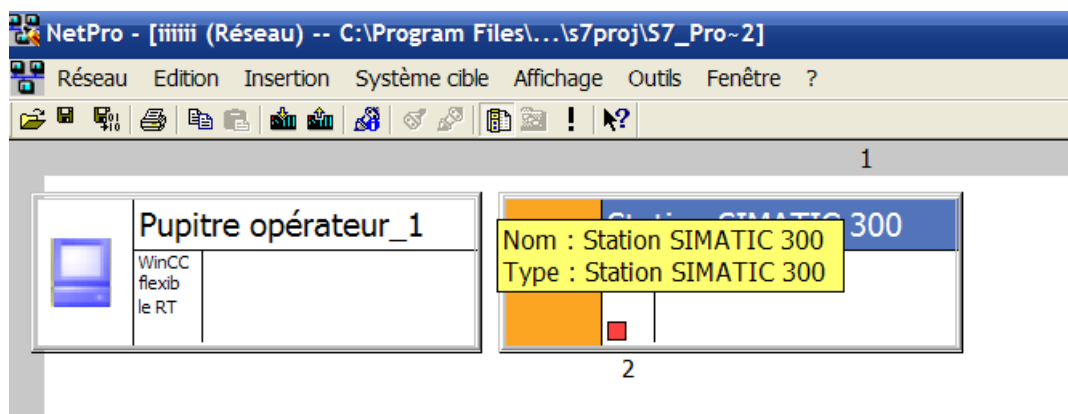


Figure 3.67:différence entre pupitre operateur et station SIMATIC 300

Note : Lorsque vous déplacez le curseur dans la vue de réseau, vous obtenez des informations supplémentaires ; p. ex. l'adresse MAC d'une interface Ethernet.

3^{eme} étape : on cliquant sur la fenêtre H.M.I et on insérer la station H.M.I SIMATIC :

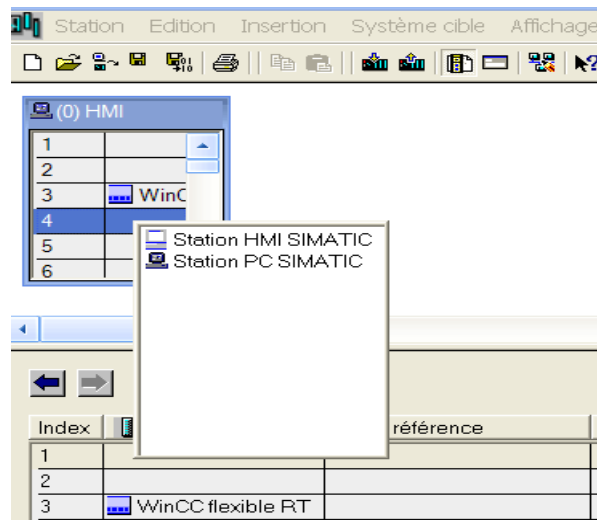


Figure 3.68:choix de station HMI SIMATIC

4^{eme} étape : on choisir la carte d'entr sortie que nous besoin :

On choisir la carte de référence SWV6.0SP4 qui existe dan le dossier CP PROFIBUS.

5^{eme} étape : on configure l'interface PROFIBUS IF1B MPI/DP :

- Propriété générale.

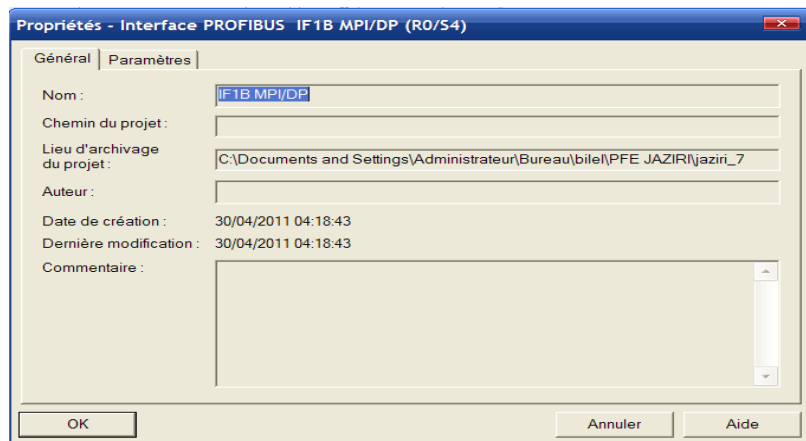


Figure 3.69:propriétés interface PROFIBUS IF1B MPI/DP

- Paramétrage de l'interface IF1B MPI/DP.

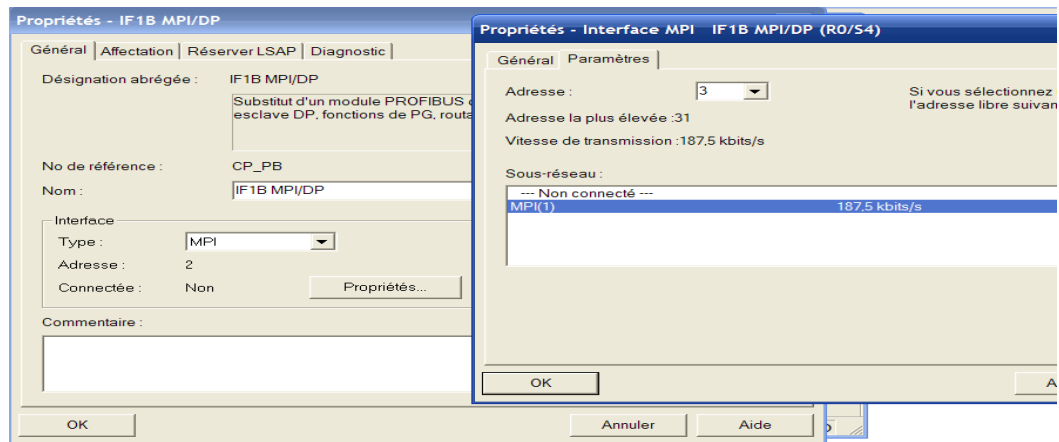


Figure 3.70: paramétrage interface PROFIBUS IF1B MPI/DP

6^{ème} étape : observation de résultat.

- Au niveau de la liaison.

