

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A/Mira de Bejaia
Faculté de Technologie Département Génie Électrique



جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa

ceVital

Mémoire de fin de cycle Master

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Electrotechnique
Option :
Energies renouvelables et Electrotechnique industrielle

Thème : _____
Automatisation et supervision d'une centrifugeuse via un
variateur de vitesse au sein de l'entreprise CEVITAL

Réalisé par:

Mr. HACHEMAOUI Fayçal

Mr. AMIR Zin-eddine

Promoteur : Mr. TAZERART Farid U.A/ Mira Bejaia

Encadreur : Mr. HAMMACHE Abdelhakim / CEVITAL Bejaia

2020/2021

Remerciements

*Nous sommes très heureux de témoigner notre profonde estime à notre promoteur **Monsieur TAZERART Farid** à l'Université de Bejaia, nous lui sommes très reconnaissants de nous avoir fait bénéficier de ces compétences scientifiques et d'avoir proposé et dirigé ce travail.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à notre encadreur de stage **Monsieur ABDELHAKIM HAMMACHE**, d'avoir consacré une partie de son temps pour nous, pour l'aide qu'ils nous ont apporté et pour son encouragement tout au long du stage.*

Nos remerciements vont également au chef du département, ainsi qu'à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.

*Enfin, on ne saurait oublier de remercier **nos chers parents**, qui nous ont toujours soutenus, encouragé et aidé, tout au long de notre cursus. Ils ont su nous donner toutes les chances pour réussir, sans oublier tous nos **camarades, amis (es)** et tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à la réalisation et à l'aboutissement de ce travail.*

Dédicaces

Que ce travail témoigne de mes respects :

A mes parents :

*Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et
mes profonds sentiments envers eux,*

*Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils
seront toujours fiers de moi.*

Mes chères sœurs pour leur amour, leur soutien et leurs encouragements.

Toute ma famille.

*Tous mes **ami(e)s**, pour tout ce qu'on a partagé ensemble,*

Et tous ceux qui me sont chers...

HACHEMAOUI Fayçal

Dédicaces

Que ce travail témoigne de mes respects :

A mes parents :

Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux,

Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.

A Mes chères sœurs et à Mon frère pour leur amour, leur soutien et leurs encouragements.

Toute ma famille.

Tous mes ami(e)s (Massi, Fatah, Nazim ...) pour tout ce qu'on a partagé ensemble,

Et tous ceux qui me sont chers...

AMIR Zin-eddine

Sommaire

Introduction générale.....	1
Présentation de l'entreprise CEVITAL.....	3

Chapitre I : Présentation de la Centrifugeuse Alfa Laval PX80

I.1 Introduction	7
I.2. Définitions.....	7
I.3. Description du processus de raffinage d'huile.....	8
I.4 Processus de raffinage d'huile au niveau de CEVITAL.....	8
I.4.1 Neutralisation et démulcination.....	8
I.5 But de la séparation.....	9
I.6. Théorie de séparation.....	9
I.6.1 Séparation par gravité.....	9
I.6.2 Séparation par différence de densité.....	11
I.6.3 Séparation par centrifugation	11
I.7 Conception et fonctionnement du séparateur centrifuge.....	12
I.7.1 Etude technologique d'un séparateur Alfa Laval Px 80.....	13
I.7.2 Transmission mécanique.....	14
I.7.3 Moteur et démarreur.....	15
I.7.4 Sondes et indicateurs.....	15
I.7.5 Dispositif d'entrée.....	16
I.7.6 Dispositif de sortie.....	17
I.7.7 Bol du séparateur.....	18
I.7.8 Mécanisme de chasse.....	18
I.8 Module d'eau de manoeuvre compact (OWMC).....	19
I.8.1 Principe de fonctionnement.....	20
I.8.2 Déclenchement d'une grande chasse.....	21
I.8.3 Lancement d'une petite chasse.....	21
I.9 Cyclone.....	21
I.10 Rinçage.....	22
I.11 Centrizoom.....	23
Conclusion	25

Chapitre II : Présentation du variateur de vitesse ABB acs580

II.1 Introduction.....	26
II.2 Généralités sur les variateurs de vitesse.....	26

II.3 Structure et composants de variateurs électroniques.....	26
II .4 Les principaux modes de fonctionnement.....	28
II.4.1 Principe de fonctionnement	28
II.5 variation de vitesse pour les moteurs asynchrones.....	29
II.5.1 Réglage par variation de tension	29
II.5.2 Réglage par action sur le glissement.....	30
II.5.3 Réglage par variation de fréquence.....	30
II.6 Choix du variateur de vitesse.....	30
II.6.1 Facteurs techniques.....	30
II.6.2 Facteurs économiques.....	31
II.7 Principaux avantages et inconvénient des variateurs de vitesse.....	31
II.7.1 Avantage.....	31
II.7.2 Inconvénients.....	31
II.8 Commande des moteurs par un variateur de vitesse.....	32
II.8.1 Définition de modulation a largeur d'impulsion.....	32
II.8.2 Intérêt de modulation à largeur d'impulsion dans le variateur de vitesse.....	33
II.9 Variateur de vitesse ABB ACS580.....	34
II.10 Interface standard et modules d'extensions optionnels.....	35
II.11 Le choix de variateur de fréquence	38
II.12 Mise en œuvre de variateur de vitesse.....	36
II.12.1 Commande locale.....	36
II.12.2 Commande externe.....	41
II.13 Installation électrique et câble moteur.....	42
II.13.1 Raccordement des câbles de puissance.....	42
II.13.2 Méthode raccordement d'un capteur.....	43
II.13.3 Méthode raccordement de la sonde thermique.....	43
II.13.4 Fonction STO (x4).....	43
Conclusion	49

Chapitre III : Présentation du GRAFCET du système de démarrage

III.1 introduction.....	44
III.2 GRAFCETS.....	44
III.2.2 Elaboration des GRAFCETS.....	44
III.2.3 Présentation du logiciel AUTOMGEN.....	44

III.2.4 Le navigateur d'AUTOMGEN.....	45
III.2.5 Ajouter un nouveau folio.....	46
III.2.6 Dessiner un programme.....	46
III.2.7 Exécution d'un programme.....	47
III.2.8 Fin d'exécution d'un programme.....	48
III.3 Description des modes séparateurs.....	48
III.3.1 Transition entre différent mode du séparateur.....	49
III.3.2 Contrôle à distance.....	49
III.3.3 Gestions des alarmes.....	51
III.4 Cahier de charge.....	52
Conclusion	58

Chapitre IV : Programmation et simulation via le logiciel TIA portal

I. Introduction.....	59
IV.2 Automate Siemens S7-1500.....	59
IV.2.1 Présentation de l'automate S7-1500.....	59
IV.2.2 Les différents composants de notre automate S7-1500.....	60
IV.2.3 Vue du module.....	60
IV.3 Description de TIA portal.....	62
IV.3.1 Les avantages du logiciel TIA portal.....	63
IV.3.2 SIMATIC STEP 7.....	64
IV.3.4 SIMATIC WinCC.....	64
IV.3.5 Vue du portail et vue du projet.....	64
IV.3.6 Vue du portail.....	65
IV.3.7 Vue projet.....	66
IV.3.8 Configuration et paramétrage du matériel.....	67
IV.3.9 Création de la table des variables.....	68
IV.3.10. Les blocs de programme.....	68
IV.4. Programme principale.....	70
IV.5. Bloc de programme (Vitesse FC4).....	74
Conclusion	78

Chapitre V : Supervision

V.1 Introduction.....	79
V.2 Généralités sur la supervision.....	79
V.3 Interface homme machine IHM	79
V.4 Critères de choix de l'interface IHM.....	85
V.5 Etapes de mise en oeuvre.....	80
V.6 WinCC sur TIA portal.....	80
V.7 Conduite réalisation de la supervisons.....	80
V.7.1 Configuration et paramétrage du matériel.....	80
V.7.2 Configuration et paramétrage du matériel.....	82
V.7.3 Création des vues.....	82
V.7.4 Vue d'accueil.....	83
V.7.5 Vue principale.....	83
V.7.6 Interface des vibrations et température.....	84
V.7.7 Compteur d'heures de fonctionnement.....	84
Conclusion.....	85
Conclusion général.....	86
Annexe A	
Annexe B	
Annexe C	
Annexe D	

Liste des figures

Liste des figures

Présentation de l'entreprise CEVITAL

Figure 1 : Plan de masse du complexe CEVITAL.....3

Figure 2 : Organigramme du complexe CEVITAL5

Chapitre I : Présentation de la Centrifugeuse Alfa Laval PX80

Figure I.1 : Etapes d'extractions d'une huile végétale.....7

Figure I.2 : Vue générale sur le processus de la neutralisation.....9

Figure I.3 : Séparation continue par Gravité.....10

Figure I.4 : Amélioration du bac de décantation.....10

Figure I.5 : Influence différence de densité.....11

Figure I.6 : Facteur d'influence.....11

Figure I.7 : De la Force gravitationnelle à la force centrifuge.....12

Figure I.8 : Le séparateur.....12

Figure I.9 : Schéma du séparateur centrifuge.....13

Figure I.10 : Schéma de la partie mécanique de séparateur.....15

Figure I.11 : Schéma des différents capteurs.....16

Figure I.12 : Dispositif d'entrée.....17

Figure I.13 : Dispositif de sortie.....18

Figure I.14 : Module OWMC.....19

Figure I.15 : Eau de chasse et de fermeture du bol.....20

Figure I.16 : Mécanisme de distribution.....20

Figure I.17 : Cyclone22

Figure I.18 : les connexions de rinçage sont repérées par les numéros 302-304.....23

Figure I.19 : Centrizoom24

Chapitre II : Présentation du variateur de vitesse ABB acs580

Figure II.1 : Structure générale de variateur de vitesse.....27

Figure II.2 : Variateur de vitesse pour moteur asynchrone.....28

Figure II.3: Diagramme de couple en fonction de la vitesse.....29

Figure II.4: Principe de la modulation à largeur d'impulsion.....32

Figure II.5: Utilisation d'un variateur pour la modulation a largeur d'impulsion.....33

Figure II.6: Schéma de raccordement des signaux d'E/S (préréglages, Standard ABB).....35

Liste des figures

Figure II.7 : Différent mode commande du variateur.....	36
Figure II.8 : Micro console.....	36
Figure II.9 : Menu réglage essentiels.....	37
Figure II.10 : Affichages de la vue Accueil.....	38
Figure II.11 : Raccordement d'un PC au variateur via un câble de données USB.....	38
Figure II.12 : Fenêtre principale du logiciel Drive Composer.....	39
Figure II.13 : Panneau de commande.....	39
Figure II.14 : Paramètre variateur.....	41
Figure II.15 : Variateur ABB acs 580.....	41
Figure II.16 : Schéma de raccordement.....	42
Figure II.17 : Schémas de câblage d'un capteur à alimentation externe.....	43
Figure II.18 : Schéma de raccordement de la sonde thermique du moteur.....	43

Chapitre III : Présentation du GRAFCET du système de démarrage

Figure III.1 : Fenêtre principale du logiciel AUTOMGEN.....	45
Figure III.2 : Ajoute d'un folio.....	46
Figure III.3 : Dessin avec l'assistant.....	47
Figure III.4 : diagramme du cahier de charge	54
Figure III.5 : Vue d'ensemble de GRAFCET sur AUTOMGEN.....	54
Figure III.6 : GRAFCET de système de démarrage	55
Figure III.6 : GRAFCET sans défaut	55

Chapitre IV : Programmation et simulation via logiciel TIA portal

Figure IV. 1 : Automate Siemens S7-1500.....	59
Figure IV.2 : CPU 1511-1 PN.....	60
Figure IV.3 : Vue de la CPU (avec volet frontal) - face avant.....	61
Figure IV.4 : Vue de la CPU (sans volet frontal) - face avant.....	61
Figure IV.5 : Vue de la CPU face arrière.....	62
Figure IV.6 : Totally Integrated Automation.....	63
Figure IV.7 : Vue du WinCC dans TIA portal.....	64
Figure IV.8 : Vue du portail.....	65
Figure IV.9 : Vue de projet.....	66
Figure IV.10 : Présentation de L'API : IO device_1 [IM 155-6 PN ST]	67
Figure IV.11 : Table des variables API.....	68
Figure IV.12 : Fenêtre d'ajout de nouveau bloc.....	69

Liste des figures

Figure IV.13 : vue du réseau 1	70
Figure IV.14 : vue du réseau 2	70
Figure IV.15 : Vue du Réseau 3 & 4	71
Figure IV.16 : Vue du Réseau 5.....	72
Figure IV.17 : Vue du Réseau 6 &7.....	72
Figure IV.18 : Vue du Réseau 8 &9	73
Figure IV.19 : Vue du Réseau 10 & 11	73
Figure IV.20 : Vue du réseau 1.....	74
Figure IV.21 : Vue du Réseau 2.....	74
Figure IV.22 : Vue du Réseau 3.....	74
Figure IV.23 : Vue du Réseau 4	75
Figure IV.24 : Vue du Réseau 5.....	75
Figure IV.25 : Vue du Réseau 6.....	75
Figure IV.26 : Vue du Réseau 7	76
Figure IV.27 : Vue du Réseau 8.....	76
Figure IV.28 : Vue du Réseau 9.....	76
Figure IV.29 : Vue du Réseau 10.....	77
Figure IV.30 : Vue du Réseau 11.....	77
Figure IV.31 : Vue du Réseau 12.....	77
Figure IV.32 : Vue du Réseau 13.....	78

Chapitre V : supervisons

Figure V.1 : Configurer une vue IHM.....	81
Figure V.2 : Cliquer sur le champ en bleu.....	81
Figure V.3 : Méthode d'ajout d'une interface homme machine.....	82
Figure V.4 : Création de vue.....	82
Figure V.5 : Vue d'accueil.....	83
Figure V.6 : Vue principale.....	83
Figure V.7 : Interface des vibrations et température	84
Figure V.8 : Vue compteur d'heures de fonctionnement.....	84

Liste des tableaux

Chapitre II : Etat de l'art des variateurs de vitesse

Tableau II.1: description des boutons du panneau de commande.....40

Chapitre III : Présentation du GRAFCET

Tableau III .1 : Gestions des alarmes.....51

Tableau III.2 : paramètres utilisée.....54

Tableau III.3 : Les transitions et action dr GRAFCET de défaut56

Liste des abréviations et des symboles

M1 : Mélangeur 1

R1 : Réacteur 1

M2 : Mélangeur 2

AGL : Acides gras libres

Q: Débit m³/s

Vg : Vitesse de sédimentation, m/s

A : Surface de sédimentation (l*w) m²

d : Diamètre des particules (m)

ρ : Densité des particules (kg/m³)

ρ_l : Densité de la phase liquide (kg/m³)

η : Viscosité de la phase liquide (kg/ms)

g : Accélération gravitationnelle (m/s²)

r ω^2 : Force centrifuge

KW: kilowatt

CT : Couple contrôlé

OWMC : Module d'eau de manœuvre compact

CC : Courant continu

MLI : Modulation de largeur d'impulsion

IGBT : Transistor bipolaire à grille isolée

MAS : Machine asynchrone

PAM : Onduleur à modulation d'amplitude

AC : Courant alternatif

Cr : Couple résistif

Ce : Couple utile

Ω : Vitesse de rotation

STO : Safe Torque Off

E/S: Entrée/Sortie

AI : Entrée analogique

AO : Sortie analogique

DI : Entrée numérique

DQ : Sortie numérique

RO : Sortie de relais

PE : Borne de terre

GRAFCET : Graphe Fonctionnel de Commande des Étapes et Transition

NEP : Nettoyage en place

VFD: entraînement à fréquence variable

P014: Paramètre 14

T12 : Temporisation 12, s

A18 : Alarme 18

AV375-1: Vanne d'arrêt pneumatique

A1: Attente 1

BPS: Bouton de poussoir START

RA: Réarmement alarme

CD: Condition de démarrage

PM P403: Protection du moteur

CV G760: Couvercle verrouillé

BAU: Boutons d'arrêt d'urgence

DCL: Défaut contacteur de ligne

EVFD: Erreur VFD

PD: Phases de démarrage

Ar: Arrêt

AB : Alarme bloqué

RV : Récupération de vitesse

A2 : Attente 2

T13 : Délai de récupération de la vitesse avant de passé en mode attente T13

RE : Recycler

BA : Bouton d'arrêt

$C \leq P014$: Intensité électrique max. pour récupération de la vitesse

$V \geq P017$: Vitesse constante du moteur du séparateur

BP : Bouton production

P : Production

M : Maintien

T40 : Durée de la séquence d'étanchéité de joint hydraulique

T44 : Délai avant l'activation de la vanne d'eau de manœuvre lors d'une grande décharge

EE : Essai d'eau

NEPE : Nettoyage en place eau

NEP2 : Nettoyage en place 2

CPU : Computer Procès Unit

API : Automate programmable industriel

TIA portal : Totally Integrated Automation Portal

SCL : Langage de contrôle structuré

CONT : Schéma à contact

LOG : Logigramme

LIST : Liste d'instruction

IHM : interface homme machine

STEP 7 : Logiciel de programmation et de simulation

IO : Entrée /Sortie

OB: Bloc d'organisation

FB: Bloc fonctionnel

SFB: Blocs fonctionnels système

FC: Fonction

SFC: Fonctionsystème

DB : Bloc de donnée

rpm : Vitesse du bol séparateur

Introduction générale

Introduction générale

L'automatisation est la priorité absolue dans les industries modernes, le débat sur ce phénomène est toujours sujet à controverse vu que la machine à tendance à remplacer l'homme dans plusieurs tâches, il ne peut hélas assurer les tâches que fait la machine dans plusieurs domaines [1].

La problématique qui nous a été posée au sein de l'unité de raffinage d'huile du groupe « CEVITAL » est de sophistication le procédé de démarrage de la centrifugeuse qui est entraînée par un moteur monté en étoile-triangle et contrôlé par un automate SCS100 pour augmenter notre faculté d'identification des pannes et d'éviter les complications lors des interventions de maintenances.

Notre but est de simplifier le processus de séparation en remplaçant le démarrage étoile-triangle par un variateur ABB acs 580 et de remplacer l'automate SCS100 par un automate S7 1500 qui présente de meilleurs avantages vue sa grande souplesse, sa fiabilité et sa capacité à répondre aux exigences actuelles comme la commande et la communication, ajouté à tout ça l'élaboration du grafcet et la supervision de ce système via le logiciel TIA PORTAL V15.

A cet effet, le présent mémoire est réparti en cinq chapitres décrivant les volets principaux.

Le premier chapitre sera dédié à la présentation générale de l'unité raffinage d'huile, et la description de la centrifugeuse ALFA LAVAL PX80 ainsi qu'une étude de ses équipements.

Le deuxième chapitre est consacré à l'étude des composants et le fonctionnement des variateurs de vitesse en générale, le variateur ABB acs 580 en particulier.

A travers le troisième chapitre, nous allons décrire les différents modes de fonctionnement du séparateurs d'huile et nous allons élaborer l'analyse fonctionnelle pour la mise en marche de l'installation par la conception d'un GRAFCET via logiciel AUTOMGEN.

Dans Le quatrième chapitre, nous allons donner une idée globale sur l'automate programmable SIMATIC S7-1500 utilisé ainsi qu'au logiciel d'ingénierie de SIEMENS qui est le TIA portal V15.

Le dernier chapitre de ce rapport (chapitre V) traitera la réalisation d'une interface de supervision qui va permettre à l'opérateur de contrôler et de

superviser les alarmes, défauts et vibration.

Enfin, nous achèverons ce manuscrit par une conclusion générale et quelque perspective.

➤ *Présentation de l'entreprise*
CEVITAL

Introduction

Pris d'une ambition de devenir leader mondial et de faire passer le pays du statut d'importateur au statut d'exportateur pour les différents produits, le groupe CEVITAL se compose de différentes filiales réunies sous l'aile du grand V jaune et qui font l'intégralité du groupe.

Disposant d'un portefeuille de projets important dans la pétrochimie, la sidérurgie, l'énergie renouvelable et la trituration des graines oléagineuses, le groupe CEVITAL est la troisième entreprise algérienne en termes de chiffre d'affaire après SONATRACH et NAFTAL [2].

❖ Historique et lieu d'implantation du complexe :

Le Groupe CEVITAL est un conglomérat algérien de l'industrie agroalimentaire, la grande distribution, l'industrie et les services. Créée par l'entrepreneur ISSAD REBRAB en

1998. En février 1999, il a lancé la construction de la raffinerie qui est devenue opérationnelle en septembre 1999.

Ce complexe de production est implanté au niveau du quai du port de Bejaia, à 3 km au sud-ouest de cette ville, à proximité de la RN26 et s'étend sur une superficie de 45000m² [2].



Figure 1 : Plan de masse du complexe CEVITAL [3].