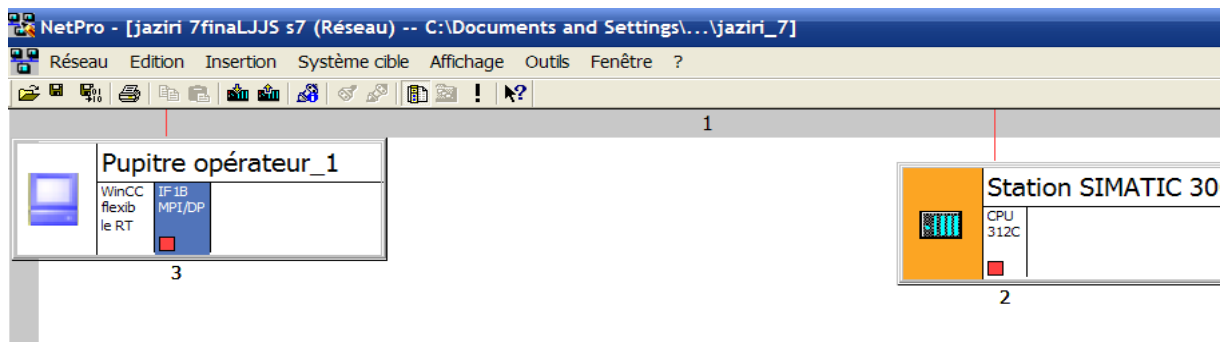


Figure 3.71: résultat de configuration au niveau de liaison

- Au niveau du pupitre.

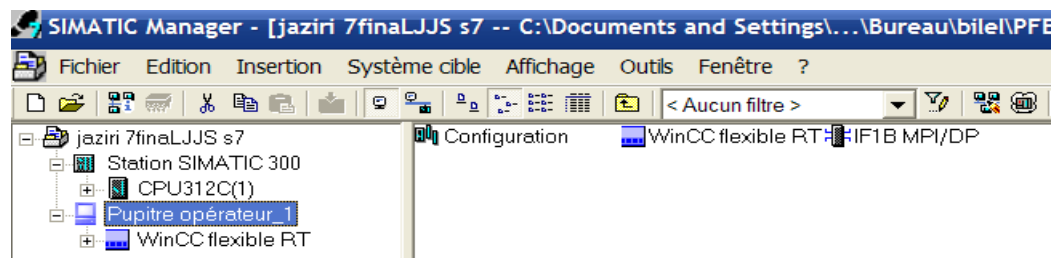


Figure 3.72: résultat de configuration au niveau de pupitre

3.3.2 Configuration de liaison :

La première chose à effectuer est de créer une liaison directe entre WinCC et notre automate. Ceci dans le but que WinCC puisse lire les données qui se trouvent dans la mémoire de l'automate. Après avoir créé notre projet WinCC, nous cliquons sur l'onglet liaison afin de créer une nouvelle liaison que nous nommerons « liaison_1 » Nous indiquons ensuite les différents paramètres :

- Interface MPI/DP : Notre automate est relié par un MPI...
- Adresse : Permet de spécifier l'adresse de la station, dans notre cas l'adresse MPI.

Pour créer une liaison entre une station IHM et un automate programmable. On ouvre le nœud "Communication" du projet WinCC flexible intégré dans la fenêtre de projet du SIMATIC Manager.

On sélectionne l'élément "Liaisons" puis on ouvre le menu contextuel, on sélectionne dans le menu contextuel la commande "Insérer un nouvel objet, liaison IHM". La nouvelle liaison est créée et ouverte dans WinCC flexible pour pouvoir être éditée. [4]

La liaison existante est ouverte sous WinCC flexible pour pouvoir être éditée (figure 82).

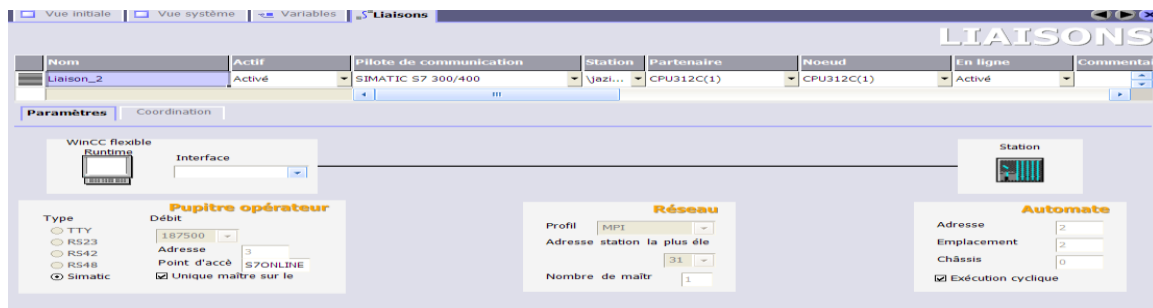


Figure 3.73 : liaisons

3.4 Création de la table des variables :

Maintenant que notre liaison entre notre projet WinCC et notre automate est établie.

Il est possible d'accéder à toute la zone mémoire de l'automate.

Afin de faire la correspondance entre les données du projet Step7 et les données du projet WinCC, il est possible de faire une table de correspondance des données via l'onglet Variable.

Chaque ligne correspond à une variable de WinCC (figure 74).

On choisie le taux de rafraichissement cave dire le temps que doit mettre le WinCC entre deux lectures dans la mémoire de l'automate illustré par la figure 84.

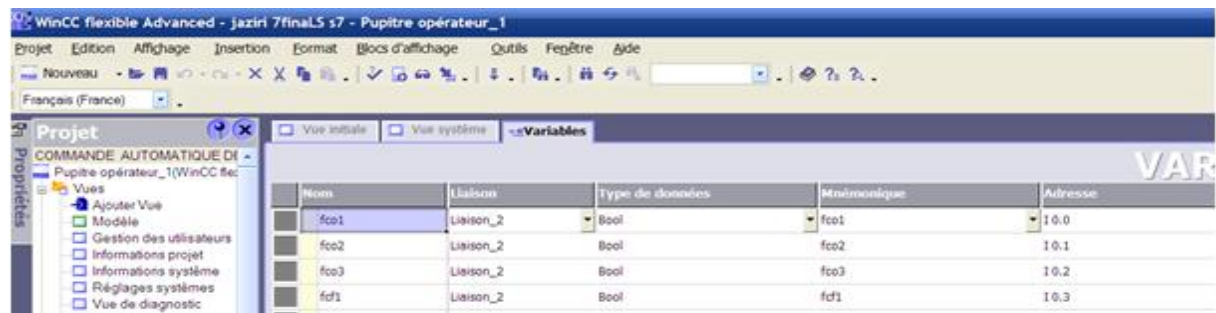


Figure 3.74:variables de système

Temps de cycle	Unité de cycle	Nom	Commentaire
1	Heure	1 h	
1	Minute	1 min	
1	Seconde	1 s	
10	Seconde	10 s	
100	Milliseconde	100 ms	

Figure 3.75:Configuration de taux de rafraichissement de variable

3.5 Importation des objets à partir de bibliothèque des objets :

WinCC flexible intègre un grand nombre d'objets on cliquant sur l'icone bibliothèque d'icônes (figure 76), des objets de base modulables de même que des graphiques que nous pouvons les utiliser dans nos vues.

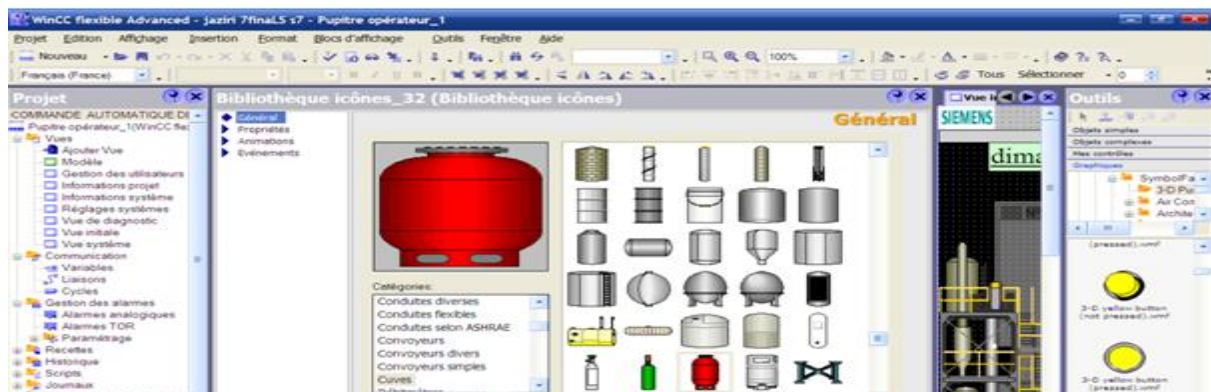


Figure 3.76: Bibliothèque de Win CC FLEXIBL

3.6 Propriété d'objet :

On cliquant sur l'icone propriété comme il est indiqué par la figure 77.

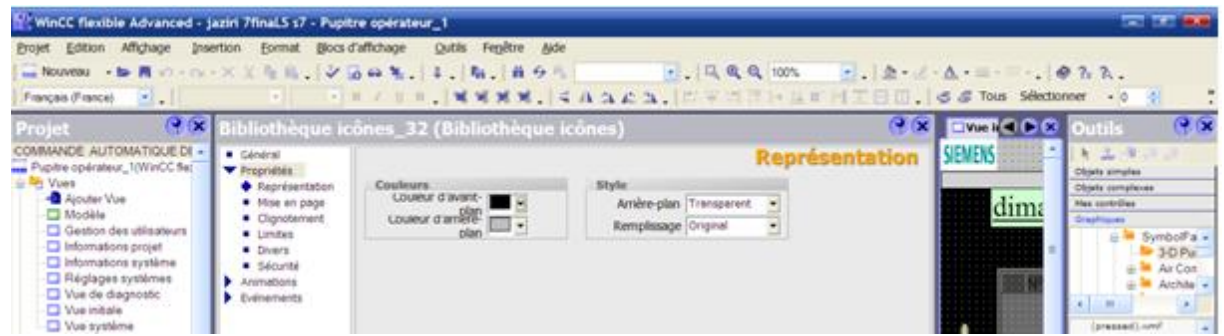


Figure 3.77: Les propriétés d'objet

Pour animer les objets récepteur (électrovanne, voyant, échelle ...) au cours de la simulation, on utilise généralement les commandes animations qui comportent des différentes opérations telles que l'animation, la représentation, la mise en page, le clignotement...

Dans cette supervision nous utilisons plusieurs fois la commande représentation pour animer les vérins, les vannes et tous les récepteurs.

- Représentation :

La représentation des boutons dépend de leur type bouton avec texte ou bouton avec graphique qui renseigne sur son état.

En essayant de jouer avec les couleurs de la soufflerie. En effet, le paramètre représentation permet de modifier notre objet. Nous pouvons pour la valeur d'une variable attribuer différents couleurs pour l'objet.

Dans notre cas nous allons attribuer une couleur différente (comme on le voit sur la figure 87) lorsque la variable, `Objet 1 = Liaison_1 :I0.4`, Vaut 0 ou 1.

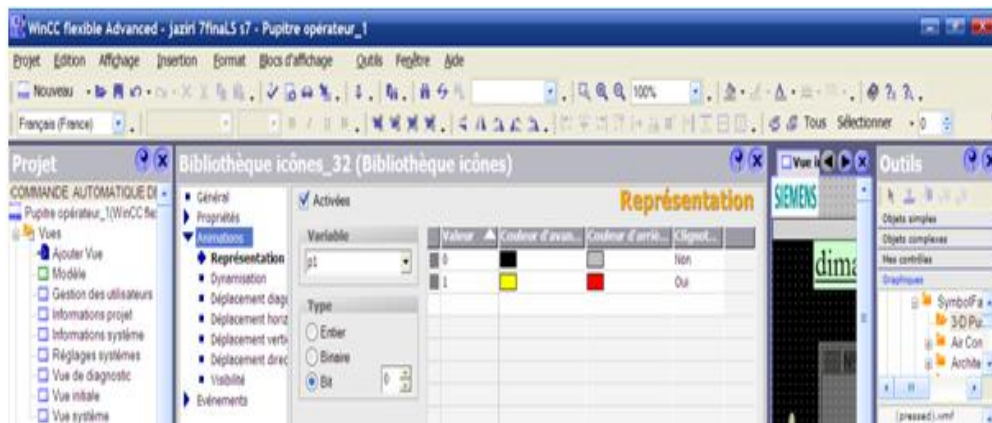


Figure 3.78: Représentation de l'objet

- Visibilité :

Ca peut à présent être associé à des variables. Cela permet de masquer ou d'afficher par exemple pendant l'exécution certains éléments du bloc d'affichage ou le bloc complet, en fonction d'une valeur de variable. Vous pouvez modifier ces blocs d'affichage en un point central.