❖ **Objectifs**

Le groupe CEVITAL est doté d'une usine mécanisée avec des équipements de haute technologie, ce qui le rend actuellement l'un des groupes industriels les plus importants d'Algérie. Cette entreprise a pour mission principale le développement de la production tout en assurant une bonne qualité. Elle s'occupe du conditionnement des huiles, des margarines et du sucre à des prix nettement plus compétitifs et cela dans le but de satisfaire le client et de le fidéliser. Ses objectifs sont:

- L'extension de ses produits sur tout le territoire national ;
- L'importation de graines oléagineuses pour l'extraction directe des huiles brutes ;
- L'optimisation de ses offres d'emploi sur le marché du travail ;
- L'encouragement des agriculteurs par des aides financières pour la production locale de graines oléagineuses ;
- La modernisation de ses installations en termes de machine et technique pour augmenter le volume de sa production ;
- Le positionnement de ses produits sur le marché étranger par leurs exportations [3].

❖ **Activités :**

CEVITAL a débuté son activité par le conditionnement d'huile en décembre 1998, après son lancement en mai 1998. L'ensemble des activités de CEVITAL à Bejaia est concentré sur la production des huiles végétales, de la margarine et du sucre, ainsi que la production de l'énergie électrique. Elles se présentent comme suit [2] :

- Raffinage des huiles (1800 tonnes/jour) ;
- Conditionnement d'huile (1400 tonnes/jour) ;
- Production de margarine (600 tonnes/jour) ;
- Raffinerie du sucre (1600 tonnes/jour) et (3000 tonnes/jour) ;
- Stockage des céréales (120000 tonnes) ;

❖ Organigramme du complexe CEVITAL [2] :

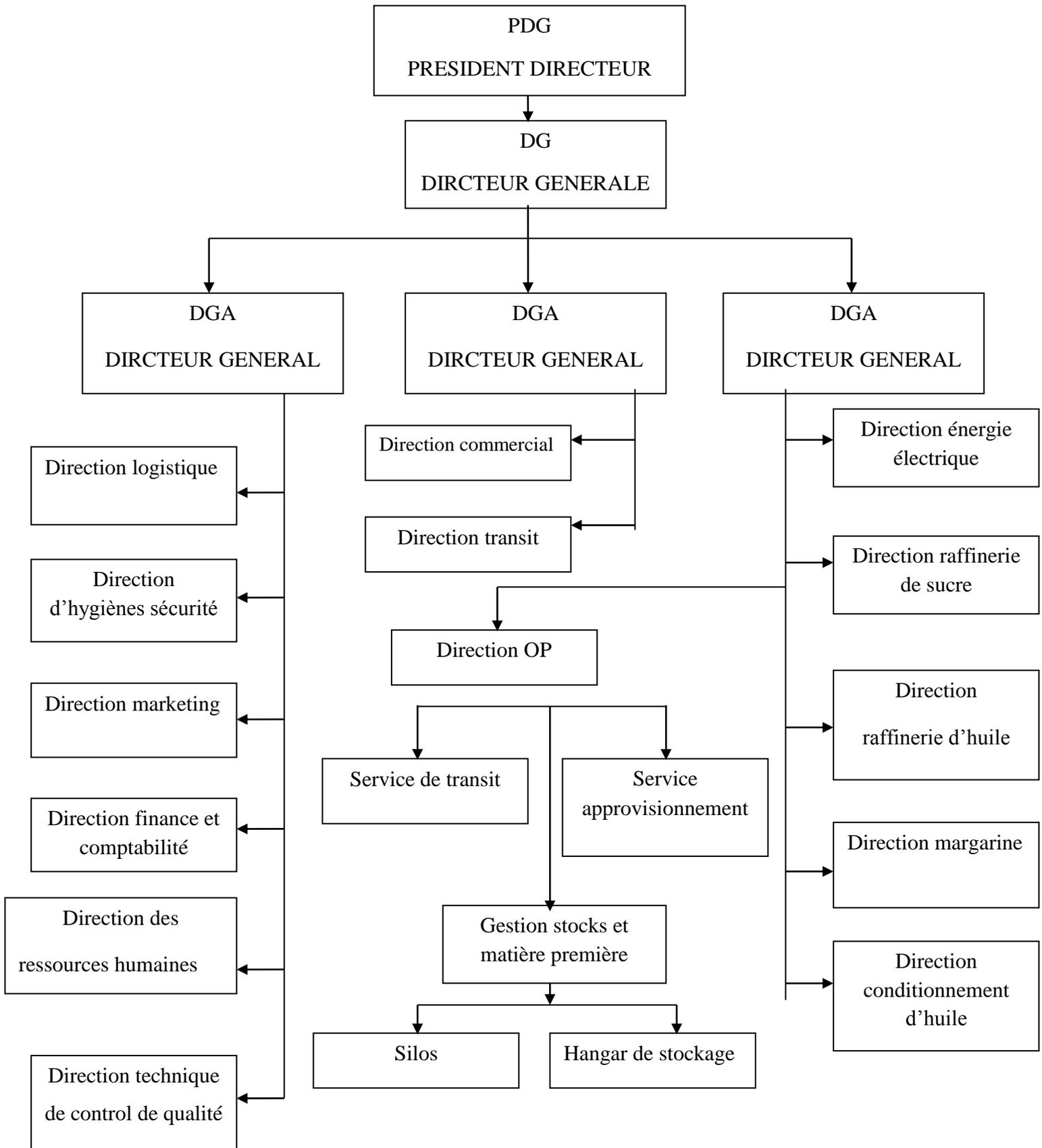


Figure 2 : Organigramme du complexe CEVITAL.

❖ **Présentation des différentes unités du complexe**

Le complexe CEVITAL est composé de la raffinerie d'huile, de la raffinerie de sucre et de la margarinerie.

❖ **Raffinerie d'huile :**

Elle a été mise en service en aout 1999 elle est dotée des équipements de très haute technologie, actuellement sa capacité de production est de 1800T/J. Cette raffinerie est conçue pour traiter toutes les qualités d'huiles comestibles : le colza, le tournesol, le soja...etc.

➤ **Huiles produites actuellement :**

- 1- Marque FLEURIAL (100% tournesol) ;
- 2- Marque FRIDOR (tournesol, soja, palme) ;
- 3- Marque ELIO (soja, palme) [2].

❖ **Raffinerie de sucre :**

Elle est mise en chantier en octobre 2000, puis entrée en production en octobre 2002.

Elle est dotée d'un équipement industriel très moderne qui répond aux besoins du marché, sa capacité de production actuelle est de 1600T/J dépassant ainsi les 500000T/an [2].

❖ **Margarinerie :**

Mise en chantier en mars 2000, puis rentrée en production en juillet 2001, cette margarinerie construite par le groupe lui-même représente une offensive considérable sur le marché grand public. Sa capacité de production est de 100T/J pour chacune des chaines de production qui sont au nombre de six [2].

➤ **Gamme de produits :**

- 1- Margarine de table : "FLEURIAL" ;
- 2- Margarine à tartiner : "MATINA" (beurre et margarine) ;
- 3- Margarine de feuilletage : La Parisienne ;
- 4- Margarine SHORTENING (pour boulangerie, pâtisserie) ;
- 5- Graisses végétales pour l'industrie agroalimentaire ;
- 6- Smen et d'Han (MEDINA) [2].

Chapitre I

Présentation de la Centrifugeuse Alfa Laval PX80

I.1 Introduction

Durant la neutralisation des huiles brutes pour séparer ses constituants indésirables « les pâtes », des centrifugeuses sont utilisées. La force centrifuge sépare la phase légère « huile » de la phase lourde « pâte », qui donne une huile plus ou moins claire et des pâtes. Les pâtes de neutralisation seront envoyées vers le bac des pâtes puis vers la section de la décomposition. L'huile séparée des pâtes doit subir un lavage pour éliminer les traces de savons restantes. Pour cela l'industrie agroalimentaire CEVITAL possède des centrifugeuses de type à disque de marque ALFA LAVAL. Dans ce chapitre nous allons donner une présentation et une description de la centrifugeuse Alfa Laval PX80.

I.2 Définitions

- **Huile végétale**

Les huiles végétales sont issues des plantes et pour une utilisation saine de l'huile végétale, il est déconseillé d'utiliser une huile végétale raffinée.

- **Le raffinage**

Le raffinage permet d'obtenir une huile sans couleur ni odeur.

- **La neutralisation.**

La neutralisation est une étape spécifique et prépondérante du raffinage chimique. Si une huile est mal neutralisée, les étapes ultérieures du raffinage s'en trouvent affectées.

- **Modes d'extractions d'une huile végétale**

La méthode physique d'extraction d'une huile végétale est représentée dans la figure I.1. Acidification (par acide citrique, phosphorique ou sulfurique), centrifugation (visant à supprimer les mucilages), blanchiment et filtration (par filtration sur terre de Foulon ou de charbon actif) puis raffinage physique.

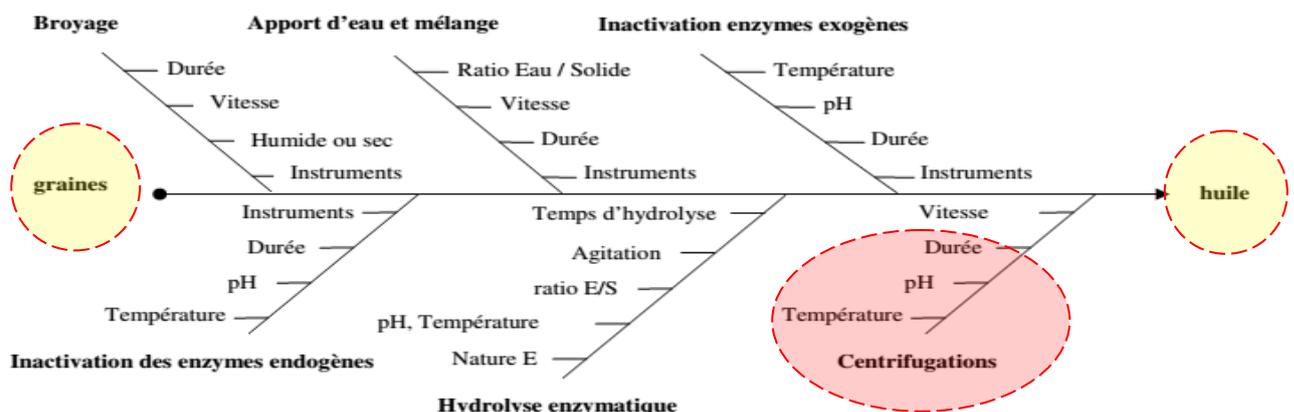


Figure I.1 : Etapes d'extractions d'une huile végétale.

I.3 Description du processus de raffinage d'huile

Le raffinage est l'ensemble des opérations qui permettent d'extraire l'huile comestible des huiles brutes en éliminant les impuretés. L'huile brute contient des composés indésirables, certains sont nocifs pour la santé telle que les acides gras libres, les agents odorants et des éléments gênants dans le processus tel que les phospholipides qui bouchent les filtres. Le raffinage s'effectue selon trois étapes :

Etape 1 : Neutralisation

L'utilisation de l'acide facilite l'élimination des phospholipides, pour la neutralisation qui est l'étape la plus importante dans le raffinage d'huile, elle permet de débarrasser l'huile des acides gras libres susceptibles à accélérer son oxydation, suivie d'un lavage pour éliminer les traces de savon et enfin d'un séchage.

Etape 2 : Décoloration

Elle sert à éliminer les pigments pour obtenir une couleur acceptable.

Etape 3 : Désodorisation

Elle permet de débarrasser l'huile de son odeur désagréable par distillation sous vide poussé à une température élevée [4].

I.4 Processus de raffinage d'huile au niveau de CEVITAL

La raffinerie d'huile de CEVITAL est constituée de trois lignes de production :

- Deux lignes symétriques (A et B) de capacité de 400 tonnes/jour chacune, qui constitue 800 tonnes /jour et une ligne (C) de capacité 1000tonnes /jour [4].

I.4.1 Neutralisation et démucilagination

L'huile brute provenant des bateaux, arrive dans des bacs de stockage puis passe par un moteur a brosse afin d'éliminer les particules physiques qui pourra prendre lieu, est soutirée à l'aide d'une pompe (PU). Puis, elle passe dans un échangeur de chaleur pour la chauffer de 25°C à 90°C, ensuite dans un mélangeur (M1) en ajoutant un dosage de l'acide citrique afin d'éliminer les phospholipides. Afin d'accélérer la réaction chimique du mélange (huile brute et acide citrique), il est transféré vers un réacteur (R1) qui permet une agitation pendant 20 minutes (réaction de démucilagination), en second lieu on ajoute la soude caustique dans le mélangeur (M2) afin d'éliminer les acides gras libres (AGL).

L'huile neutralisée et démucilaginée passe à travers des séparateurs qui permettent la séparation de l'huile des pâtes de neutralisation par centrifugation à 90°C. La phase lourde (pâte) passe vers les parois des séparateurs et la phase légère (l'huile) reste au centre.

Ensuite, l'huile séparée subira un lavage à l'eau chaude et d'un dosage d'acide citrique pour éliminer le reste des savons, puis on effectue un séchage sous vide afin d'éliminer l'humidité. A la fin de la neutralisation, l'huile est envoyée dans un bac pour la décoloration. La figure I.2 représente les éléments du dispositif de neutralisation [4].

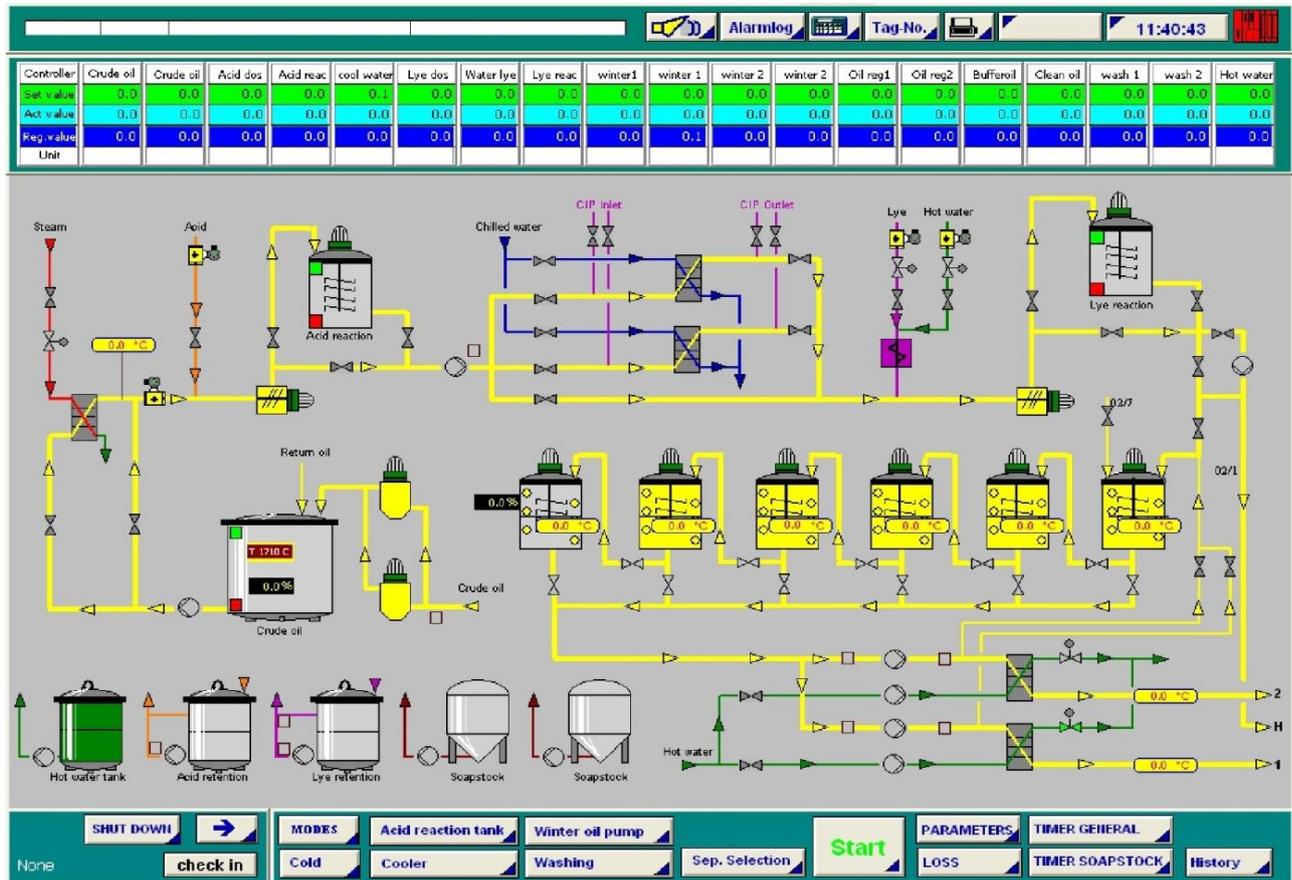


Figure I.2 : Vue générale sur le processus de la neutralisation.

I.5 But de la séparation

La séparation a pour objectif :

- D'extraire les particules solides d'un liquide.
- De séparer deux liquides de densités différentes et non solubles l'un dans l'autre tout en extrayant les particules solides qu'ils contiennent.
- De séparer et concentrer les particules solides contenues dans un liquide [5].

I.6 Théorie de séparation

I.6.1 Séparation par gravité

Un mélange de liquides versé dans un bol maintenu immobile se clarifie lentement. Les particules plus lourdes qui subissent la force de gravité vont se déposer dans le fond du bol figure I.3. Un liquide léger remonte à la surface alors qu'un liquide lourd et les particules solides se dirigent vers le fond du bol.

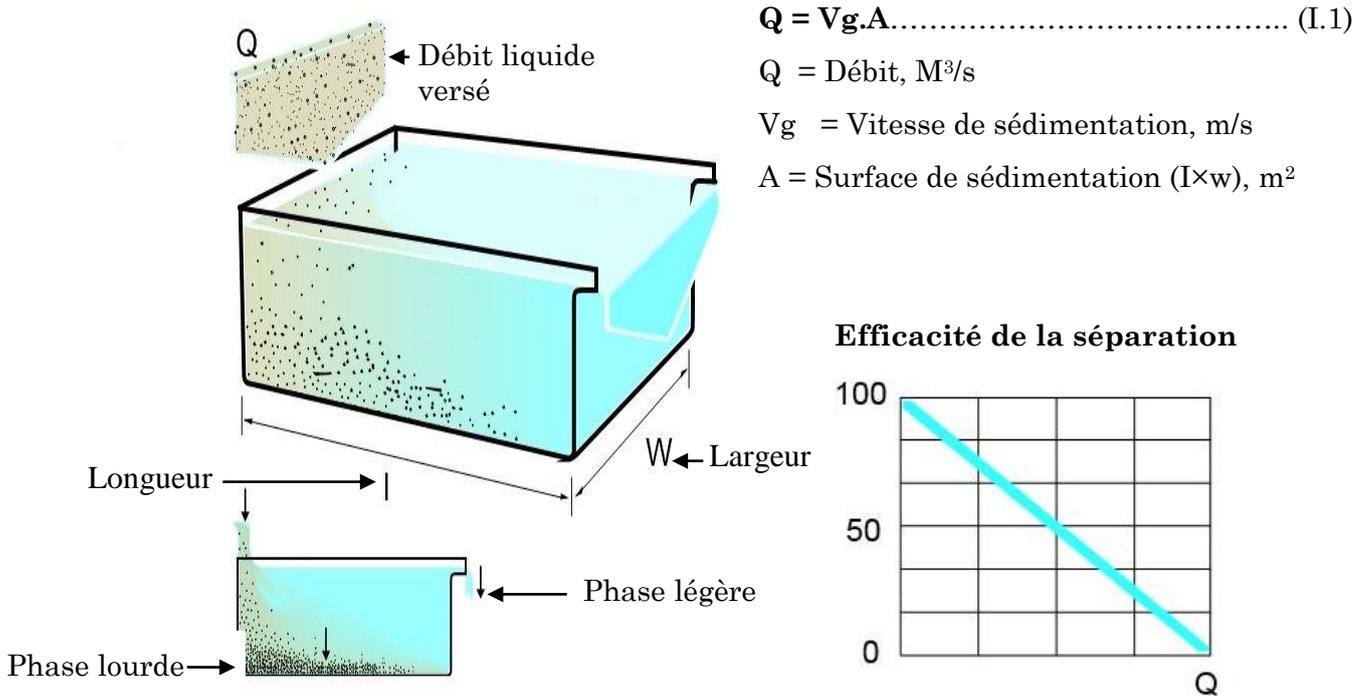


Figure I.3 : Séparation continue par Gravité.