Le bloc sera aussitôt changé dans tout les vues du projet dans lesquelles il a été utilisé.

Nous cochons donc la case Visible le bit numéro 0 dans les paramètres de notre dessin d'objet.

Ainsi quand le bit de la variable d'objet est activé, l'objet est visible (figure 79).

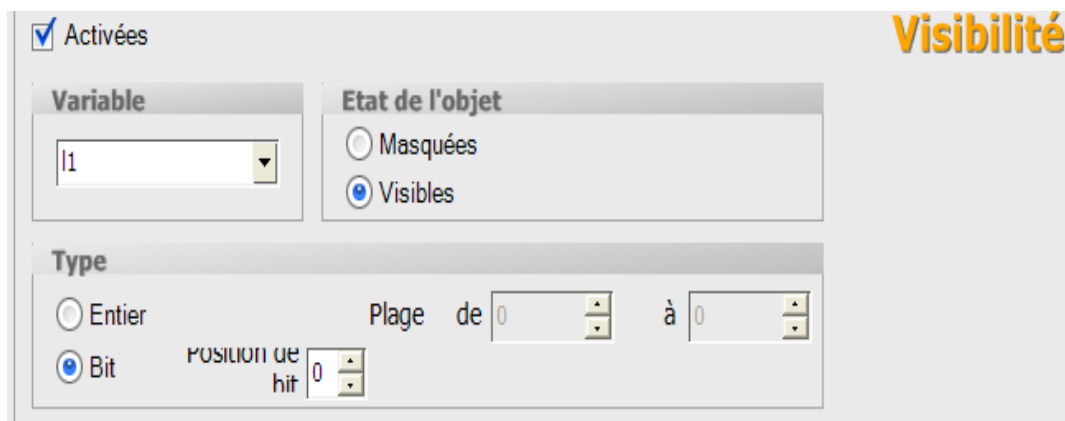


Figure 3.79: Visibilité d'objet

- Événement :

Pour animer les objets de commandes pour les récepteurs par exemples les bottant poussoir, les contacte de fin de course, les intercepteurs, les capteurs... On clique alors sur l'icône événement (figure 80) qui comporte des commandes qui a pour but d'être utilisé pour les boutons comme :

- Presser : Cet événement apparaît lorsque l'utilisateur presse un bouton.
- Relâcher : Cet événement apparaît lorsque l'utilisateur relâcher un bouton. Cet événement n'apparaît pas, tant que le bouton est maintenu enfoncé.



Figure 3.80:Événement d'objet

Dans notre cas en utilise pas mal de fois les opérations positionner bite, inverser bit et raz bit pour animer nos bottant et nos échelle de mesure (baromètre) ...

La figure ci dessous présente les fonctions a utilisé pour activer l'opération d'événement choisi :

Raz bit : Cette fonction met la valeur d'une variable de type Bool sur 0 (FALSE).

Positionner bit : Cette fonction met la valeur d'une variable de type Bool sur 1 (TRUE).

Inverser bit : Cette fonction inverse la valeur de la variable de type Bool.

- Si la valeur de la variable est 1 (TRUE), elle est mise sur 0 (FALSE).
- Si la valeur de la variable est 0 (FALSE), elle est mise sur 1 (TRUE).

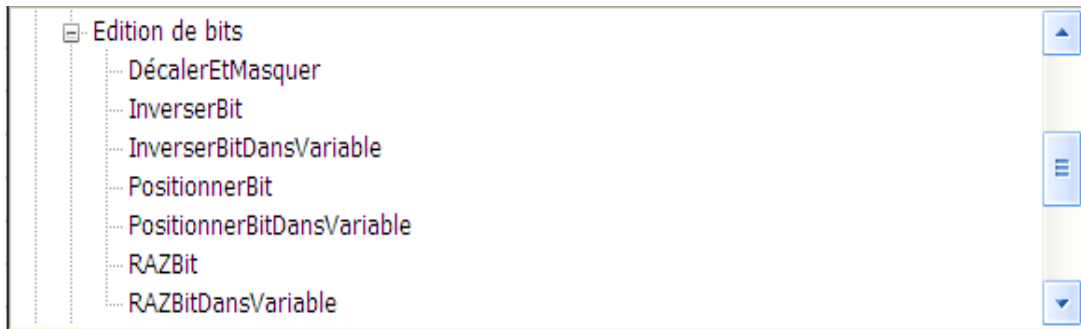


Figure 3.81: Les opérations d'événement

- Archivage d'objet :

L'archivage de valeurs du processus et d'alarmes avec WinCC [5] flexible/ Archives sert à l'acquisition et à l'exploitation des données du processus d'une installation industrielle ou d'une machine.

Le traitement des données process archivées renseigne ensuite sur l'état de marche en exploitation (production, usinage, procédé, etc.). Ce système permet de consigner l'évolution du process, de contrôler le taux d'engagement des machines ou la qualité des produits ou bien de documenter les pannes récurrentes.

Dans WinCC flexible, on a le choix entre les variantes d'archive suivantes :

- Archive cyclique
- Archive cyclique segmentée
- Archive cyclique à alarme système corrélée au remplissage
- Archive cyclique à exécution de fonctions système lorsque l'archive est pleine.

Dans notre cas on va utiliser l'archivage cyclique.

Créez un nouveau archive des variables comme il est représenté par la figure 82

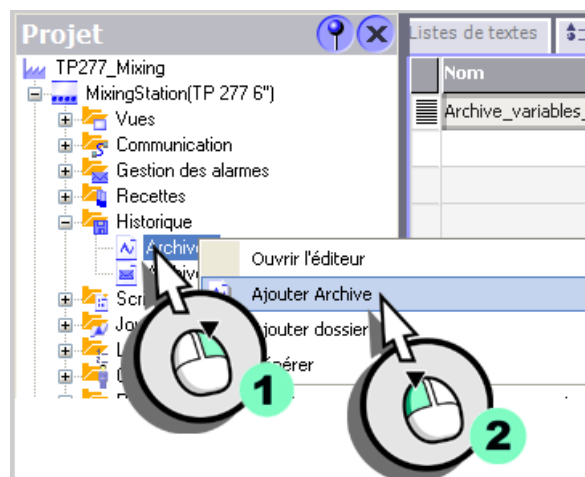


Figure 3.82:Création d'archive [4]

Configuration de l'archive des variables (figure 83) :

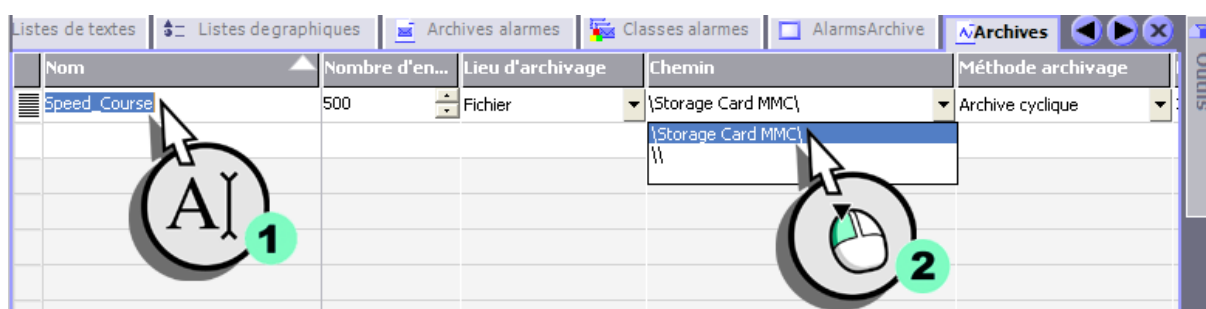


Figure 3.83:Configuration d'archive [4]

Ensuite on passe dans l'éditeur des variables et on configure la variable Mixer_Speed de manière à ce que ses valeurs soient archivées dans l'archive de variables Speed_Course (figure 84)

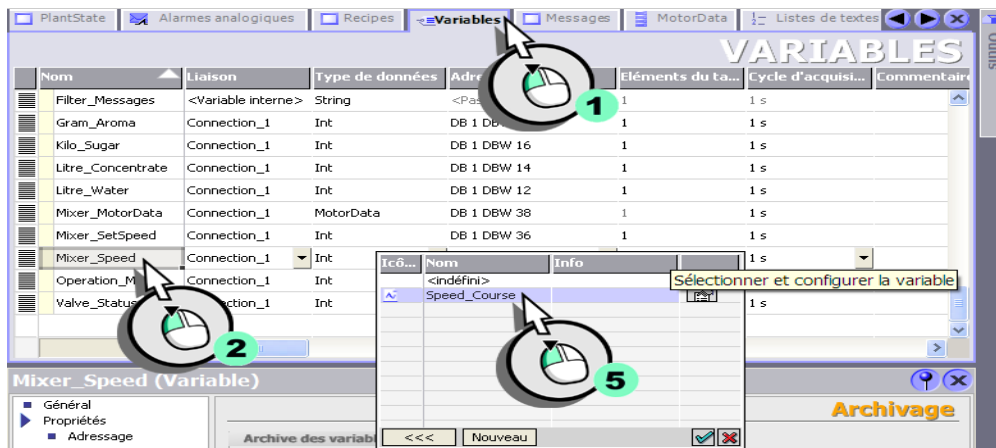


Figure 3.84: Configuration des variable d'archive [4]

- Paramétrage de runtime.

Dans le paramétrage du pupitre d'un projet WinCC flexible, on définit entre autres les services utilisables en runtime sur le pupitre opérateur.

Double-cliquez sur paramétrages du pupitre (figure 85) dans la zone "Paramétrages du pupitre".

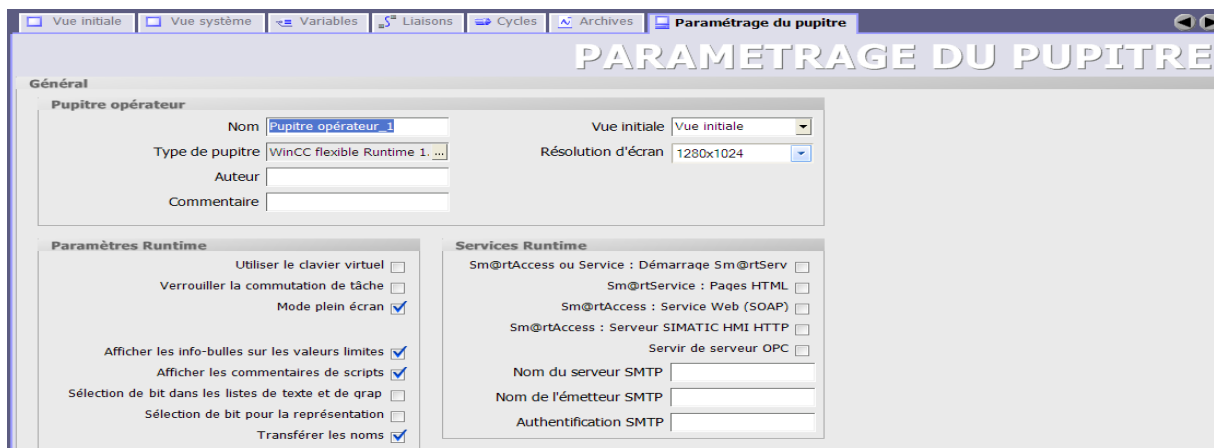


Figure 3.85: Paramétrage de runtime

- Test de travail :

On va créer notre projet. Avant de terminer la configuration, nous allons tester et simuler le projet à l'aide de la fonction de contrôle de cohérence et du simulateur de WinCC flexible.

Le contrôle de cohérence garantit par exemple le respect des intervalles de valeurs et l'affichage des données incorrectes.

Si aucune erreur ni avertissement n'ont été signalés durant la configuration, le projet peut être testé et simulé.