Le débit est directement proportionnel à la surface et à la vitesse de sédimentation donc une augmentation de la surface de décantation implique une amélioration de l'efficacité de séparation la solution alfa Laval pour cela est l'amélioration du bac de décantation en augmentons sa surface par addition de cloisons figure I.4.

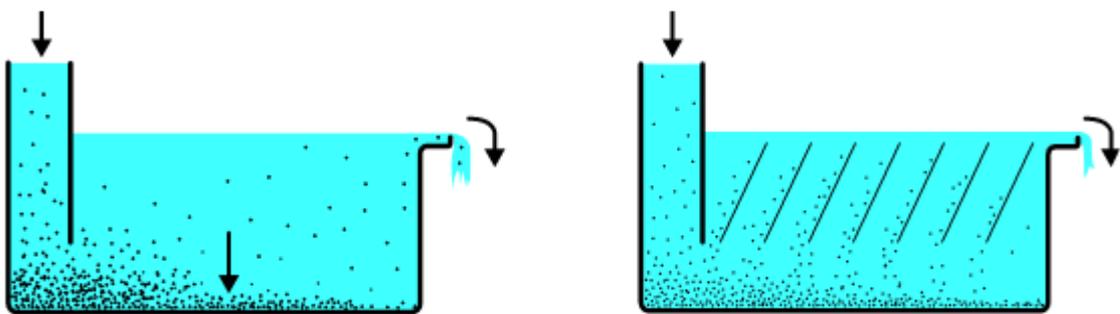


Figure I.4 : Amélioration du bac de décantation.

La surface de séparation est proportionnelle au nombre de cloisons, d'où l'importance de leur épaisseur et de leur écartement. La séparation et la sédimentation peuvent être effectuées sans interruption dans un réservoir à décantation dont les sorties sont réglées en fonction des différences de densité des liquides. Les particules les plus lourdes du mélange liquide se déposent et forment une couche solide au fond du réservoir.

I.6.2 Séparation par différence de densité

Loi de Stokes :

$$Vg = \frac{d^2(\rho - \rho_l)}{18\eta} g \dots\dots\dots (I.2)$$

Vg = vitesse de sédimentation (m/s)

d = diamètre des particules (m)

ρ = densité des particules (kg/m³)

ρ_l = densité de la phase liquide (kg/m³)

η = viscosité de la phase liquide (kg/ms)

g = accélération gravitationnelle (m/s²)



Figure I.5 : Influence différence de densité.

Efficacité de la séparation dépend

Les facteurs influençant la vitesse de sédimentation sont diamètre de particule, différence de densité et viscosité représenté dans la figure I.6.

Pour certains types de liquides à traiter, une température de séparation élevée doit normalement améliorer les performances de la séparation vue que la température a des répercussions sur la viscosité et la densité et doit rester constante pendant toute la durée de la séparation [4].

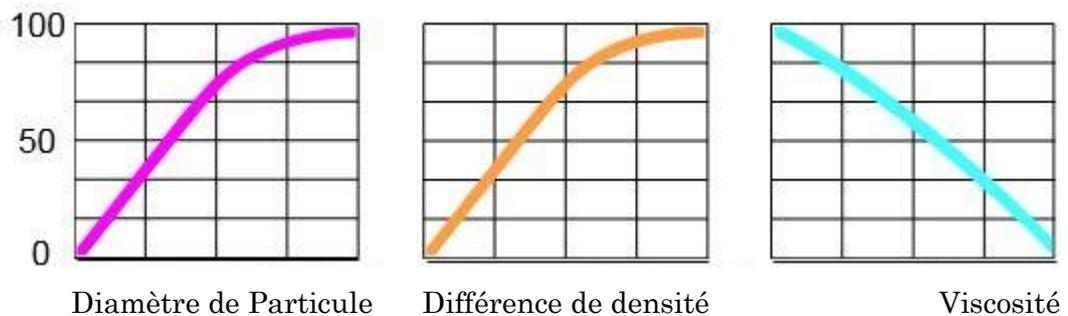


Figure I.6 Facteur d'influence.

I.6.3 Séparation par centrifugation

Dans un bol qui tourne à grande vitesse, la force de gravité est remplacée par la force centrifuge qui peut atteindre une valeur, des milliers de fois supérieure à celle de la force de gravité figure I.7. La séparation et la sédimentation s'effectuent sans interruption et à très grande vitesse. Grâce à la force centrifuge du bol du séparateur, on peut obtenir en quelques secondes le même résultat qu'en laissant le liquide se décanter sous l'influence de la force de gravité pendant plusieurs heures dans un réservoir à décantation [5].

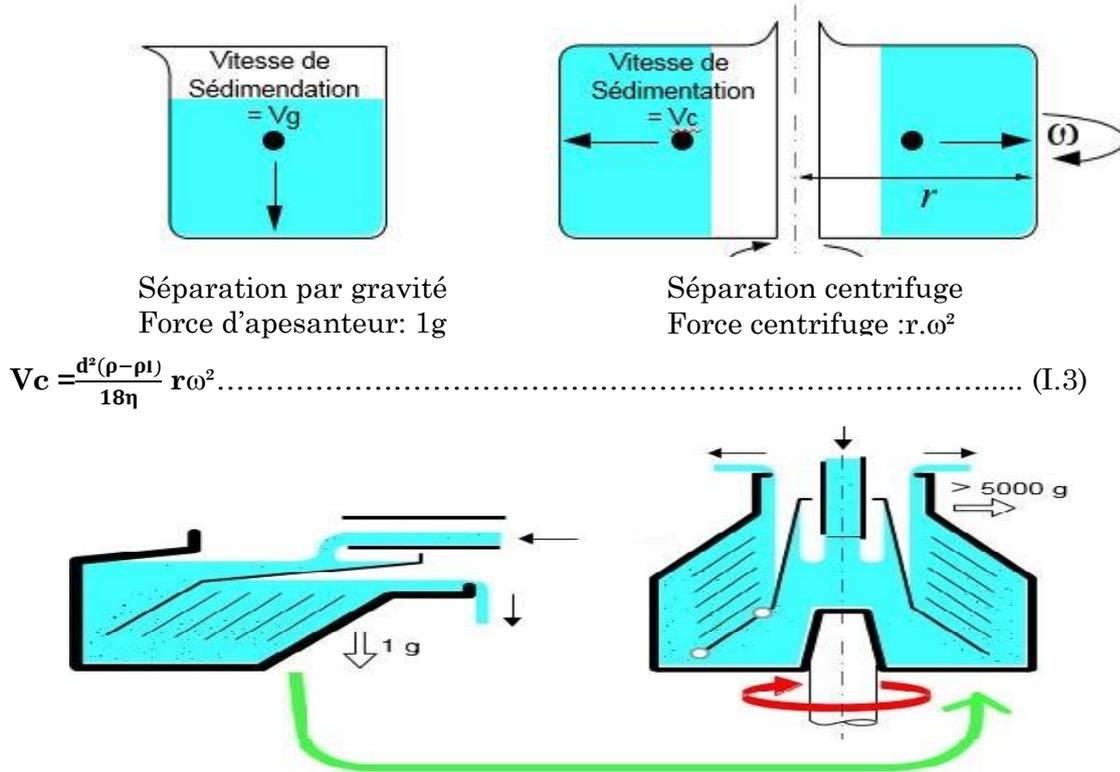


Figure I.7 : De la Force gravitationnelle à la force centrifuge.

I.7 Conception et fonctionnement du séparateur centrifuge

Le séparateur comprend une partie de traitement et une partie d'entraînement. Il est entraîné par un moteur électrique (9). Le moteur est fixé au bâti par une bride comme illustré. La partie inférieure du séparateur comprend le dispositif d'entraînement horizontal (5), l'arbre moteur avec un accouplement flexible (8), une transmission à vis sans fin (6), et un dispositif d'entraînement vertical (3), l'arbre du bol est creux, et raccordé à sa partie inférieure à l'entrée de liquide (201).

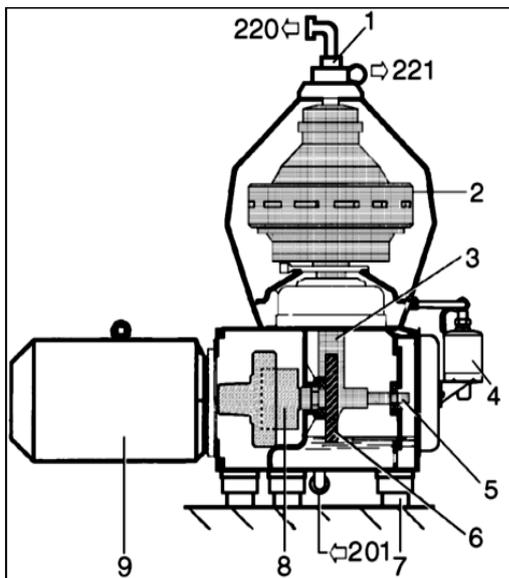


Figure I.8 : Séparateur.

La partie inférieure comprend également un bain d'huile pour l'engrenage. La partie supérieure du séparateur comprend les pièces du système qui assurent le traitement, le bol (2) et le dispositif de sortie avec système Centrizoom (1).

Le liquide est séparé en deux phases dans le bol, une phase légère et une phase lourde. Les solides les plus lourdes sont également séparés du liquide. Le bol est fixé sur la partie supérieure de l'arbre vertical et tourne à grande vitesse. Il est également équipé d'un mécanisme de chasse qui permet d'évacuer les sédiments du bol.

Un module d'eau de manœuvre OWMC (4) commande l'évacuation des boues du séparateur. Le module OWMC permet de régler les volumes de chasse.

L'entrée du liquide à traiter et les sorties de liquides séparés ainsi que leurs numéros de connexion sont indiqués dans l'illustration (201, 220 & 221).

Le séparateur est également équipé de connexions destinées à l'alimentation en eau de manœuvre, en eau de rinçage et en liquide de refroidissement/vde réchauffement [6].

I.7.1 Etude technologique d'un séparateur Alfa Laval Px 80

Le schéma du séparateur centrifuge est représenté sur la figure I.9.

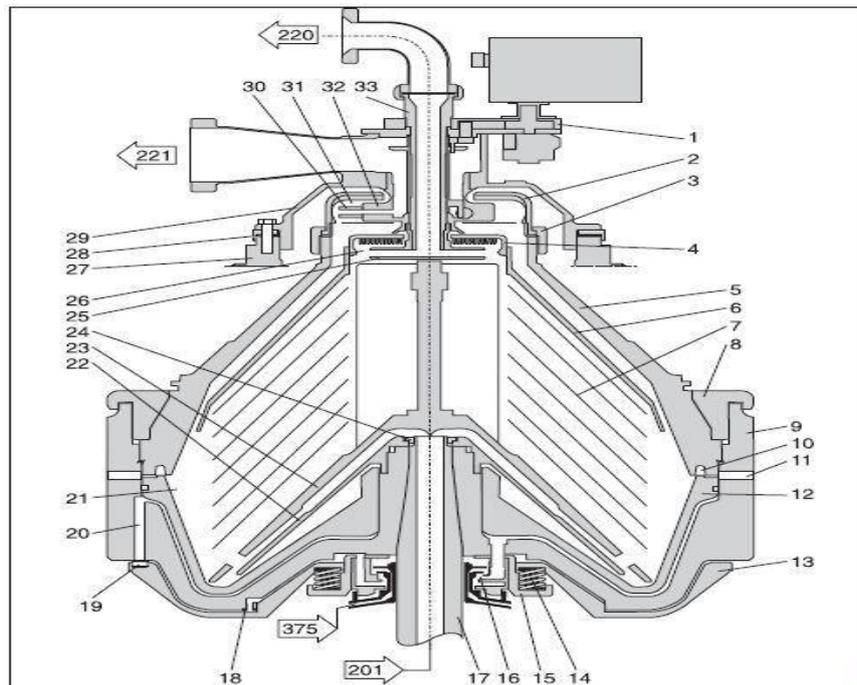


Figure I.9 : Schéma du séparateur centrifuge [6].

- | | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Système de réglage (Centrizoom) | 8. Grand anneau de serrage |
| 2. Couvercle de la chambre de turbinage supérieure. | 9. Corps du bol |
| 3. Petit anneau de serrage | 10. Anneau d'étanchéité du chapeau du bol |
| 4. Couvercle de la chambre de turbinage inférieure | 11. Orifice de sortie des solides |
| | 12. Fond mobile du bol |
| | 13. Plateau coulissant |
| | 14. Ressort |

- | | |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Corps du bol | |
| 6. Disque supérieur | |
| 7. Jeu de disques | 27. Capot du bâti |
| 15. Support des ressorts | 28. anneau(s) de réglage de la hauteur |
| 16. dispositif de turbine centripète de manœuvre | 29. pièce de sortie |
| 17. Arbre du bol (creux) | 30. Tube de distribution réglable (3 pcs) pour sortie de phase lourde (Centrizoom) |
| 18. Embouchure | 31. Chambre d'évacuation par turbinage pour phase lourde |
| 19. Clapet de soupape (3pcs) | 32. Support du tube de distribution |
| 20. Canal de vidange | 33. Tuyau de sortie |
| 21. Chambre à boues | 201. Entrée de liquide à traiter |
| 20. Canal de vidange | 220. Sortie de phase légère séparée |
| 21. Chambre à boues | 221. Sortie de phase lourde séparée |
| 22. Cône de distribution | 375. Entrée de liquide de chasse et d'appoint |
| 23. Distributeur | |
| 24. Erou coiffant | |
| 25. Turbine centripète pour sortie de phase légère | |
| 26. Turbine centripète pour phase légère | |

I.7.2 Transmission mécanique

Le moteur (1) de la figure I.10 entraîne le bol par intermédiaire de l'accouplement flexible (2) et de l'engrenage (6,7). Le rapport de transmission de l'engrenage multiplie du moteur pour donner au bol une vitesse de rotation plusieurs fois plus élevée. Le rapport correct est indiqué au chapitre donné techniques du manuel d'installation. Pour réduire l'usure des roulements et la propagation des vibrations du bol au bâti et au fondement, le roulement supérieur (4) de l'arbre du bol (5) est monté dans une boîte à roulements équipée d'amortisseurs en caoutchouc. La roue hélicoïdale tourne dans un bain d'huile de lubrification. La roue hélicoïde en rotation projette de l'huile sur les roulements de l'arbre et l'arbre de la roue hélicoïde (3) lui-même, et les lubrifie. Pour maintenir la température de l'huile basse, un serpentin refroidisseur (8) est monté dans le carter d'engrenages.

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. Moteur électrique ; | 5. Arbre du bol ; | 9. Entrée et sortie de l'eau de refroidissement ; |
| 2. Accouplement ; | 6. Roue hélicoïdale ; | |
| 3. Arbre de la roue hélicoïdale. ; | 7. Roue hélicoïdale ; | |
| 4. Roulement supérieur ; | 8. Serpentin de refroidissement du bain d'huile ; | |

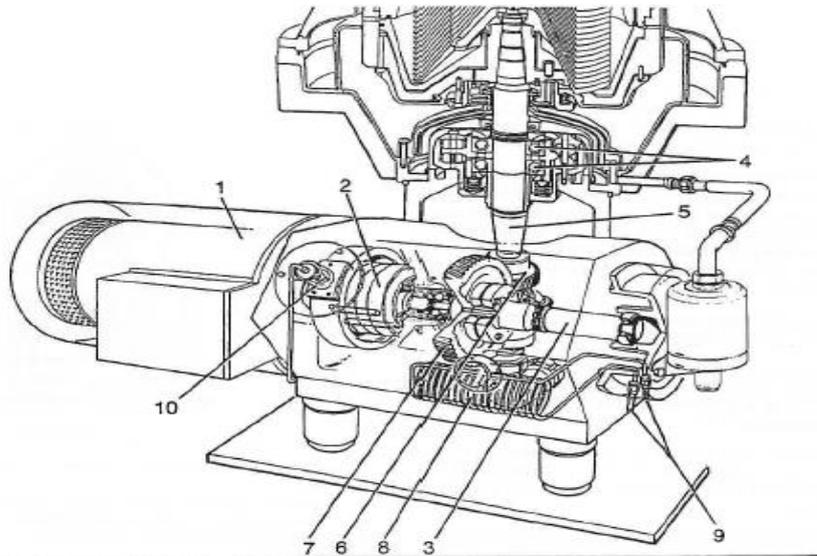


Figure I.10 : Schéma de la partie mécanique de séparateur [6].

I.7.3 Moteur et démarreur

Le séparateur utilise un accouplement flexible, c'est pourquoi le moteur doit pouvoir supporter de longues périodes de démarrages.

Le séparateur est équipé pour cela de moteur CT : Ce moteur conçu par Alfa Laval est dénommé moteur à couple contrôle. Il se distingue d'un moteur triphasé standard de même puissance (KW) par des caractéristiques supplémentaires. Ces caractéristiques permettent de mieux résister à l'élévation de températures du moteur lors du démarrage. Le moteur est également équipé de sondes thermiques qui se présentent sous la forme de thermistances installées dans les enroulements du stator [6].

I.7.4 Sondes et indicateurs du séparateur

- **Contact de verrouillage du capot**

Le capot du séparateur est équipé d'un contact de sécurité. La fermeture du capot ferme le circuit de sécurité du système de commande, ce qui autorise le démarrage du séparateur.

- **Capteur de vitesse**

Le capteur de vitesse est de type inductif génère un nombre d'impulsions par tour d'arbre du moteur. La vitesse du bol est calculée à partir du rapport d'engrenage et régime de l'arbre du moteur. Pendant le fonctionnement normal la vitesse, la vitesse peut varier dans les limites autorisées.

- **Capteur de vibrations**

Le capteur de vibrations est de type à seuil de vitesse. Le signal doit être converti en un signal utilisable par le système de commande. Lorsque l'une des deux valeurs limites est dépassée, il convient de décider des actions appropriées.

- **Compte tours**

Le compte tours qui doit tourner dans le sens des aiguilles d'une montre pendant le fonctionnement, indique la vitesse du séparateur ; il est entraîné par l'arbre de la roue hélicoïdale.

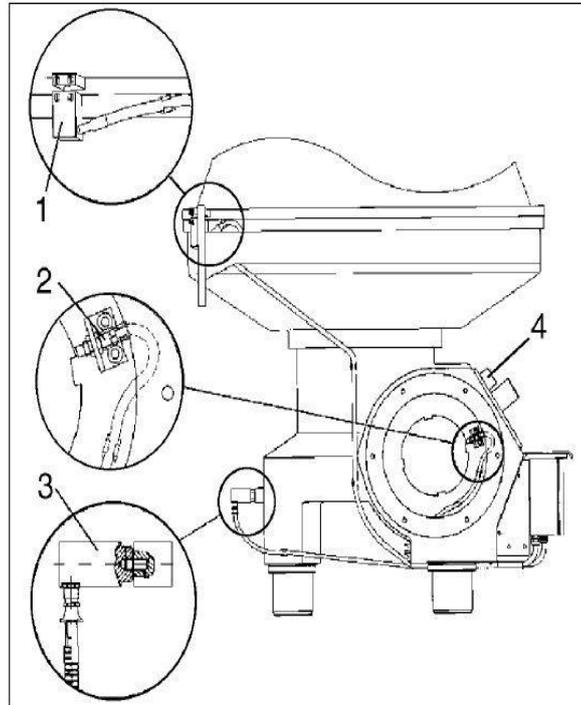


Figure I.11 : Schéma des différents capteurs [6].

I.7.5 Dispositif d'entrée

L'entrée du produit (201) se situe au fond du séparateur. Le produit est dirigé jusqu'au centre du bol par l'arbre creux du bol (17).

L'arbre du bol en rotation et la pièce d'entrée (35) qui n'est pas en rotation sont reliés une garniture mécanique (34). Cette garniture est constituée principalement de bagues d'usure en rotation et d'anneaux d'étanchéité qui ne sont pas en rotation.

Pour réduire le frottement entre les anneaux. Ces derniers doivent toujours être en contact avec le liquide lorsque le bol tourne. L'étanchéité est donc assurée grâce à du liquide en maintien de maintien d'étanchéité (garniture arrosée) (connexions 615 & 616). Les séparateurs avec eau de rinçage du bol ont une connexion 615 commune avec la connexion 204 et ne comprennent pas de sortie (616). Le bol est alimenté en eau de rinçage par l'arbre du bol entre le cône de distribution et le fond plateau coulissant. L'eau est mélangée avec la phase lourde. Ce qui rend cette dernière plus homogène et optimise l'efficacité de la séparation.