Démarrez le contrôle de cohérence (figure 86)

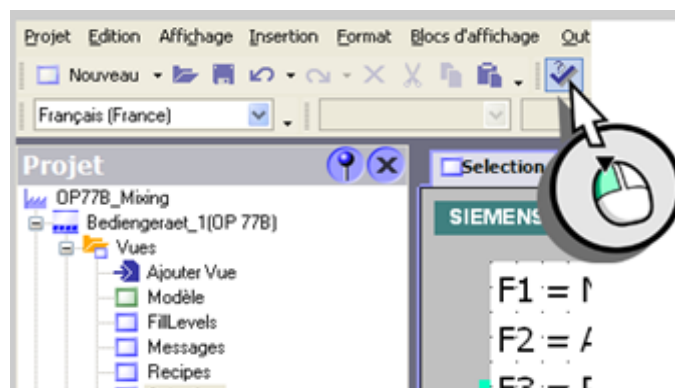


Figure 3.86:Contrôle de cohérence [4]

Le résultat du contrôle de cohérence est affiché dans la fenêtre des erreurs et avertissements (figure 87)

Fenêtre des erreurs et avertissements		
Heure	Catégorie	Description
17:13:53.79	Compilateur	Compilation lancée...
17:13:53.79	Compilateur	Compilation des 6 étapes nouvelles en cours ...
17:13:54.29	Compilateur	Liaison en cours 'Pupitre opérateur_1' ...
17:13:54.79	Compilateur	Nombre de Power Tags utilisés : 8
17:13:54.79	Compilateur	Terminé avec 0 erreur(s), 0 avertissement(s)
17:13:54.79	Compilateur	Horodatage : 12.10.2007 17:13 - 161412 octets utilisés des 1048576 octets max.
17:13:54.79	Compilateur	Compilation terminée !

Figure 3.87:Fenêtre des erreurs et avertissements

- Démarre le projet en runtime.

On teste ainsi les fonctionnalités de notre interface, telles que le changement de vue

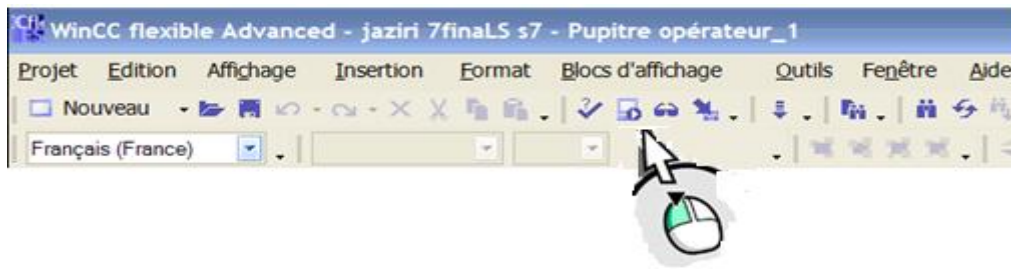


Figure 3.88:Démarrage du runtime [4]

En obtient comme résultat la figure 89 qui nous a permis de tester les différentes situations que peut arreter le système de vanne sécurité feu soit en marche auto ou en marche man.

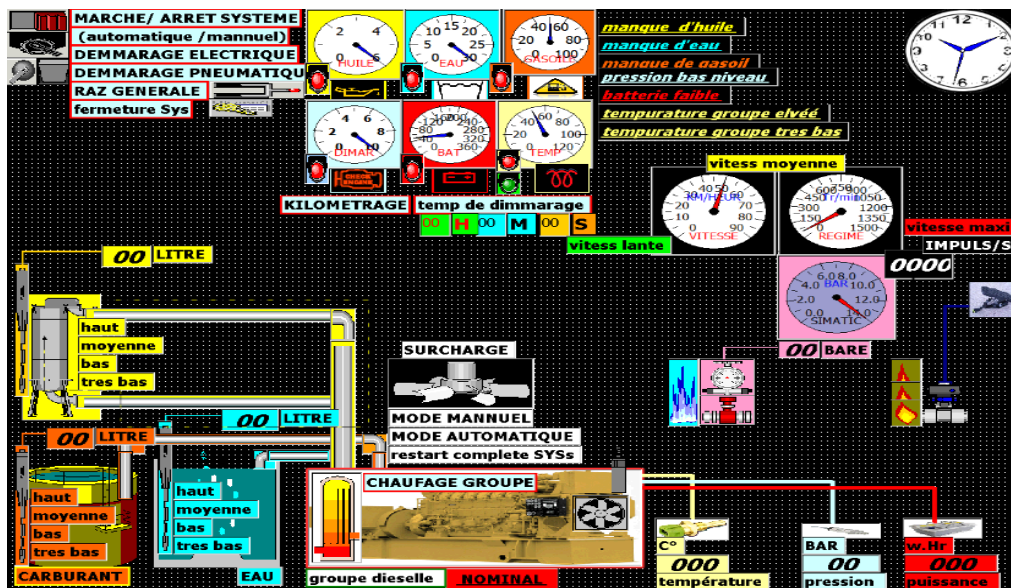


Figure 3.89:Résultat finale

On conclut à la fin que notre programme répond exactement aux exigences du cahier des charges et qu'il peut donc être transféré du PC vers l'automate qui lui correspond

3.7 Conclusion du chapitre :

Dans ce chapitre on a présenté la partie supervision du système, on a indiqué tous les opérations pour faire une interface homme machine à l'aide du logiciel wincc ainsi que la définition de ses composants ajoutée pour la sécurité ensuite on a préparé la configuration de la liaison entre la partie supervision et l'autre partie programmation.

Le programme réalisé répond parfaitement au cahier des charges prédéfini. Il est assez facile à manipuler, il présente une interface interactive Homme et Machines, il constitue sans aucun doute une amélioration primordiale et efficace à la chaîne de production de la STIR et facilite énormément le travail du fonctionnement global.

CONCLUSION GENERALE

Ce travail a été réalisé au sein de la société tunisienne des industries de raffinage (STIR) nous a permis de découvrir le monde des entreprises, de voir concrètement le travail en équipe et de traiter un problème industriel.

Le contact avec les gens nous permis d'apprendre plusieurs méthodes pour gérer les problèmes efficacement avec les membres d'une équipe.

Du coté technique, l'objectif consiste à automatiser une commande de groupe moteur diesel et de le rendre plus effaças du coté sécurité on y installe tout les capteurs de groupe diesel dans l'automate a fin de faciliter la commande de ce groupe.

Pour cela une étude complète des différents modules de la commande de ce groupe diesel.

En premier lieu, nous avons étudié le système existant de ce groupe diesel en mettons en œuvre ses différents fonctionnalités. Puis nous avons présenté l'automate SIMATIC S7-300 du point de vu matériel et logiciel et son langage de programmation ainsi que la mise en place d'un programme d'automatisation de la commande vanne sécurité feu nous avons terminé par la conception d'automatisation innovateurs d'une table WinCC flexible qui nous a permis de tester les différentes situations que peut affréter la commande de groupe soit en mode automatique ou en mode manuelle et enfin la création d'une base de données pour archivage de l'historique des alarmes.

On a acquit des connaissances dans le domaine de la supervision grâce à l'expérience de l'équipe avec qui on a travaillé.

Ensuite, le travail en équipe a été pour nous très épanouissant par l'échange de connaissance et la gérance de la répartition du travail. On nous a offert la chance de travailler avec des ingénieur et techniciens expérimentés. Ils nous ont transmis des savoirs faire dans la supervision, la maintenance avec les moyens disponibles.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ouvrage :

[1] : « STIR documentations », un document fourni par le centre de formations de STIR, pages 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10, avril 2013.

[2] : Moteur Diesel : Tome 2 de Franck Méneret, Yvonnick Malary page 169, mars 2013.

[3] Manuel d'utilisation Siemens _Simatic STEP 7 V 5 .3, mars 2013 :
<https://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.../S7pr...c.pdf?>

[4] Manuel d'utilisation Siemens _Simatic HMI Wincc, avrile 2013 :
https://support.automation.siemens.com/.../Manuel_utilisateur_WinCC_flexi..

[5] : « brochure WinCC flexible 2008 », manuel de travaux pratiques proposé sous format PDF, avril 2013.

[6] : Gilles Michel, « Les A.P.I Architecture et applications des automates programmables industriels. », Editions Dunod 1998.

2. Web graphie :

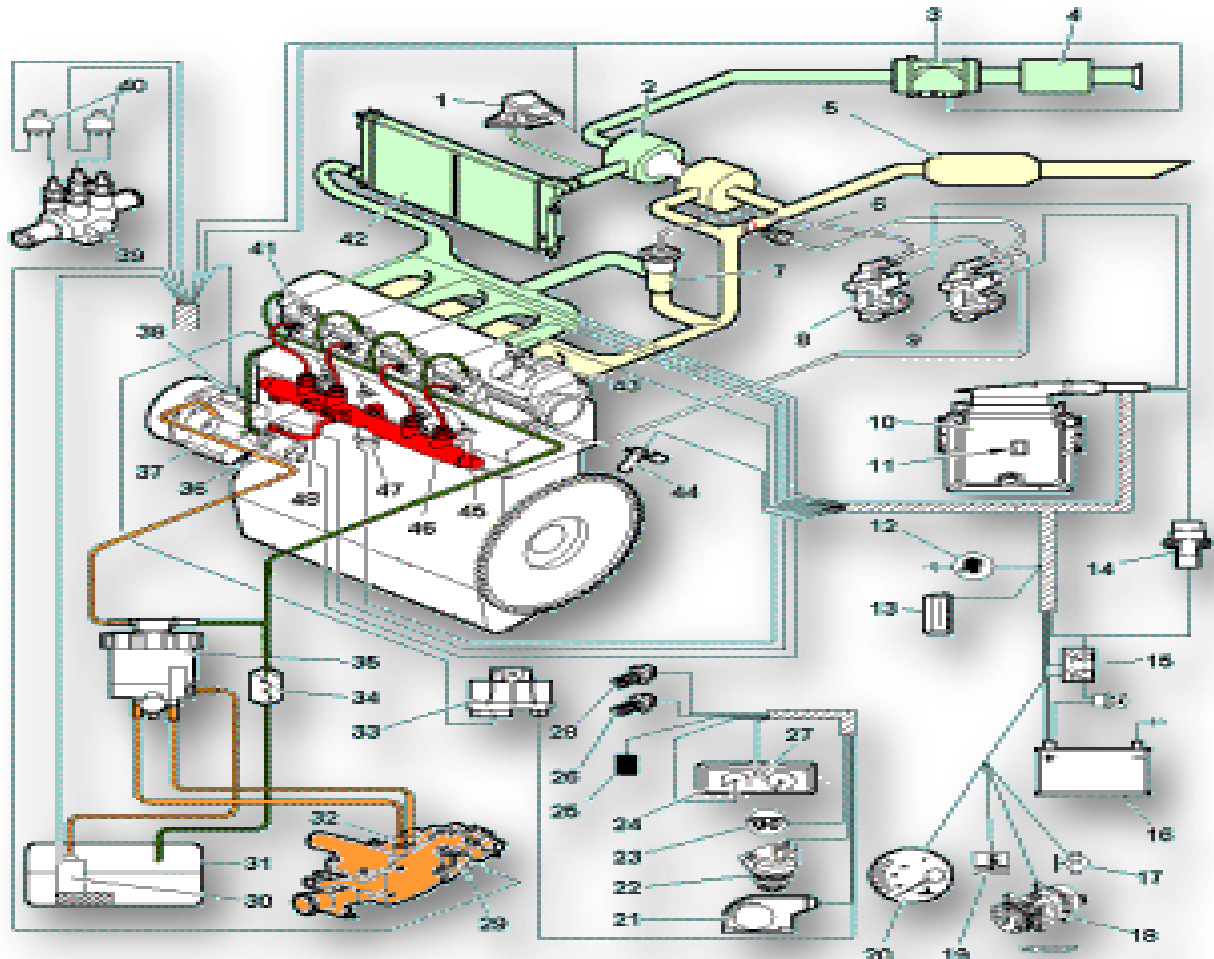
[1]* www.stire.com.tn , février 2013.

[2]* www.siemense.com, mars 2013.

[3]* www.pripherique_mecanique.com , février 2013.