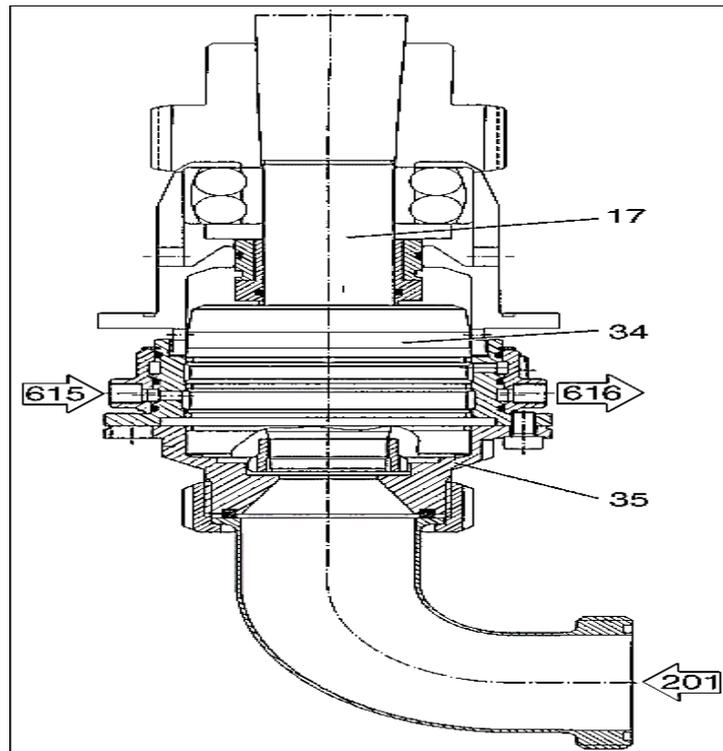


Figure I.12 : Dispositif d'entrée [6].

- 17. Arbre du bol (creux)
- 34. Garniture mécanique
- 35. pièce d'entrée
- 201. Entrée du produit
- 615. Entrée du liquide d'étanchéité
- 616. Sortie du liquide d'étanchéité

I.7.6 Dispositif de sortie

Le dispositif de sortie comprend les pièces suivantes :

- Sortie de phase lourde (221). Elle se compose du système Centrizoom qui comprend la pièce de réglage (1) et les trois tubes de distribution de réglage (30) situés dans la chambre turbinage supérieure (31). Les tuyaux sont reliés au support (32) qui permet d'ajuster le rayon des tubes de distribution grâce au réglage pendant le fonctionnement.
- Sortie de la phase légère (220). Elle se compose de la turbine centripète (25) installée dans la chambre de turbinage inférieure (26) située dans la partie supérieure du bol. La turbine centripète est une pompe de décharge immobile. Elle pénètre radialement dans le liquide en rotation qui est évacué vers la sortie.

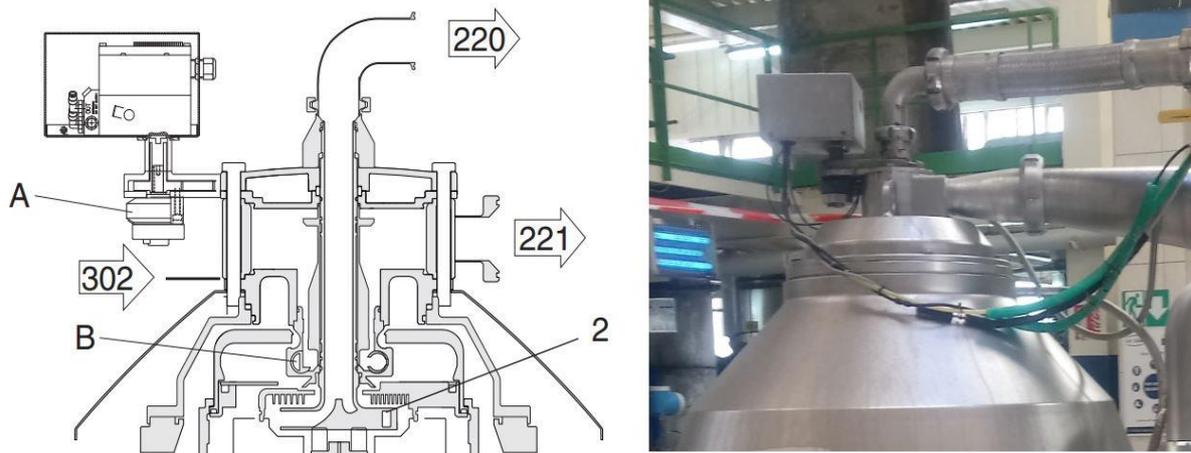


Figure I.13 Dispositif de sortie [6].

Pour empêcher tout contact entre l'air et le liquide séparé la turbine centripète doit être recouverte en partie la régulation est assurée par la contrepression de la sortie de phase légère.

Le dispositif de sortie est relié par le filetage du tuyau de sortie (33) qui est lui-même fixé sur la turbine centripète (25). Des joints toriques rendent étanches les raccords entre les différentes pièces.

La pièce de sortie (29) est fixée au capot du séparateur (27). Des anneaux de réglage de la hauteur (28) placés sous le capot déterminent la hauteur des tuyaux de distribution et de la turbine centripète dans les chambres de turbinage.

I.7.7 Bol du séparateur

Le bol du séparateur et son mécanisme de chasse sont conçus de la façon suivante : Le corps du bol (9) et le chapeau du bol (5) sont fixes l'un à l'autre par le grand anneau de serrage (8). À l'intérieur du bol se trouvent le cône de distribution (22). Le distributeur (23) et le jeu de disques (7). Le jeu de disques est maintenu sous pression par le chapeau. Le fond mobile du bol (12) constitue un fond distinct à l'intérieur du bol. La partie supérieure du bol est protégée par le couvercle de la chambre de turbinage supérieure (2) qui est retenu au chapeau du bol par le petit anneau de serrage (3). La chambre à boues (21) est constituée par l'espace entre le fond mobile du bol et le chapeau du bol situé à la périphérie du bol. Elle est maintenue fermée et étanche grâce au joint d'étanchéité (10) du chapeau du bol, au niveau de contact avec le fond mobile du bol [6].

I.7.8 Mécanisme de chasse

À des intervalles de temps décidés par l'opérateur. Le fond mobile du bol se dégage et permet d'évacuation des boues du bol. Le mécanisme de chasse qui commande le fond

mobile du bol comprend un plateau coulissant (13) et un dispositif d'eau de manœuvre. Les pièces passives sont la buse (18) et les clapets de soupape d'évacuation (19). Le dispositif d'eau de manœuvre situé sous le bol alimente le mécanisme de chasse en eau d'ouverture d'appoint (375) par l'intermédiaire du dispositif de turbine centripète de manœuvre (16). Le liquide de chasse est injecté par le module d'eau de manœuvre (OWMC) [6].

I.8 Module d'eau de manœuvre compact (OWMC)

Deux volumes différents d'évacuation des sédiments hors du bol du séparateur sont possible selon la durée de l'augmentation de débit de liquide de manœuvre par le module d'eau de manœuvre compact (OWMC), c'est-à-dire la durée d'ouverture du bol. On parlera respectivement de petite et grande chasse.

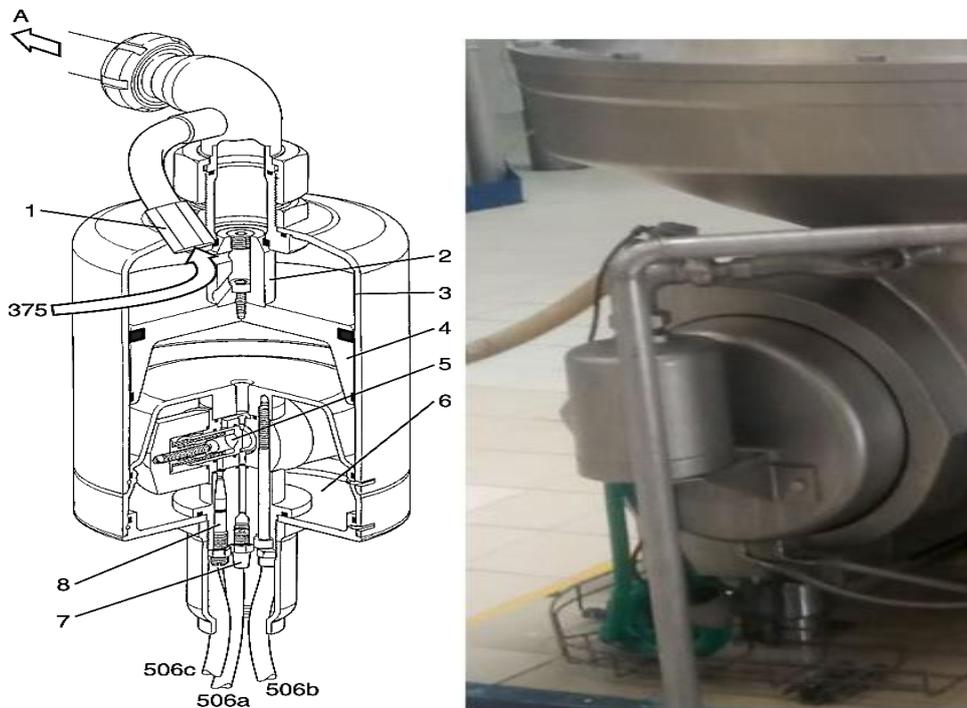


Figure I.14 : Module OWMC.

Le module OWMC est une construction en acier inoxydable comprenant un réservoir d'air (6), un cylindre à eau (3) avec piston (4) et un distributeur (5). Il est pourvu de connexions pour l'alimentation en air (506a) et la commande pneumatique (506b et c). Le module OWMC est également pourvu d'une soupape à pointe (8) qui règle le débit d'air pour la petite décharge, et d'un silencieux (7). Le module OWMC produit un débit en deux temps, c'est-à-dire qu'il envoie un supplément d'eau dans un système à une seule canalisation en deux étapes. La première étape produit un gros débit de liquide qui déclenche une décharge des sédiments, tandis que la seconde (avec un débit moins élevé) permet la fermeture du bol par l'envoi de liquide de fermeture (d'appoint) au bol. Le débit entre ces deux étapes est très faible [6].

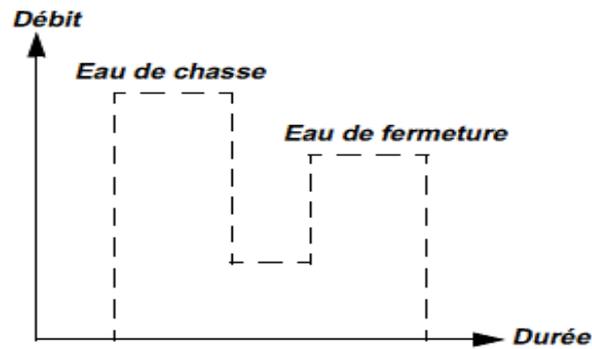


Figure I.15 : Eau de chasse et de fermeture du bol.

I.8.1 Principe de fonctionnement

Le module OWMC fait partie intégrante du système d'eau de manœuvre du séparateur. Il augmente instantanément le débit de liquide vers le mécanisme de chasse qui commande la chasse des boues. L'air comprimé provenant du système de commande d'air (506) est réduit par un régulateur de pression d'air (11). L'air passe directement du régulateur au réservoir d'air (6) via le raccord (506a). L'air de signal (raccords 506 b et c) est contrôlé par les électrovannes (10), voir l'illustration. Lorsque l'air de signal arrive dans le distributeur (5), le piston de la vanne se déplace sur un côté et l'air pénètre dans le réservoir sous le piston (4). Le piston (4) se déplace vers le haut et pousse le liquide du cylindre à eau dans le système du liquide de manœuvre situé dans la partie inférieure du bol [6].

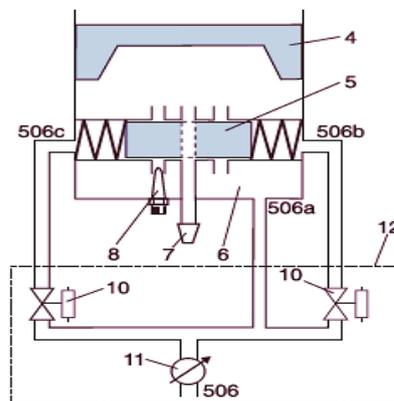


Figure I.16 : Mécanisme de distribution.

- | | |
|-----------------------|------------------------------------------------------|
| 4. Piston | 11. Filtre-régulateur d'air avec manomètre |
| 5. Distributeur | 12. Armoire de commande en zone à l'abri |
| 6. Réservoir d'air | 506. Entrée d'air sous pression (~7 bar) |
| 7. Silencieux | 506b. Signal pneumatique de petite décharge. |
| 8. Soupape à pointeau | 506c. Signal pneumatique de grande décharge. |
| 10. Électrovanne | 506a. Arrivée d'air du réservoir de petite décharge. |

I.8.2 Déclenchement d'une grande chasse

L'activation de l'électrovanne de grande décharge ouvre une conduite de commande pneumatique qui alimente le pilotage (506c) du côté gauche du distributeur (5) pendant environ 5 secondes. Le tiroir du distributeur se déplace vers la droite ce qui envoie l'air d'alimentation (506a). Du réservoir d'air (6) vers le haut sous le piston (4). Le mouvement du piston augmente le débit de liquide (A) envoyé au mécanisme de chasse, ce qui commande l'ouverture du bol. Le clapet de non-retour (1) empêche le reflux d'eau dans le système d'alimentation en eau.

Le réservoir d'air (6) joue un rôle de tampon pour fournir suffisamment d'air au cylindre sous le piston pendant le cycle de chasse [6].

I.8.3 Lancement d'une petite chasse

L'activation de l'électrovanne de petite décharge alimente le pilotage (506b) du côté droit du distributeur (5) pendant environ 5 secondes. Le tiroir du distributeur se déplace vers la gauche, ce qui envoie l'air dans le cylindre sous le piston (4) via le distributeur. Le débit d'air est réduit en passant par la soupape à pointeau (8).

Le débit d'air réduit entraîne l'envoi au bol d'un plus faible débit d'eau de manœuvre. L'eau de manœuvre est constamment évacuée du bol. Comme le débit est plus faible, une plus grande quantité d'eau de manœuvre sera évacuée du bol avant que le volume de liquide accumulé dans le bol soit suffisant pour déclencher la chasse. Le temps d'ouverture du bol pour la chasse des boues sera donc plus court, et l'on aura donc une petite décharge, caractérisée par l'évacuation d'une plus petite quantité de sédiments [6].

I.9 Cyclone

Lorsque les boues accumulées dans le bol sont chassées. Elles quittent le bol grand vitesse. Pour éviter des forces de réaction sur le séparateur, il faut réduire la vitesse des sédiments avant de procéder à une chasse. Cette opération s'effectue dans le cyclone de sortie (A) figure I.17 où les sédiments tournent et perdent progressivement de la vitesse par frottement contre la paroi jusqu'à ce que leur rotation soit assez lente pour permettre la chasse par gravité par la sortie 222.

Lorsqu'une chasse se produit brusquement dans le cyclone, ce dernier subit une suppression tandis que carter du bol subit une dépression du fait du déplacement brutal d'un certain volume matières.

Après la chasse, la pression s'équilibre par un retour de gaz du cyclone vers le carter du bol. Ce reflux entraîne une certaine quantité de sédiments, ce qui peut entraîner

l'accumulation de dépôts sur les surfaces du couvercle du bol suite au choc, du gaz risque de s'échapper par la connexion 222 vers le système extrême de réception des boues, ce qui risque de l'endommager ou de répandre des émanations dans l'environnement immédiat.

Le cyclone est équipé au sommet de trois raccords obturés. L'un des raccords 821a et 821b peut servir au montage d'un dispositif de rinçage rotatif pour débarrasser le cyclone des boues risquent de coller aux parois dans certaines applications. L'autre raccord peut servir au montage d'une sonde de niveau pour donner l'alarme si les sédiments s'accumulent dans le cyclone en raison de l'obstruction ou du remplissage complet de l'évacuation du cyclone ou du système de réception en dehors du séparateur. Si les boues chassées ne peuvent plus quitter l'enveloppe du bol parce que le cyclone est plein. Le bol en rotation risque de heurter les boues, et d'entraîner des vibrations dommageables et l'arrêt du séparateur pour cause de surcharge.

Le troisième raccord obturé (821c) au sommet du cyclone peut servir à l'aération du cyclone afin de réduire le choc de pression lors de la chasse [5].

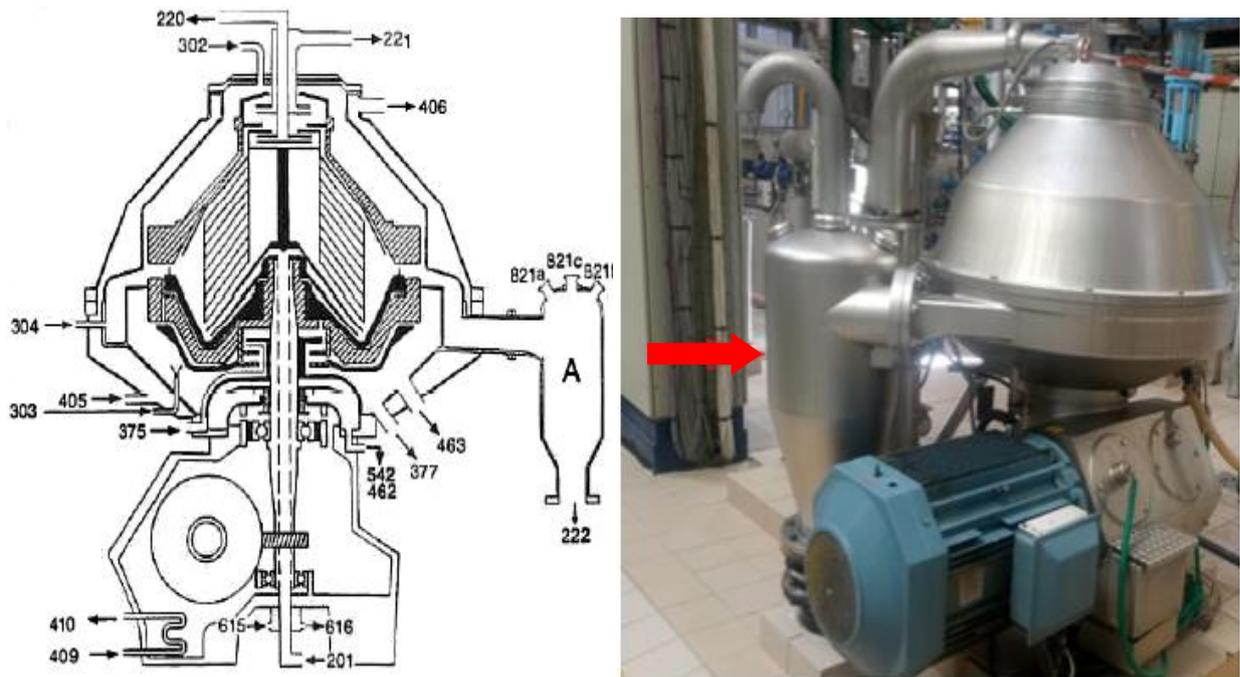


Figure I.17 : Cyclone.

I.10 Rinçage

Pour éviter les dépôts de solides dans l'enveloppe du bol, le séparateur offre plusieurs possibilités de rinçage. Une buse de pulvérisation est montée en partie supérieure du séparateur (raccord 302) pour rincer l'extérieur du bol par pulvérisation. Du fait de la rotation du bol, le liquide est projeté vers l'intérieur du capot du bâti qui est alors nettoyé.

Une autre buse est montée dans l'évacuation des boues (raccord 304) pour nettoyer cette canalisation, et une troisième buse est montée en sous du bol (raccord 303) pour nettoyer l'intérieur de la partie supérieure du bâti. Un raccord (821a) prévu au sommet du cyclone permet le montage d'une turbine de pulvérisation, si nécessaire.

Le mode d'utilisation de ces différents dispositifs de rinçage dépend du traitement et des propriétés du produit.

En principe, le rinçage s'effectue en fonction des chasses. Bien souvent, un rinçage de quelques secondes suffit à humidifier les surfaces justes avant une chasse. Lorsque la plus grande partie des boues est évacuées du cyclone. Un nouveau rinçage est effectué pour éliminer le reste des boues. Il est possible d'effectuer un autre rinçage après une nouvelle opération de vidange. En cas d'utilisation d'un système de commande qui régule le rinçage. Les compteurs doivent être réglables afin d'adapter le rinçage aux exigences réelles.

Lors d'un rinçage, il doit être possible d'alimenter simultanément en liquide toutes les connexions de rinçage. Pour réduire la consommation du liquide de rinçage de la dilution des boues. Il vaut mieux contrôler chaque point de rinçage individuellement [6].

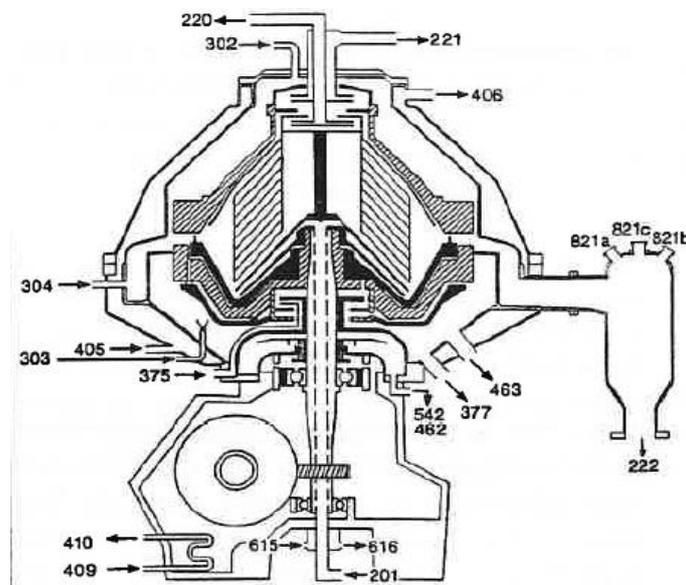


Figure I.18 : les connexions de rinçage sont repérées par les numéros 302-304.

I.111 Centrizoom

Le séparateur est équipé d'une unité Centrizoom figure I.19 pour la sortie de la phase lourde. Ce qui permet de réguler, pendant le fonctionnement, la position de l'interface liquide léger-lourd en modifiant le signal (pression d'air) transmis au positionneur pneumatique (2).

Le positionneur est pourvu d'un système électrique d'information en retour. La modification du signal modifie la position extrême de la plage de fonctionnement de l'organe de commande pivotant (3) et déplace les tubes de distribution (5) vers l'extérieur ou vers l'intérieur par intermédiaire de transmission dans le carter d'engrenages (1) et de l'articulation.

La position de l'interface de liquide du liquide se déplace en fonction du mouvement des tubes de distribution la position des tubes de distribution est indiquée par une bague (4), graduée de 0 à 100%.

0% correspond à la position complètement rentrée des tubes de distribution, utilisée lors des chasses. Les autres positions sont destinées au traitement normal [6].

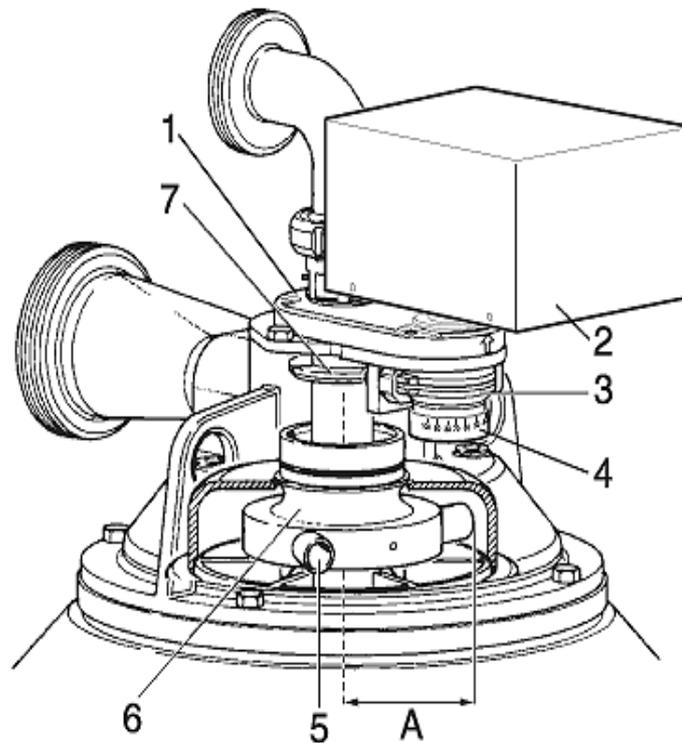


Figure I.19 : Centrizeum.

A. Rayon des tubes de distribution

1. Carter d'engrenages
2. Positionneur pneumatique
3. Organe de commande pivotant
4. Bague graduée (0-100%)
5. Tube de distribution
6. Support du tube distribution
7. Articulation pivotante

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons entamé une description générale du système de raffinage d'huile au niveau de CEVITAL puis en s'est intéressé particulièrement à la centrifugeuse Alfa Laval PX80 en effectuant une étude technologique de ses éléments.

Dans la suite de ce travail, nous allons procéder à l'étude de la partie qui nous intéresse qui est le variateur de vitesse ABB acs 580.

Chapitre II

Présentation du variateur de vitesse ABB acs580

II.1 Introduction

Pour démarrer les moteurs électriques et contrôler leur vitesse, les démarreurs rhéostatiques, les variateurs mécaniques et les groupes tournants (Ward Leonard en particulier) ont été les premières solutions. Les démarreurs et variateurs électroniques se sont imposés par la suite dans l'industrie comme la solution moderne, économique, fiable et sans entretien. Les progrès de l'électronique de puissance et de la microélectronique ont permis la réalisation de convertisseurs de fréquence fiables et économiques.

II.2 Généralités sur les variateurs de vitesse

Un variateur de vitesse est un équipement permettant de faire varier la vitesse d'un moteur, une nécessité pour de nombreux procédés industriels.

En effet, la plupart des moteurs tournent à vitesse constante. Pour moduler la vitesse des équipements de procédé, on a longtemps eu recours à divers dispositifs mécaniques. Aujourd'hui, on fait surtout appel à des variateurs de vitesse électroniques.

Pour les procédés industriels exigeant une régulation précise de la vitesse, on a d'abord utilisé des moteurs à courant continu (CC) commandés par des variateurs électroniques à semi-conducteurs. Cette technique consistait à faire varier la vitesse proportionnellement à la tension. Etant donné la complexité de l'entretien des moteurs CC, les applications récentes n'utilisent que rarement ce système.

Dans les premiers variateurs de vitesse électroniques à courant continu, le dispositif de commande utilisé était le thyristor, un dispositif vulnérable aux perturbations du réseau électrique.

Depuis, l'électronique de puissance a fait des progrès considérables et on installe de plus en plus des variateurs de vitesse à fréquence variable avec des moteurs à courant alternatif. Ces variateurs de vitesse exploitent le plus souvent la modulation de largeur d'impulsion (MLI) et les transistors bipolaires à grille isolée (IGBT) [6].

II.3 Structure et composants de variateurs électroniques

A. Structure

Les variateurs de vitesse électroniques sont composés de deux modules généralement regroupés dans une même enveloppe.

1. Un module de contrôle qui gère le fonctionnement de l'appareil.
2. Un module de puissance qui alimente le moteur en énergie électrique.

➤ **Module de contrôle**

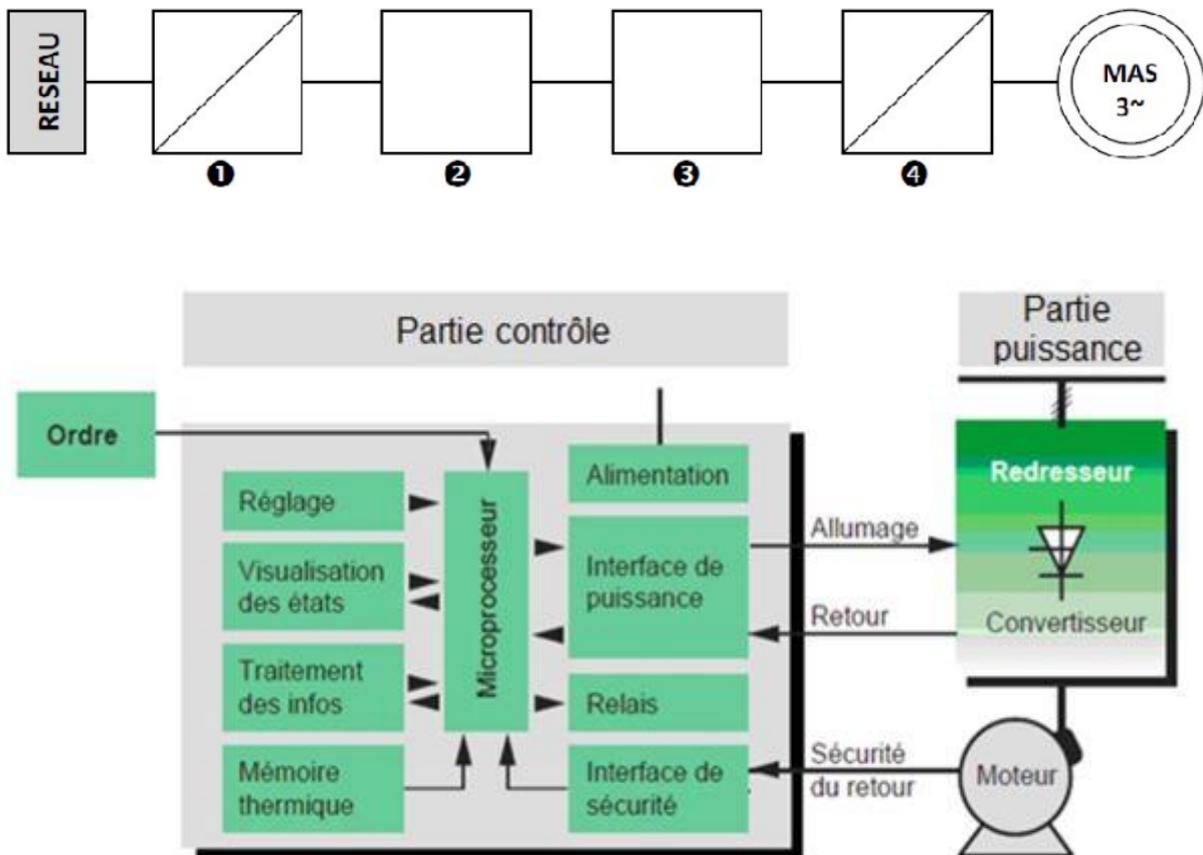
Sur les variateurs modernes, toutes les fonctions sont commandées par un microprocesseur qui exploite les réglages, les ordres transmis par un opérateur ou par une unité de traitement, et les résultats de mesures comme la vitesse, le courant, etc

➤ **Module de puissance**

Le module de puissance est principalement constitué de :

- Composants de puissance (diodes, thyristors).
- Interfaces de mesure des tensions et/ou des courants.

B. Synoptique des variateurs de vitesses pour moteur asynchrone



FigureII.1 : Structure générale de variateur de vitesse [7].

1. **Le Pont redresseur** : Il transforme la tension alternative sinusoïdale en tension redressée
(Unidirectionnelle)
2. **Un Filtre** : Un condensateur atténue qui élimine les phénomènes d'ondulation de la tension en sortie du redresseur.

3. **La Récupération** : Lors du freinage, l'inertie entraîne le rotor. Le moteur ne ralentit pas immédiatement. L'énergie récupérée est dissipée dans une résistance et stockée dans le condensateur.
4. **L'onduleur** : Il transforme une tension continue en une tension alternative de fréquence variable.

C. Schéma simplifié de variateur de vitesse pour moteur asynchrone

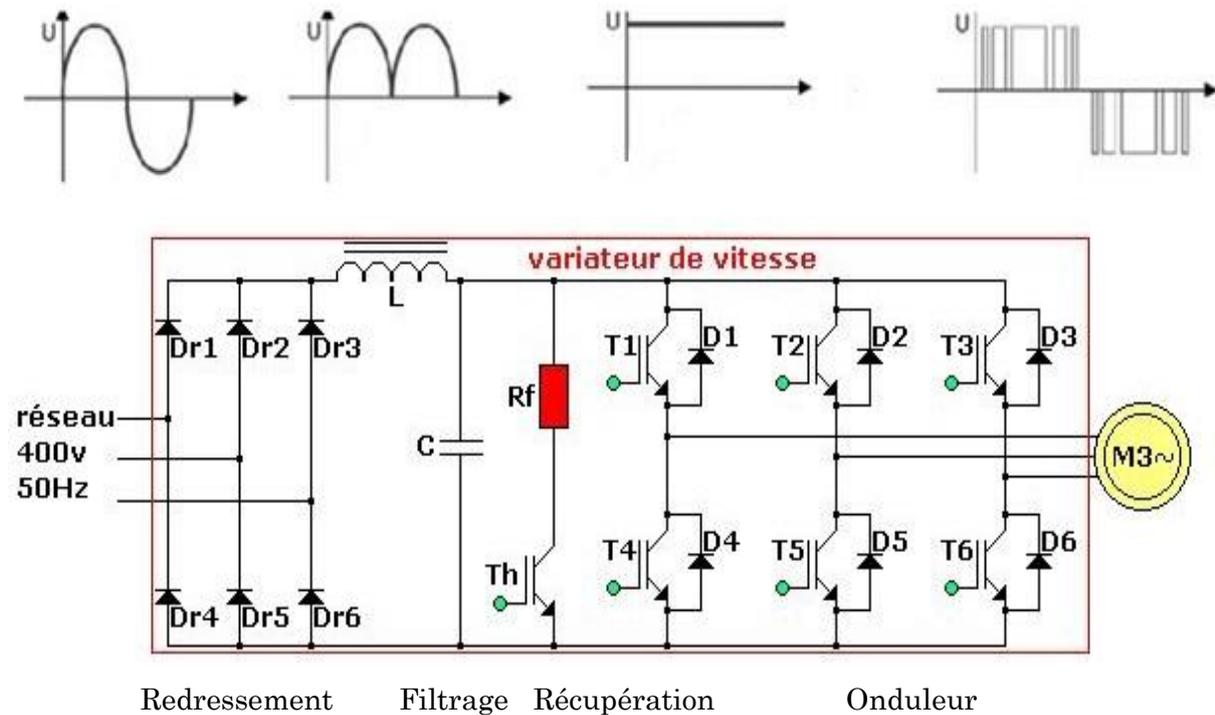


Figure II.2 : Variateur de vitesse pour moteur asynchrone [8].

II.4 Principaux modes de fonctionnement

II.4.1 Principe de fonctionnement

Les variateurs de vitesse peuvent fonctionner selon deux modes :

1. Fonctionnement à couple constant (Commande scalaire)

Son principe est de maintenir $V/f = \text{Constant}$ ce qui signifie garder le flux constant. Le contrôle du couple se fait par l'action sur le glissement. Quand la tension atteint sa valeur maximale, on commence alors à décroître ce rapport ce qui provoque une diminution du couple que peut produire la machine. On est en régime de "défluxage". Ce régime permet de dépasser la vitesse nominale de la machine, on l'appelle donc aussi régime de survitesse [9].

2. Fonctionnement à couple variable (Commande vectorielle)

La commande vectorielle de la machine asynchrone a pour objectif d'égaliser les performances qu'offre la commande d'une machine à courant continu à excitation séparée en effet dans cette dernière le découplage entre le flux et le couple est naturellement réalisé Figure. Ainsi, pour arriver à des situations de commande similaire à celles de la machine à courant continu, il faut, par un système de commande extérieur à la MAS, réaliser un découplage du flux et du couple, ce évitera l'interférence des transitoires du flux avec ceux du couple cela réalise aujourd'hui par la commande vectorielle à flux orienté ou par champ orienté [9].

II.5 Variation de vitesse pour les moteurs asynchrones

Le point de fonctionnement (C, Ω) dans le quadrant I en régime établi de l'ensemble machine plus charge se situe à l'intersection des caractéristiques $C_e=f(\Omega)$ du moteur et $C_r=f(\Omega)$ de la charge. Le réglage de la vitesse de la machine asynchrone est donc obtenu en agissant sur le couple qu'elle produit, soit, si l'on se réfère à son expression ci-dessus : le nombre de paires de pôles, la tension d'alimentation de la machine, le glissement ou la fréquence d'alimentation de la machine [7].

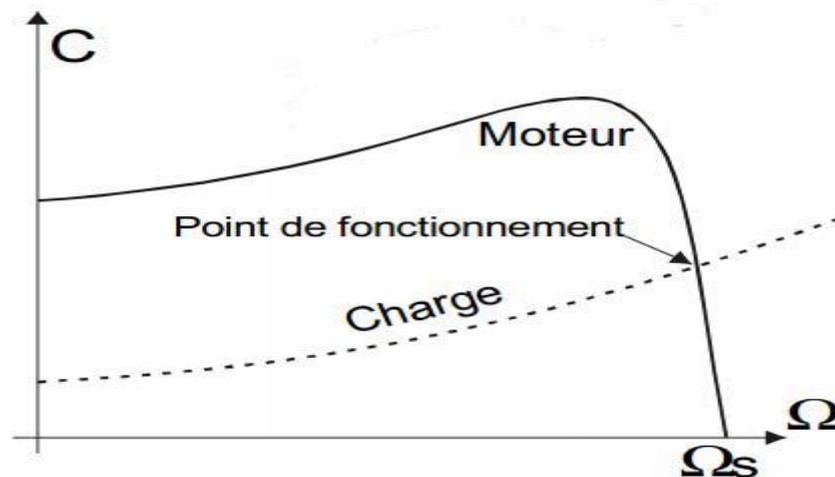


Figure II.3: Diagramme de couple en fonction de la vitesse.

II.5.1 Réglage par variation de tension

Le couple électromagnétique de la machine asynchrone est proportionnel au carré de la tension d'alimentation statorique. Il est donc possible d'envisager un ajustement de la vitesse au-dessous de la vitesse nominale en modifiant la tension d'alimentation

statorique avec un gradateur triphasé. Cette solution est le plus souvent utilisée pour le démarrage de charges à caractéristique de couple quadratique ($C_r = k \cdot \Omega^2$) [11].

II.5.2 Réglage par action sur le glissement

L'utilisation de résistances rotorique permet un réglage de la vitesse au-dessous de la vitesse nominale mais avec un rendement déplorable. On essaiera donc de récupérer cette énergie transmise au rotor : c'est la cascade hypo synchrone réservée à la très forte puissance pour des machines à rotor bobiné [11].

II.5.3 Réglage par variation de fréquence

La fréquence de rotation de la machine étant au glissement près proportionnel à la fréquence d'alimentation des enroulements statoriques, on essaiera de créer pour ces enroulements un réseau à fréquence variable ce sont les onduleurs de tension. On peut aussi chercher à injecter des courants dans l'enroulement pour imposer le couple de la machine se sont les onduleurs de courant ou commutateurs de courant. On peut également convertir directement la fréquence du réseau industriel en une fréquence variable plus faible.

- a. Si la fréquence augmente, la fréquence de rotation d'un moteur augmente.
- b. Si la fréquence diminue, la fréquence de rotation d'un moteur diminue [11].

II.6 Choix du variateur de vitesse

Les technologies d'entraînements à vitesse variable pour moteurs asynchrones sont nombreuses et viennent pour compléter les technologies disponibles pour les moteurs à courant continu et les moteurs synchrones.

Le choix de la technologie et la structure du variateur dépendent de nombreux facteurs liés à l'application visée. Parmi les principaux facteurs techniques et économiques de choix sont les suivants : [12]

II.6.1 Facteurs techniques

- La tension du réseau d'alimentation ;
- La puissance et la vitesse nominales ;
- Le régime d'utilisation (régime permanent ou intermittent) ;

- La plage de variation de vitesse et le domaine de fonctionnement dans le plan puissance-vitesse (un quadrant, deux quadrants, quatre quadrants) ;
- Le type de machine entraînée (inertie, caractéristique de couple résistant) ;
- La précision de contrôle de couple et de la vitesse ;
- Les contraintes d'installation (place disponible, degrés de protection...etc.) [12] ;

II.6.2 Facteurs économiques

- Le coût total d'investissement de l'entraînement, qui comprenant le coût du variateur, du moteur et de leur installation ;
- Le coût d'exploitation de l'entraînement (maintenance, pertes énergétiques etc.) [12] ;

II.7 Principaux avantages et inconvénient des variateurs de vitesse

II.7.1 Avantage

Le recours aux variateurs de vitesse offre plusieurs avantages :

- Démarrage progressif des moteurs réduisent les chutes de tension dans le réseau et limitent les courants de démarrage ;
- Amélioration du facteur de puissance ;
- Précision accrue de la régulation de vitesse ;
- Prolongement de la durée de service du matériel entraîné ;
- Diminution de la consommation d'électricité ;
- Absence « d'à-coups » au démarrage des moteurs entraînant une meilleure fiabilité mécanique ;
- Couple indépendant de la vitesse (possibilité de démarrage des machines à couple constant) [6] ;

II.7.2 Inconvénients

Tous les variateurs de vitesse intégrant des dispositifs de commutation (diodes, thyristors, IGBT, etc.) forment une charge non linéaire qui engendre des courants harmoniques, source de distorsion de l'onde (chute ou perturbation de la tension) dans le réseau électrique. Cette dégradation de l'onde peut perturber tant les équipements électriques du client que ceux du réseau électrique si aucune mesure d'immunité n'est

prise. Par ailleurs, des résonances harmoniques peuvent également apparaître entre les variateurs de vitesse et les batteries de condensateurs.

Les effets néfastes peuvent se manifester par la défaillance prématurée des équipements électriques (surchauffe des moteurs, des câbles et des transformateurs), par la dégradation de l'isolation des moteurs commandés par l'interruption des procédés (fusibles brûlés) [6].