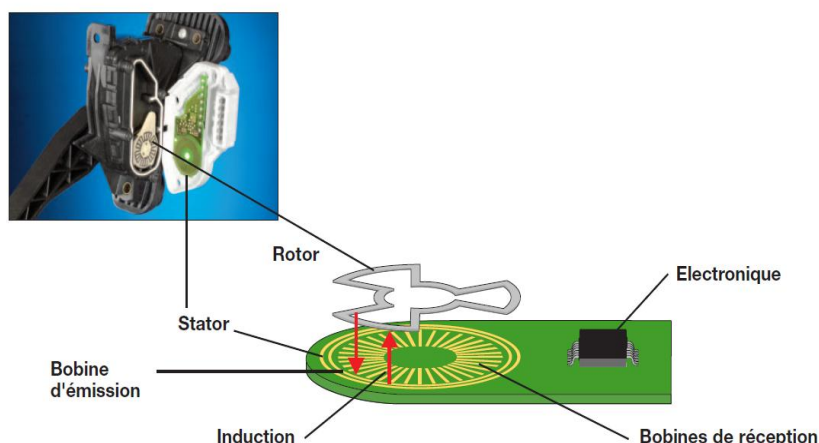
ANNEXES

ANNEXE-1 : moteurs diesels



1 Capteur pression tubulure d'admission ; 3 Débitmètre d'air ; 4 Filtre à air ; 5 Pot catalytique ; 6 Vanne de recyclage des gaz d'échappement ; 7 Capsule de commande soupape régulatrice de suralimentation ; 8 Electrovanne de régulation du recyclage ; 11 Capteur de pression atmosphérique ; 16 Batterie ; 17 Moto ventilateur(s) ; 18 Compresseur de réfrigération ; 19 Voyant d'alerte température d'eau moteur ; 20 Logo mètre de température d'eau moteur ; 21 Capteur de position de pédale d'accélérateur ; 22 Capteur de vitesse véhicule ; 23 Voyant de préchauffage ; 24 Compte tours ; 26 Contacteur pédale de frein ; 28 Contacteur pédale d'embrayage ; 29 Sonde de température d'eau moteur ; 31 Réservoir à carburant ; 32 Réchauffeur de carburant ; 33 Boîtier de pré-post chauffage ; 34 Refroidisseur de carburant ; 35 Filtre à carburant ; 36 Régulateur haute pression carburant ; 38 Désactivateur du 3ème piston de pompe haute pression carburant ; 39 Chauffage additionnel (thermoplongeurs ou chaudière) ; 40 Relais de commande du chauffage additionnel ; 41 Injecteurs ; 42 Echangeur thermique air/air ; 43 Capteur arbre à cames ; 44 Capteur de régime ; 45 Bougies de préchauffage ; 47 Capteur haute pression carburant .

ANNEXE-2 : Capteur d'accélération



En appliquant un courant alternatif à la bobine d'émission, on crée un champ magnétique qui induit des tensions dans les bobines de réception. De même, on induit dans le circuit fermé du rotor un courant qui influe sur le champ magnétique des bobines de réception. Selon la position du rotor, des amplitudes de tension sont induites dans les bobines de réception (stator). Celles-ci sont exploitées par une électronique de traitement, puis aussitôt envoyées au calculateur de gestion moteur sous forme de tension continue. Pour des raisons de sécurité, on utilise une structure redondante basée sur 2 capteurs indépendants. Le calculateur de gestion moteur analyse les signaux et transmet l'impulsion correspondante, par exemple, au boîtier papillon motorisé. La caractéristique des signaux de tension est donc fonction de l'actionnement de la pédale d'accélérateur.

Particularité électrique :

Voie 1 : signal sortie 1,

Voie 2 : signal sortie 2,

Voie 3 : 5 V,

Voie 4 : masse. Pédale d'accélérateur relâchée :

Tension entre masse et voie 1 : 0.5 V,

Tension entre masse et voie 2 : 0.28 V,

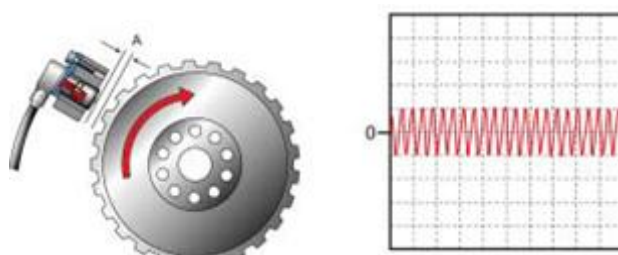
Pédale d'accélérateur enfoncée :

Tension entre masse et voie 1 : 3.35 V,

Tension entre masse et voie 2 : 1.6 V

Nota : Le capteur pédale d'accélérateur ne comporte pas de contact.

ANNEXE-2 : Capteur de vitesse



- **Données RF** : Fréquence : 24.125 GHz $\pm 40\text{MHz}$; Puissance d'émission 1mW (PIRE<20dBm) ; Ouverture d'antenne Plan E : 17° / Plan H : 10° ; Norme de référence EN300440
- **Performances** : Gamme de vitesse 5km/h à 250km/h ; Temps de réaction 100ms ; Réactualisation de la mesure 50ms ; Capteur de vitesse Précision $\pm 2\%$; Sensibilité gain programmable, Mesure de la vitesse par effet Doppler, Détection de sens Données électriques, Cône de détection très étroit Tension d'alimentation de 8 à 15, Détection de mouvement Consommation (typ.) 150 mA.
- **Données mécaniques** : Boîtier Polycarbonate ; Poids 500g ; Raccordement électrique Filaire ; Caractéristiques ambiantes ; Température ambiante utilisation -20°C . $+60^\circ\text{C}$; Température ambiante stockage -40°C . $+70^\circ\text{C}$; Indice de protection IP67 .

ANNEXE-3 : convention d'un signale analogique sortant d'un capteur en un signale numérique

Si des données analogiques sont traitées par un automate, la valeur de tension/courant/impédance lue doit être convertie en une information numérique. Cette conversion est connue sous le nom de conversion analogique/numérique (CAN (A/D)). Ceci signifie qu'une valeur de tension valant par exemple 3,65V doit être traduite dans une série de chiffres binaires comme information. Plus on utilise de chiffres binaires pour la représentation numérique, meilleure est la résolution. Si on avait par exemple un seul bit à disposition pour le domaine de tension 0 ... +10V, on pourrait seulement dire que la tension mesurée se trouve dans le domaine 0 .. +5V ou dans +5V ... +10V. Avec 2 bits, on pourrait déjà diviser le domaine en 4 sous domaines individuels, soit 0 ... 2,5 / 2,5 ... 5 / 5 ... 7,5 / 7,5 ... 10V. Les convertisseurs A/N (A/D) usuels convertissent avec 8 ou 11 bits en technique des régulations. Les convertisseurs 8 bits ont 256 domaines élémentaires et les 11 bits une résolution de 2048 domaines élémentaires.