II.8 Commande des moteurs par un variateur de vitesse

Afin de régler l'amplitude et la fréquence de la tension du moteur tout en limitant les parasites au bon fonctionnement de moteur, la solution consiste à découper la tension continue en signaux rectangulaires de largeurs différentes de telle sorte que le moteur absorbe un courant quasi- sinusoïdal, ce procédé électronique est appelé modulation à largeur d'impulsion.

II.8.1 Définition de modulation a largeur d'impulsion

La modulation à largeur d'impulsions (MLI PWM), est une technique couramment utilisée pour synthétiser des signaux circuits à fonctionnement tout ou rien, ou plus généralement à états discrets [4].

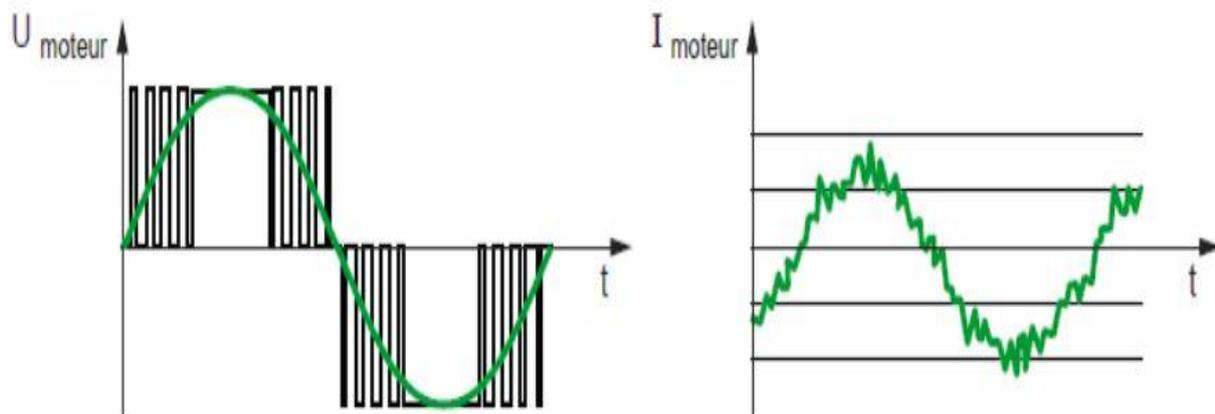


Figure II.4 : Principe de la modulation à largeur d'impulsion.

II.8.2 Intérêt de modulation à largeur d'impulsion dans le variateur de vitesse

La génération de la tension de sortie est obtenue par découpage de la tension redressé au moyen d'impulsions dont la durée, donc la largeur, est modulée de telle manière que le courant alternatif résultant soit aussi sinusoïdal que possible. Cette limite les échauffements.

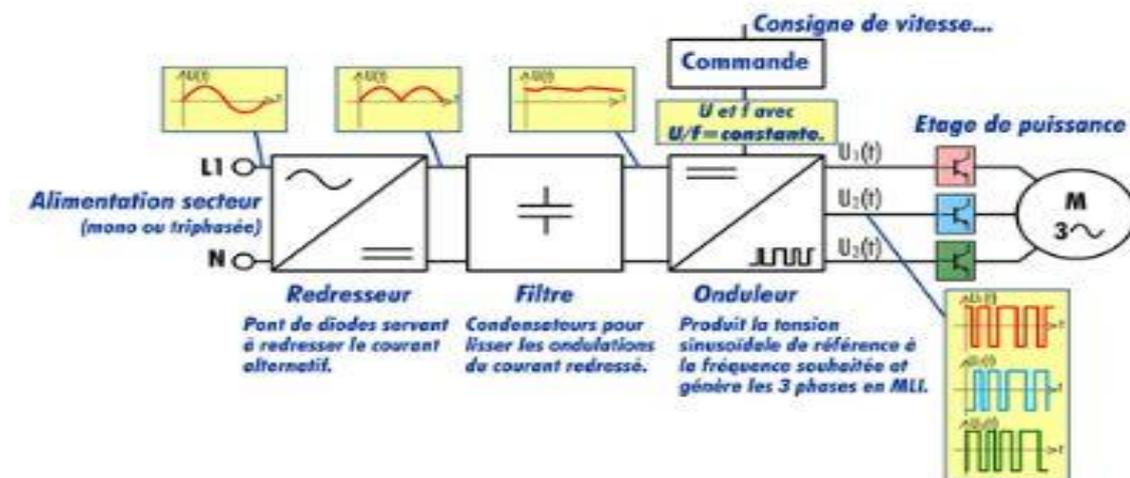


Figure II.5: Utilisation d'un variateur pour la modulation à largeur d'impulsion [13].

II.9 Variateur de vitesse ABB ACS580

Les variateurs ACS580 incluent toutes les fonctions essentielles pour les applications basiques de l'industrie légère, avec une plage de puissance allant de 0,75 à 500 kW. Le variateur est livré prêt à contrôler des compresseurs, des convoyeurs, des mélangeurs, des pompes et des ventilateurs et bien d'autres applications à couple variable et constant. Grâce à la famille de variateurs ABB, nous trouverons toujours le variateur le mieux adapté à nos besoins. Ces variateurs partagent une interface utilisateur et des outils PC similaires, ce qui rend leur apprentissage et leur utilisation rapides et simples.

Le variateur peut contrôler une large gamme d'applications dans différentes industries tout en conservant une procédure de configuration et de mise en service extrêmement simple [14].

Points forts

- Facile à sélectionner, installer et utiliser ;
- Toutes les fonctionnalités principales sont intégrées dans le variateur ;
- Un menu et des assistants de configuration directs pour une mise en service rapide ;
- Des fonctionnalités d'efficacité énergétique pour une consommation d'énergie optimale ;
- Connexion à tout système d'automatisation ou utilisation autonome ;
- Fait partie de la gamme de variateurs entièrement compatibles d'ABB [15] ;

Caractéristiques de la gamme ACS580-01

- Classes de protection IP20, IP55 ;
- Sécurité intégrée avec STO (safe torque off) en série et module optionnel de fonctions de sécurité ;
- Micro-console intuitive avec port USB ;
- Outil PC Drive Composer Entry pour la mise en service et la configuration ;
- Unité de commande gérant une vaste gamme de bus de terrain, d'équipements de retour et d'options d'E/S ;
- Cartes vernies ;
- Ventilateur redondants permettant au proces de fonctionner à charge partielle même avec un seul ventilateur ;
- Hacheur de freinage intégré en standard ;
- Filtre RFI intégré catégorie C2 ;
- Régulation PID intégré [16] ;

II.10 Interface standard et modules d'extensions optionnels

Les variateurs ACS580 offrent une large gamme d'interfaces standard. Le variateur comporte en outre deux supports pouvant être utilisés pour des extensions, un pour les modules bus de terrain et l'autre pour les modules d'extension d'E/S qui permettent une alimentation externe +24 V avec les tailles R0 à R3 [17].

1. Port de micro console (outils PC, micro console)
2. Port Drive Customiser ABB pour la programmation du variateur sans alimentation secteur
3. Entrées analogiques (2 × AI)
4. Sorties analogiques (2 × AO)
5. Sortie de 24 V CC
6. Entrées numériques (6 × DI)
7. STO (Safe torque off)
8. Bus de terrain intégré
9. Options de communication (bus de terrain)
10. Extension d'E/S
11. Sorties de relais (3 × RO)
12. Raccordement au secteur
13. Raccordement au moteur

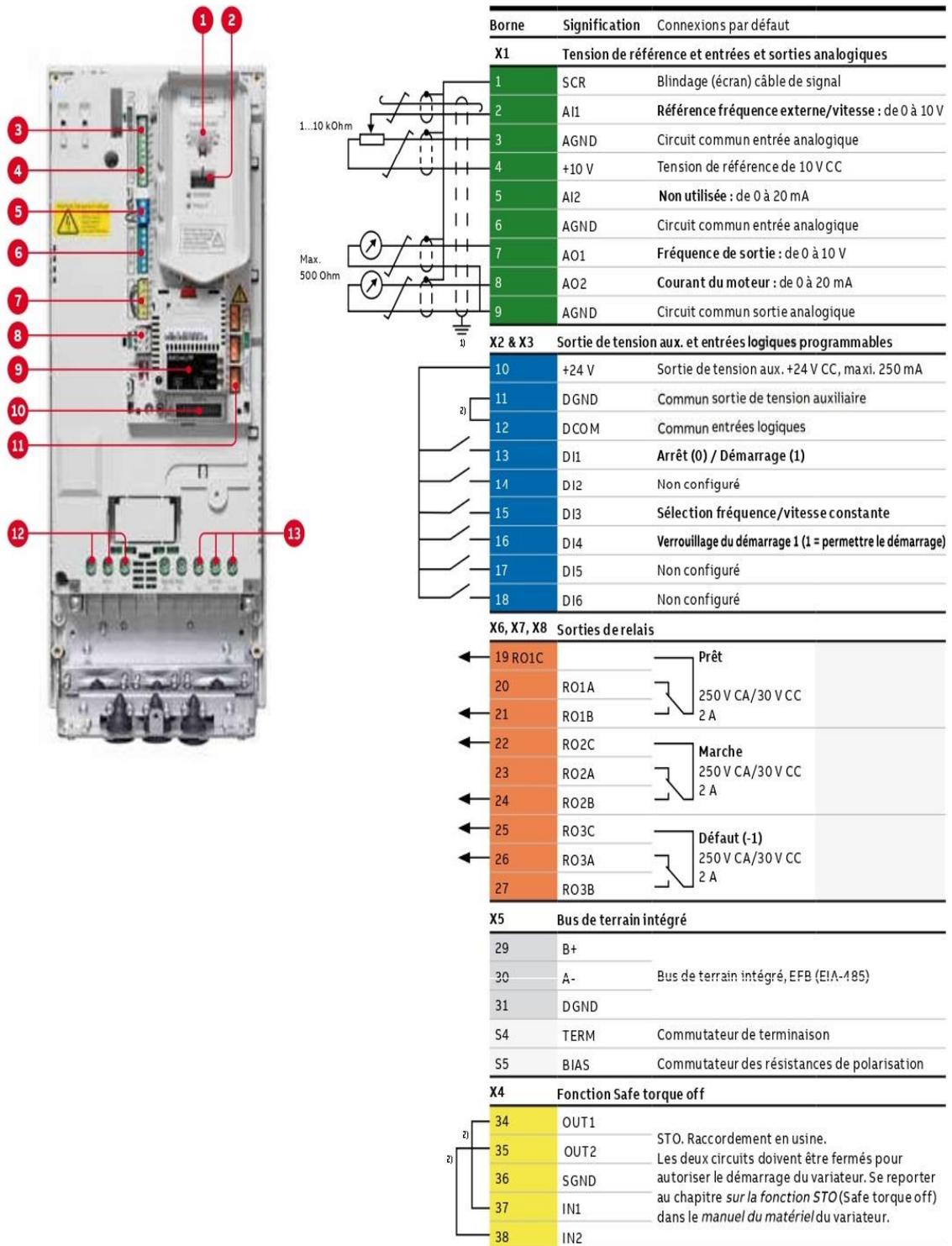


Figure II.6 : Schéma de raccordement des signaux d'E/S (préréglages, Standard ABB).

II.11 Le choix de variateur de fréquence

Le convertisseur de fréquence doit être dimensionné en fonction de la puissance et du courant maximum nécessaires, de la capacité de surcharge qui se produit généralement pendant les séquences de décharge d'une centrifugeuse.

II.12 Mise en œuvre de variateur de vitesse

L'ACS580 peut être commandé en mode local ou externe. Le mode de commande est sélectionné avec la touche LOC/REM de la micro console ou avec l'outil PC [18].

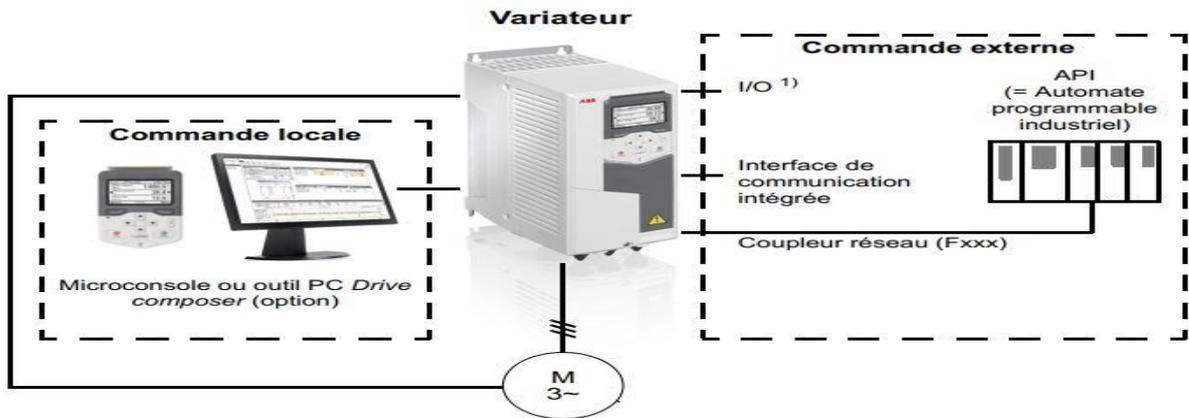


Figure II.7 : Différent mode commande du variateur.

II.12.1 Commande locale

En mode local, les signaux de commande proviennent soit de la micro console, soit d'un PC équipé de l'outil logiciel Drive composer.

A- Mise en service et utilisation du variateur avec la micro console

La micro console intelligente du variateur comprend une interface utilisateur claire et intuitive ainsi que différents assistants qui simplifient la configuration et l'utilisation du variateur.

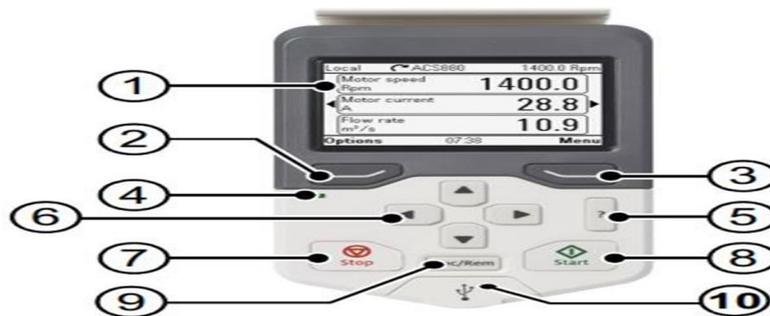


Figure II.8 : Micro console. [18]

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1. Écran de micro console | 5. Aide | 9. Touche Loc/Rem |
| 2. Touche de fonction gauche | 6. Flèche | 10. Port usb |
| 3. Touche de fonction droite | 7. Touche stop (arrêt) | |
| 4. Led d'état | 8. Touche start (démarrage) | |

- Le menu des principaux réglages intègre des assistants qui offre un moyen intelligent et rapide de configuration du variateur.
- Chaque réglage est dénommé clairement selon sa fonction, par exemple moteur, rampes ou limites [18].

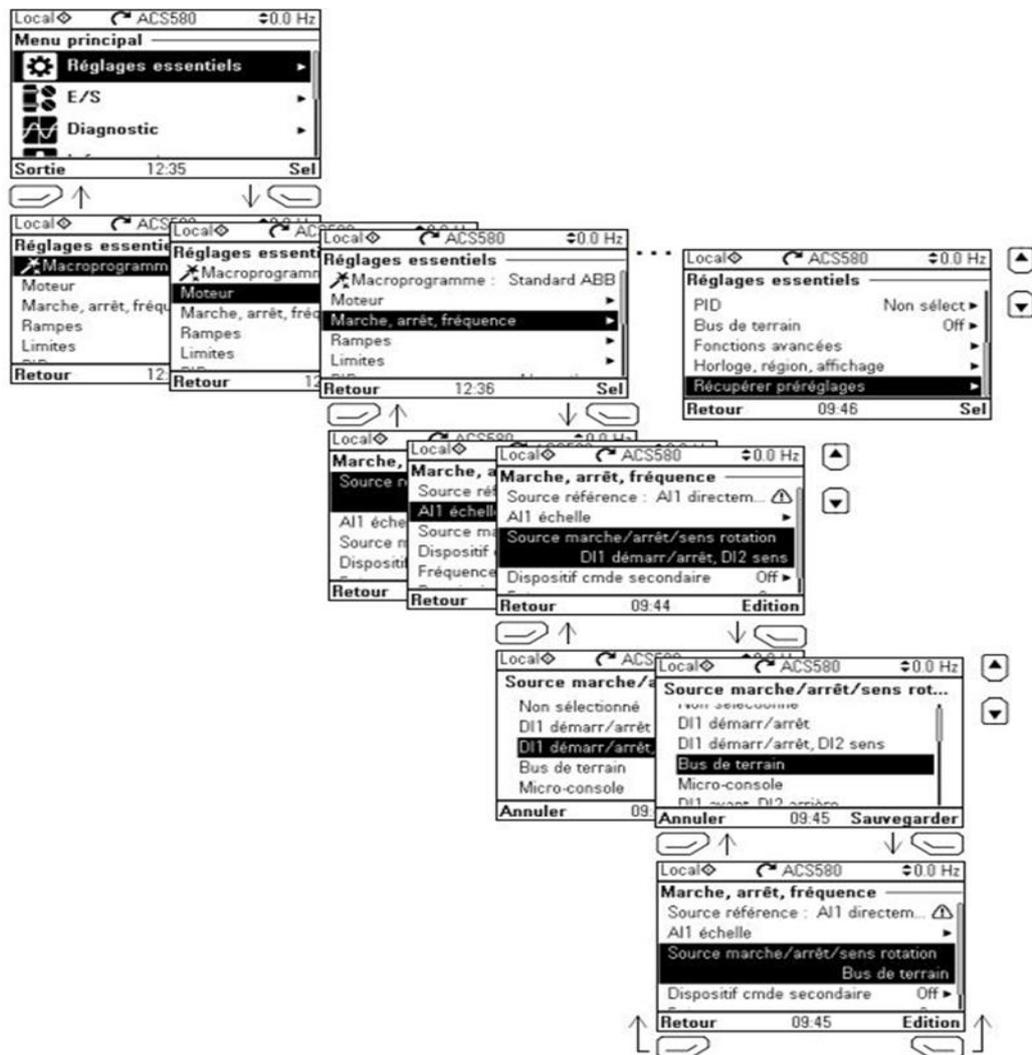
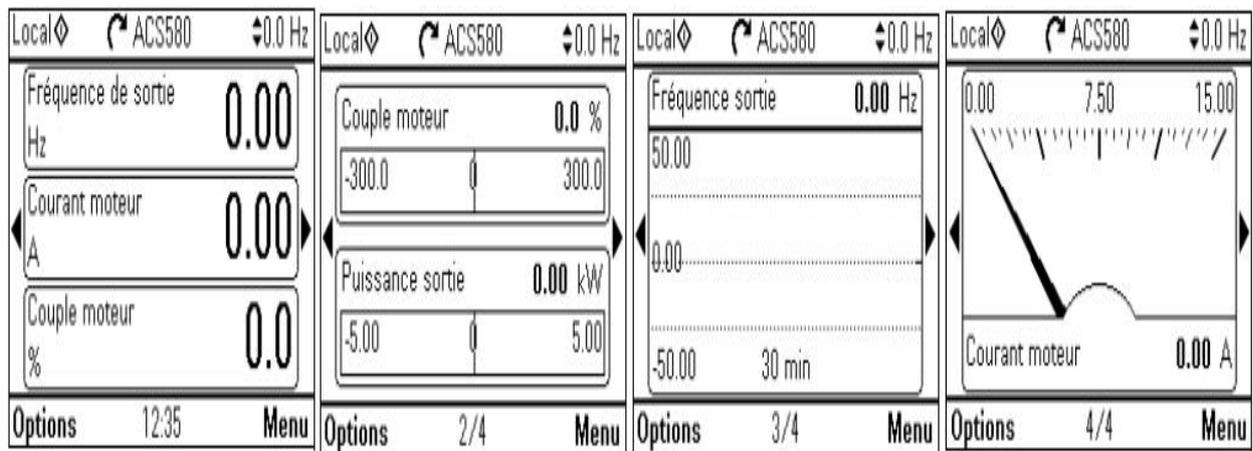


Figure II.9 : Menu réglage essentiels.

b. Surveillance du process

- Un coup d'œil sur la page d'accueil éditable de la microconsole permet de connaître l'état du variateur et du process. Cette page présente de nombreuses visualisations de données, notamment des diagrammes à barres, des histogrammes et des courbes de tendance.
- Observez la configuration des E/S, leur état et accédez rapidement aux réglages correspondants dans le menu des E/S.
- Connectez l'outil PC au variateur via le port USB situé sur la microconsole [18].



Vue Accueil 1

Vue Accueil 2

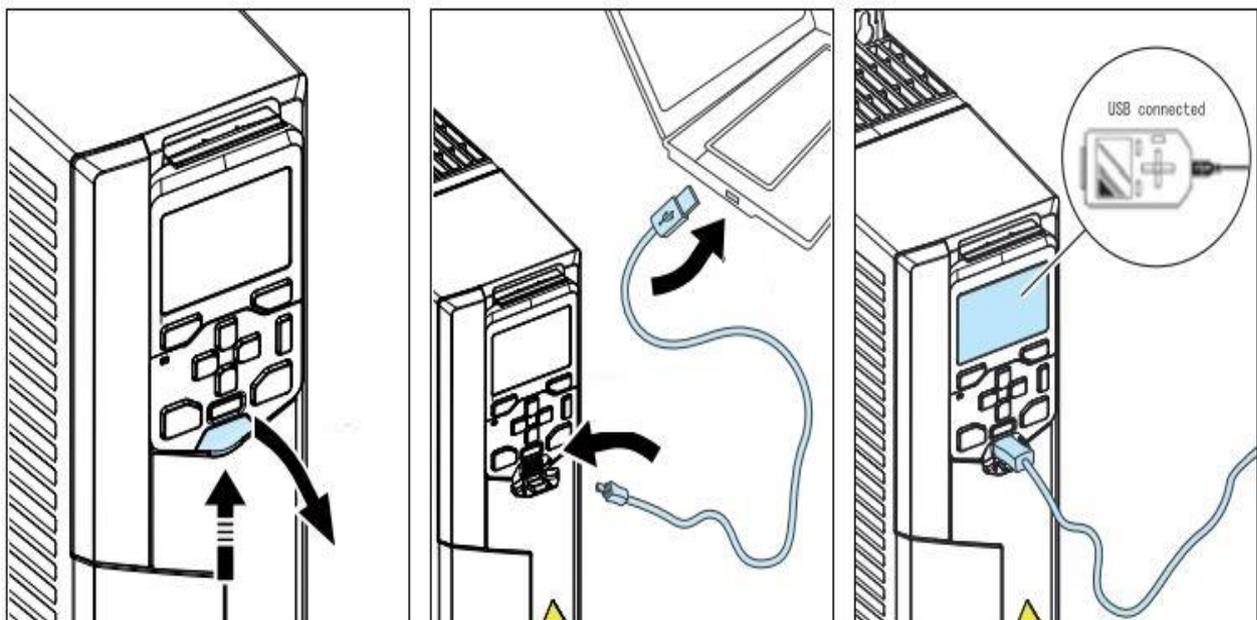
Vue Accueil 3

Vue Accueil 4

FigureII.10 : Affichages de la vue Accueil.

B- Mise en service avec logiciel Drive composer

Drive composer est un outil de démarrage et de maintenance pour les variateurs ABB d'architecture commune. Il est utilisé pour afficher et régler les paramètres du variateur, et pour contrôler et optimiser les performances du processus. L'outil PC Drive composer se connecte au variateur via le mini port USB situé sur la micro console intelligente [18].



FigureII.11 : Raccordement d'un PC au variateur via un câble de données USB.

a- Présentation du logiciel Drive composer

L'interface utilisateur de Drive Composer se compose des éléments suivants.

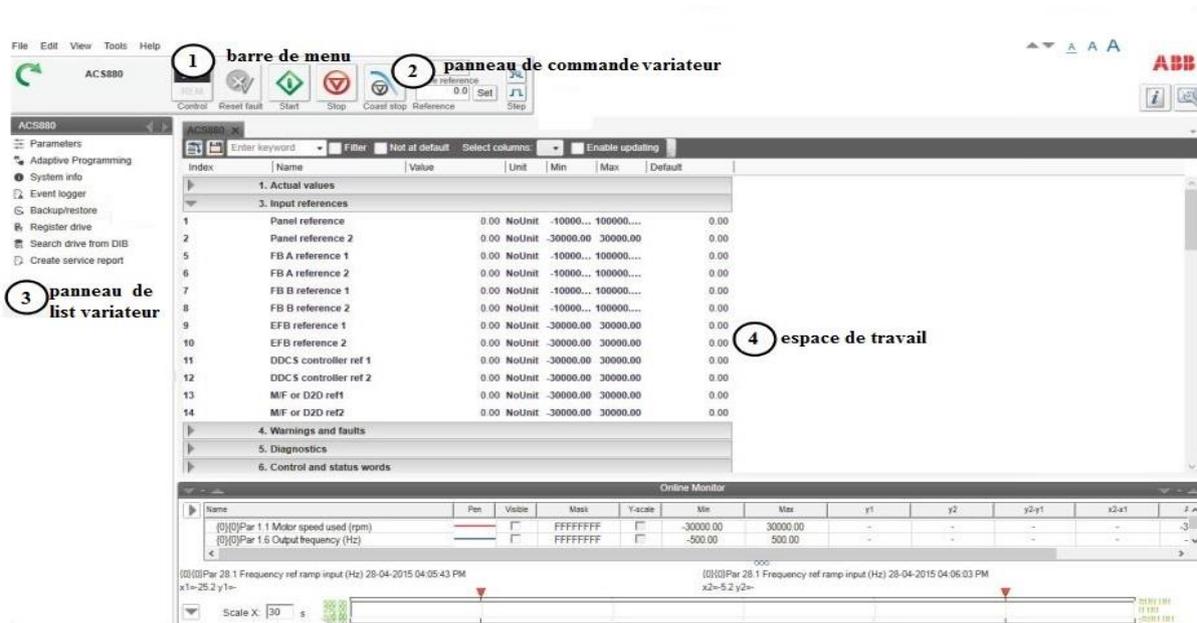


Figure II.12 : Fenêtre principale du logiciel Drive Composer.

a- Panneau de commande

Le panneau de commande du variateur est situé sous la barre de menu. Il a des boutons pour contrôler un variateur connecté et il indique également l'état du lecteur.

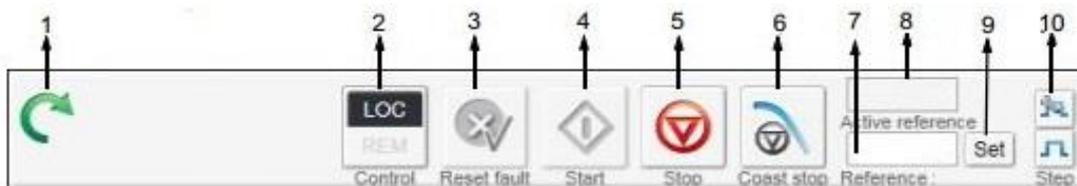


Figure II.13 : Panneau de commande.

N°	Bouton	Description
1	–	Icône du moteur (flèche en cercle ouvert dans le sens des aiguilles d'une montre) pour l'indication de l'état du variateur
2	Contrôle	Permet de contrôler le variateur sélectionné via Drive Composer ou relâcher le contrôle du variateur.
3	Réinitialiser défaut	Envoie une commande de réinitialisation au variateur. Si le défaut n'est pas actif, le variateur l'efface.
4	Démarrer	Variateur de fréquence est actuellement contrôlé. Le moteur connecté au variateur démarre et tourne selon la valeur de référence réglée

5	Arrêter	Arrête la rotation du moteur connecté au variateur
6	Arrêt roue libre	Met en roue libre le variateur actuellement contrôlé pour s'arrêter
7	Référence	Permet de saisir une nouvelle valeur de référence. Le champ référence affichera la valeur de référence actuelle utilisée dans le variateur. Lorsque vous cliques sur le champ Référence, une info-bulle affiche le minimum et limites maximales pour la référence et la valeur de référence actuelle/réelle.
8	Référence réel	Affiche la valeur de référence active
9	Définir	Impose la valeur dans le champ de valeur de référence à la valeur actuellement contrôlée par le variateur
10	Échelon	Active le cycle par étapes avec la valeur de référence

TableauII.1: Description des boutons du panneau de commande

b- Espace de travail

La zone de travail affiche les vues suivantes :

- Fenêtres de paramètres ;
- Fenêtres de paramètres personnalisées ;
- Enregistreur d'événements ;
- Information système ;
- Schémas de contrôle ;
- Assistants ;

c- Paramètre

Afin de contrôler et optimiser les performances du processus la fenêtrés de paramètres réalise les principales fonctions paramétrables du variateur ; Régulation de vitesse et de couple, logique du variateur (démarrage/arrêt), E/S, retours capteur, communication et protections.

Index	Nom	Valeur	Unité	Min	Max	Défaut
99. Motor data						
3	Motor type	Asynchronous motor	NoUnit			Asynchronous...
4	Motor control mode	DTC	NoUnit			DTC
6	Motor nominal current	0,0	A	0,0	6400,0	0,0
7	Motor nominal voltage	0,0	V	0,0	800,0	0,0
8	Motor nominal frequency	0,00	Hz	0,00	500,00	0,00
9	Motor nominal speed	0	rpm	0	30000	0
10	Motor nominal power	0,00	kW	0,00	10000,00	0,00
11	Motor nominal cos φ	0,00	NoUnit	0,00	1,00	0,00
12	Motor nominal torque	0,000	Nm	0,000	400000,000	0,000
13	ID run requested	Normal	NoUnit			None
14	Last ID run performed	None	NoUnit			None
15	Motor polepairs calculated	0	NoUnit	0	1000	0
16	Motor phase order	U V W	NoUnit			U V W

Figure II.14 : Paramètre variateur.

II.12.2 Commande externe

Lorsque le variateur est en commande externe (à distance), les signaux de commande sont reçus via

- les bornes d'E/S (entrées logiques et analogiques) ou les modules optionnels d'extension d'E/S
- l'interface bus de terrain (par l'intermédiaire de l'interface de communication intégrée ou d'un module de coupleur réseau optionnel) [19].

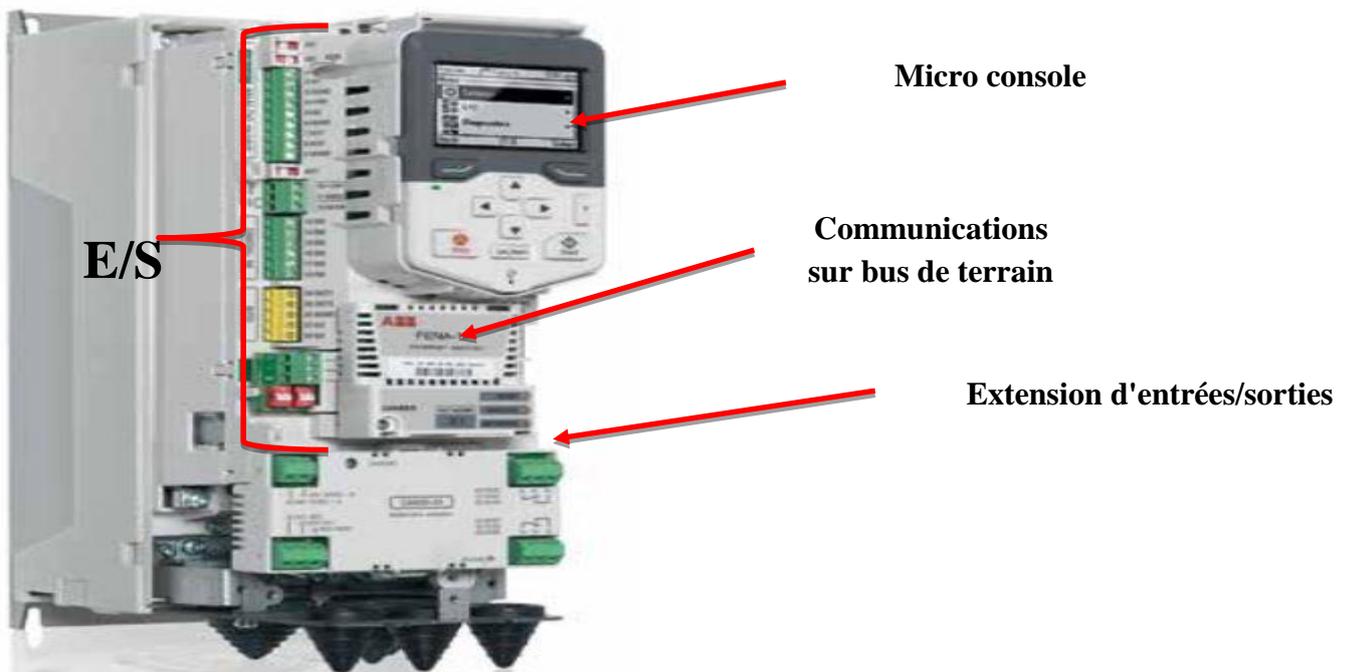


Figure II.15 : Variateur ABB acs 580.

II.13 Installation électrique et câble moteur

Afin de supprimer le rayonnement électromagnétique émis, un système de câblage correct doit être utilisé. Il se compose d'un câble d'alimentation symétrique le plus court possible équipé d'un blindage et il doit être connecté avec une terminaison à 360° de degrés du blindage du câble à la fois à l'extrémité de la boîte à bornes du moteur et à l'extrémité du convertisseur avec le fil de terre le plus court possible, afin d'éviter un déclenchement du convertisseur en raison de courants excessifs. L'enroulement du moteur est disponible avec un système de renforcement d'isolation standard qui est combiné à un filtre du/dt et le convertisseur est fourni avec un filtre d'alimentation RFI ce qui améliorent la fiabilité de l'installation et réduit les perturbations électriques liées au circuit d'alimentation. Une attention particulière doit être portée à la longueur du câble du moteur, afin d'éviter un déclenchement du convertisseur en raison de courants excessifs, ainsi que des propriétés altérées du filtre d'alimentation.

II.13.1 Raccordement des câbles de puissance

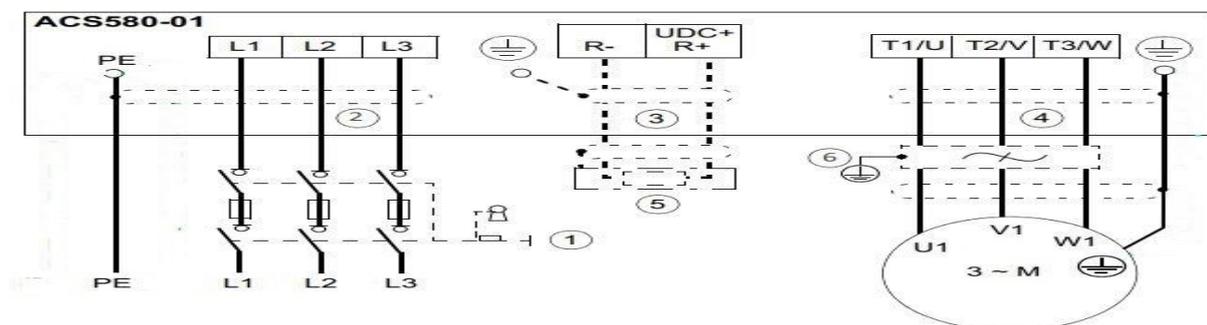


Figure II.16 : Schéma de raccordement [20].

1-appareil de sectionnement réseau

2-câble de terre PE

3-Si un câble blindé est utilisé, une reprise de masse sur 360° est conseillée. Mettre l'autre extrémité du blindage du câble réseau ou du conducteur PE à la terre sur le tableau de distribution

4-Reprise de masse sur 360° requise

5-Résistance de freinage externe

6-Filtre du/dt

II.13.2 Méthode raccordement d'un capteur

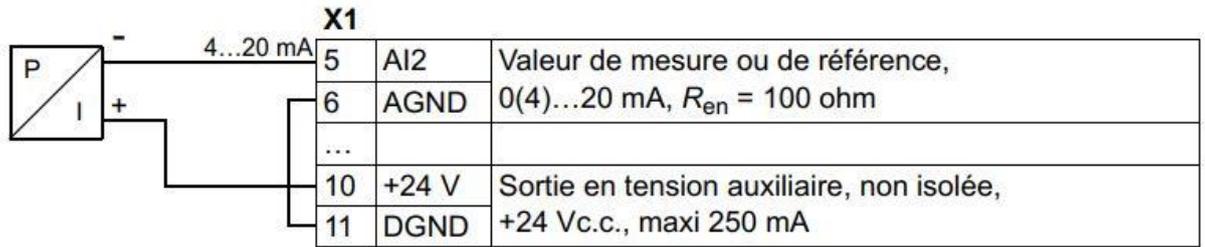


Figure II.17 : Schémas de câblage d'un capteur à alimentation externe [20].

II.13.3 Méthode raccordement de la sonde thermique

AI1 et AI2 sont utilisé comme entrées de sonde Pt100 : Afin de mesurer la température du moteur

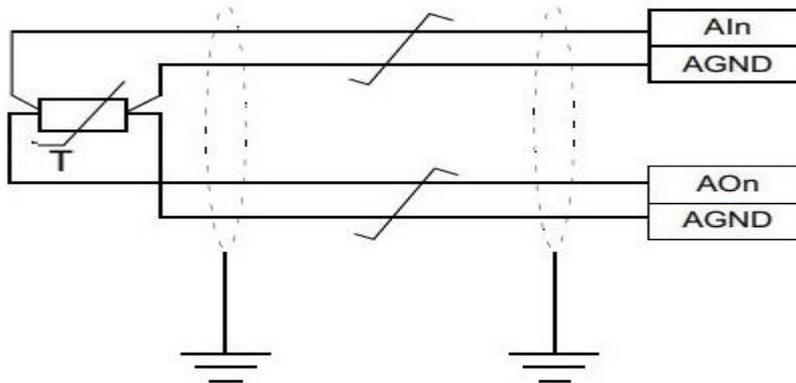


Figure II.18 : Schéma de raccordement de la sonde thermique du moteur [20].

II.13.4 Fonction STO (x4)

Les deux connexions (+24 Vc.c. sur IN1 et +24 Vc.c. sur IN2) doivent être fermées pour autoriser le démarrage du variateur.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons parlé sur le variateur de vitesse en général et du variateur ABB acs 580 en particulier.

Nous avons décrit sa mise en service soit en commande locale ou en commande externe ainsi que les méthodes de raccordements électriques.

Chapitre III

Présentation du GRAFCET du système de démarrage

III.1 Introduction

Le GRAFCET est l'un des outils graphiques les mieux adaptés à décrire le fonctionnement de l'automatisme séquentiel.

Le GRAFCET repose sur l'utilisation d'instructions précises, l'emploi d'un vocabulaire bien défini, le respect d'une syntaxe rigoureuse et l'utilisation des règles d'évolutions. Il permet entre autre, d'adopter une démarche progressive dans l'élaboration de l'automatisme [22].

Dans ce chapitre nous décrirons le logiciel Automgen utilisé. Ainsi que la conception des GRAFCETS nécessaires au déroulement du système de démarrage de la centrifugeuse.

III.2 GRAFCETS

Il s'agit d'un langage graphique permettant de définir le comportement séquentiel d'un système automatisé à partir de la connaissance des actions à entreprendre, associées à des variables de sortie, et des événements qui peuvent permettre le passage d'une situation à une autre, associés à des variables d'entrée [23].

III.2.2 Elaboration des GRAFCETS

Pour faciliter l'élaboration des GRAFCETS nous avons adopté l'approche fonctionnelle qui décompose le système automatisé en plusieurs fonctions à réaliser.

Pour la mise en œuvre de ces GRAFCETS nous avons utilisé le logiciel AUTOMGEN 8 [24].

III.2.3 Présentation du logiciel AUTOMGEN

AUTOMGEN 8 est un logiciel de conception d'automatisme, il est produit par la société IRAI qui a été créé en 1988, date de la première version de son principal produit AUTOMEGEN. Les principales évolutions sont l'intégration d'un moteur physique rendant réaliste la simulation ses parties opératives en 3D ainsi qu'un mode simplifié (Easyprogramming). Dans le détail, une simulation de parties opératives en quelques clics. De nouveaux modes de création de programme permettent de concevoir des applications en utilisant uniquement la souris. Les éléments peuvent être directement récupérés (par drag and drop) depuis un schéma

AUTOMSIM ou une partie opérative Iris 3D et placés sur un folio AUTOMGEN. Quant au nouveau moteur physique 3D, il intègre la notion de gravité.

AUTOMGEN 8 est utilisé pour la simulation des programmes en différents langages de programmation GRAFCET, Ladder, Gemma, langage littéral, organigramme, Bloc fonctionnel figure III.1 [25].

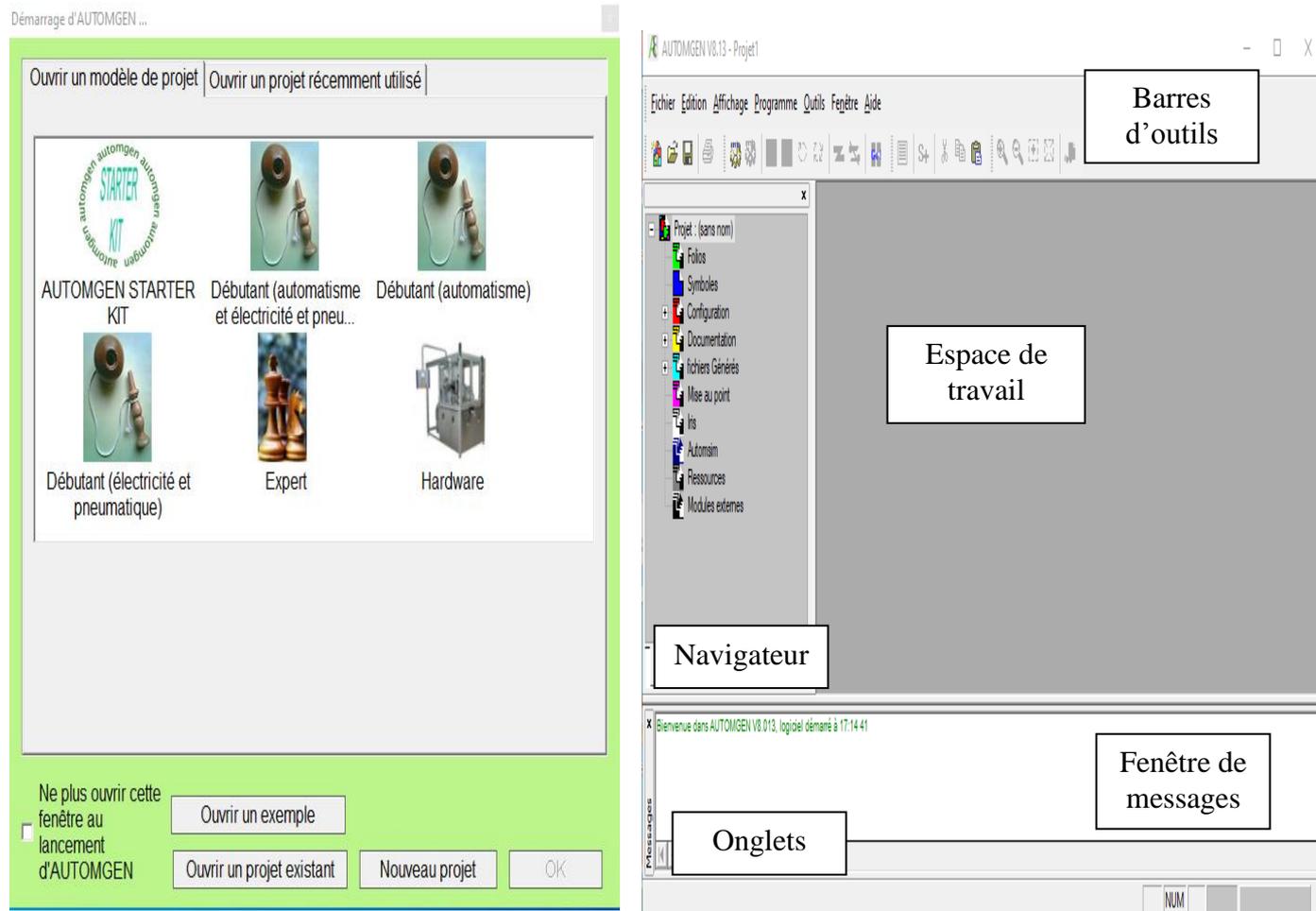


Figure III.1 : Fenêtre principale du logiciel AUTOMGEN.

III.2.4 Le navigateur d'AUTOMGEN

Élément central de la gestion des applications, le navigateur permet un accès rapide aux différents éléments d'une application : folios, configuration, impression, objets, IRIS, etc.

- Les icônes "+" et "-" permettent de développer ou rétracter les éléments du projet.
- Les actions sur le navigateur sont réalisées en double cliquant sur les éléments (ouverture de l'élément) ou en cliquant avec le bouton droit (ajout d'un nouvel élément au projet, action spéciale sur un élément, etc...)

Certaines opérations sont réalisées en saisissant les éléments et en les déplaçant dans le navigateur (drag and drop). Les couleurs (rappelées en général sur le fond des documents dans l'espace de travail) permettent d'identifier la famille des éléments [24].

III.2.5 Ajouter un nouveau folio

AUTOMGEN utilise les folios pour la création d'un programme : on clique avec le bouton droit de la souris sur l'élément « folios » dans le navigateur, ensuite on choisit « ajouter un nouveau folio ».

Le nom du folio peut être quelconque mais doit rester unique pour chaque folio du projet. La zone commentaire est laissée au choix pour l'évolution des modifications ou autre informations relatives à chacun des folios. On choisit la taille de folio (XXL est le format recommandé, les autres formats sont ceux des anciennes versions d'AUTOMGEN, GEMMA doit uniquement être utilisé pour créer un model GEMMA) figure III.2 [22].

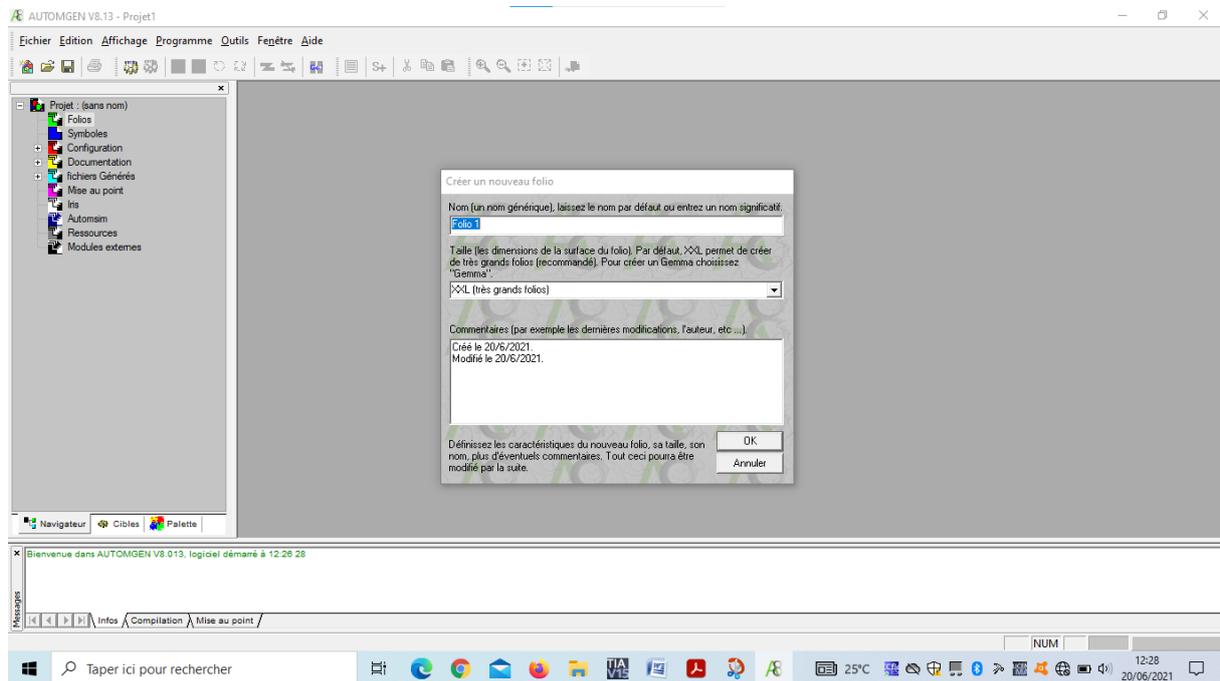


Figure III.2 : Ajoute d'un folio.

III.2.6 Dessiner un programme

Pour dessiner des programmes, plusieurs outils sont à disposition :

➤ **Dessiner avec l'assistant**

C'est sans doute le plus simple lorsqu'on débute avec AUTOMGEN. Nous cliquons avec le bouton droit de la souris sur un folio ouvert dans l'espace de travail et on choisit "assistant" dans le menu. Nous nous laissons ensuite guider dans les choix. Lorsqu'on a fini, nous cliquons sur "ok" et on pose le dessin sur le folio en cliquant avec l'utilisation, le bouton gauche de la souris figure III.3 [22].

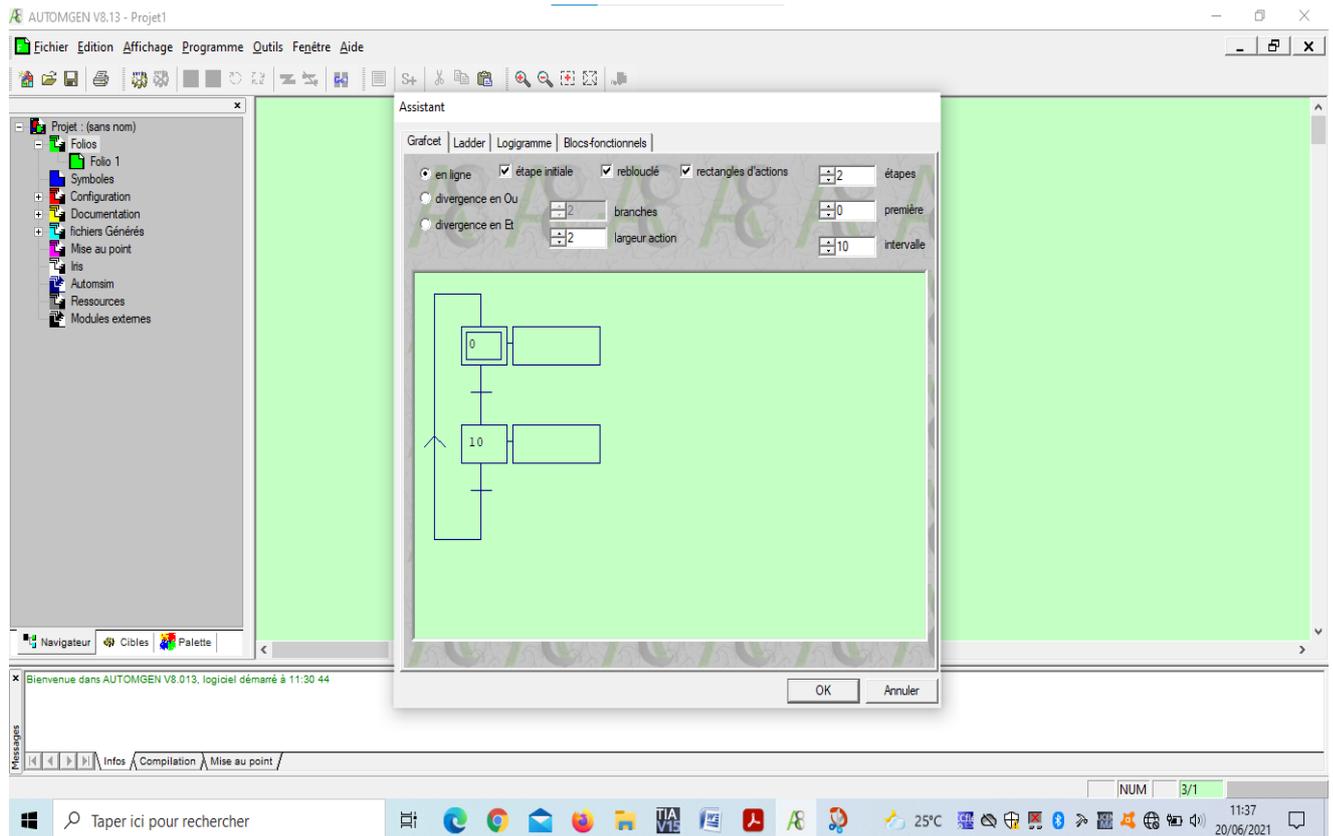


Figure III.3 : Dessin avec l'assistant.

➤ **Dessiner avec le menu contextuel**

En cliquant avec le bouton droit de la souris sur un folio ouvert dans l'espace de travail, le menu vous propose une série d'éléments qu'on peut poser sur le folio. C'est un mode de création instinctif et rapide [22].

➤ **Dessiner avec la palette**

En sélectionnant des éléments dans la palette, on peut créer rapidement des programmes à partir d'éléments déjà créés [22].

➤ **Dessiner avec les touches du clavier**

Chaque touche est associée à un des blocs de dessin. L'élément "Bloc" de la palette donne également accès à l'ensemble de ces blocs [22].

III.2.7 Exécution d'un programme

Le bouton  de la barre d'outils, représente la méthode la plus rapide pour observer le résultat de l'exécution d'une application. Ce bouton poussoir active les

- Compilation de l'application si elle n'est pas à jour (pas déjà compilée depuis les dernières modifications);
- Installation du module d'exécution (avec téléchargement si la cible courante est un automate et suivant les options de conne

- Passage de la cible en RUN
- Activation de la visualisation dynamique [24].

III.2.8 Fin d'exécution d'un programme

On cliquant sur le bouton  Sur cible automate, le programme continu à s'exécuter. Sur exécuteur PC, le programme est stoppé [24].

III.3 Description des modes séparateurs

À des fins de contrôle et de commande, le fonctionnement du séparateur doit être divisé en différents modes, les modes normalement utilisés sont décrits ci-dessous :

1- Reste immobile :

- Centrifugeuse au repos

2- Démarrer :

- Le moteur du séparateur est sous tension.
- Le bol tourne et accélère jusqu'à ce qu'il soit à pleine vitesse.

3- RUNNING : est une dénomination collective pour un certain nombre de sous-modes

• Prêt :

- Fonctionnement à pleine vitesse sans décharge automatique.

• Test d'eau :

- Test hydraulique (fonctionnement à pleine vitesse avec de l'eau chaude)

• Production :

- Le séparateur est alimenté en produit et en production.

• NEP Eau:

- Rinçage à l'eau, le séparateur est alimenté en liquides de nettoyage dans le but de nettoyer le séparateur.

• NEP2 : rinçage 2

• Arrêt :

- L'alimentation du moteur du séparateur est coupée.
- Le bol tourne et décélère.

4- ARRÊT : est une dénomination collective pour un certain nombre de sous-modes

• Arrêt normal : Un arrêt déclenché manuellement ou automatiquement

• Arrêt de sécurité : Arrêt déclenché automatiquement par des vibrations trop élevées.

• Arrêt d'urgence : Un arrêt déclenché manuellement en cas d'urgence. Cet arrêt sera effectif jusqu'à ce qu'il soit réinitialisé manuellement.

III.3.1 Transition entre différent mode du séparateur

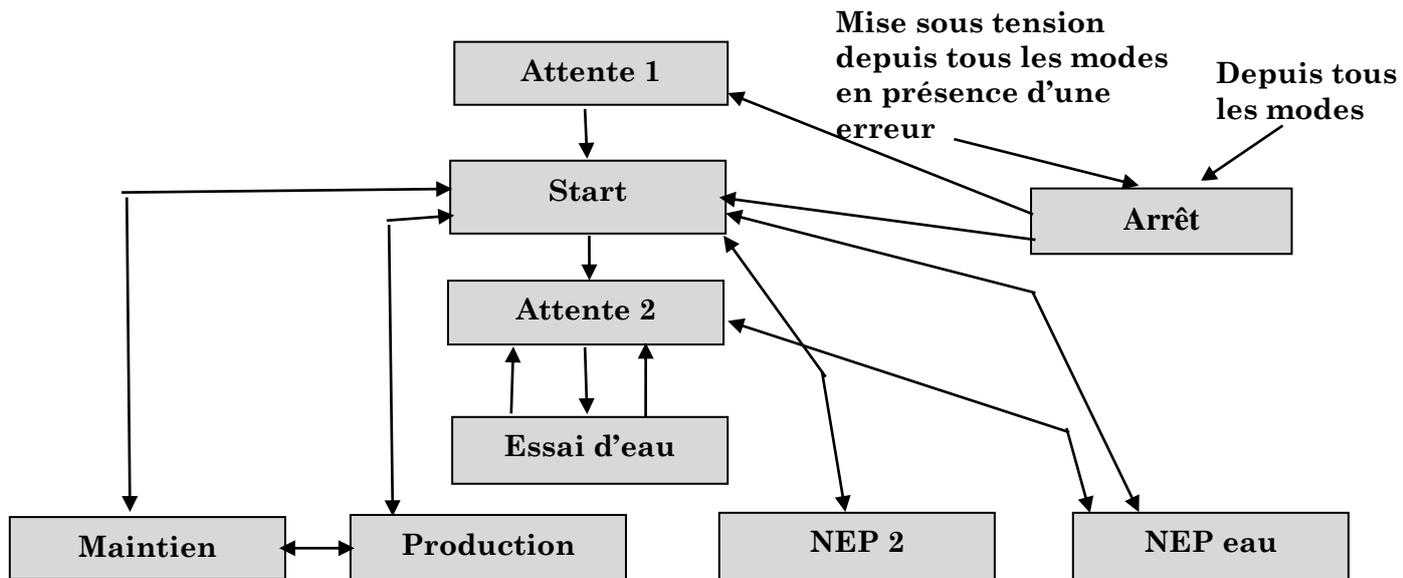


Figure III.4 : Diagramme de cahier de charge.

(NEP)=Nettoyage en place

Mode généré automatiquement par le système:

Mode généré automatiquement ou manuellement par l'opérateur:

III.3.2 Contrôle à distance :

Le séparateur peut être démarré et contrôlé à distance si le séparateur est équipé d'un "kit de verrouillage du couvercle", d'un "capteur de vitesse" et d'un "capteur de vibration"

➤ Connexions électriques

A. Moteur séparateur

Le séparateur est équipé d'un moteur CT. Qui est déjà équipés de thermistances dans les enroulements du stator qui sont connectées à l'équipement de surveillance du moteur qui est destiné à être entraîné à partir d'un entraînement à fréquence variable (VFD). Le VFD a un système qui initie un ARRÊT NORMAL du séparateur si la fréquence dépasse le seuil, un circuit d'arrêt d'urgence et un dispositif d'isolement de l'alimentation et il indique aussi le courant du moteur.

B. TT730 Sondes de température, bobinage moteur

Le moteur du séparateur est équipé de trois capteurs à thermistance, un dans chaque enroulement. Les capteurs sont connectés en série et ont un niveau de déclenchement fixe. Ils doivent être à une entrée appropriée sur le VFD.

Si le niveau de seuil a été atteint, le signal déclenchera une alarme et démarrera le verrouillage, passage à l'ARRÊT NORMAL.

C. ST741 capteur de vitesse

Capteur de proximité de type inductif donne un nombre d'impulsions par tour de l'arbre moteur. Le rapport de transmission est également indiqué et cela signifie qu'un signal qui représente la vitesse du bol peut être produit. Il est très important d'éviter une vitesse trop élevée du bol et pour cette raison, le système doit surveiller cette vitesse.

➤ Traitement du signal au DÉMARRAGE

- Le séparateur doit être arrêté automatiquement selon ARRÊT NORMAL et une alarme doit être donnée lorsque le temps nécessaire pour atteindre la pleine vitesse est plus long que le temps défini dans le VFD. Un temps de démarrage anormal indique un dysfonctionnement de l'équipement du séparateur.
- Une alarme doit être donnée si le temps nécessaire pour atteindre la pleine vitesse est plus court que le temps minimum spécifié.
- Si la vitesse dépasse la "Vitesse maximale autorisée", le séparateur doit être arrêté automatiquement par NORMAL STOP et une alarme de vitesse élevée doit être déclenchée.
- Le système de surveillance de la vitesse doit être contrôlé en permanence (par exemple en vérifiant que les impulsions arrivent). En cas d'indication de défaillance, le séparateur doit être arrêté automatiquement par NORMAL STOP et une alarme de défaillance du système de surveillance de la vitesse doit être émise.
- L'accélération doit être surveillée pour s'assurer qu'une certaine vitesse (par exemple 100 tr/min) a été atteinte dans un certain temps (par exemple 30 secondes).

D. 750 Capteur de vibration

Pour indiquer tout balourd anormal et pour pouvoir effectuer des contre-mesures appropriées, le séparateur est équipé d'un accéléromètre sur le châssis du séparateur. Le signal de l'accéléromètre doit être surveillé et deux niveaux d'alarme en fonction des niveaux d'alarme de vibration dans les données techniques doivent être définis. Le niveau de vibration doit être élevé pendant 3 secondes pour générer une alarme. Le premier niveau est uniquement utilisé pour générer une alarme tandis que le deuxième niveau doit arrêter la machine.

E. GS760 Interrupteur de verrouillage du couvercle

L'interrupteur de verrouillage doit être connecté de manière à empêcher le démarrage du moteur lorsque le couvercle du séparateur n'est pas monté.

III.3.3 Gestions des alarmes**Tableau III .1 : Gestions des alarmes**

N°	Désignation de l'alarme	Cause	Action automatique
A2	Pré-alarme anti vibrations	-Accumulation de sédiments -Mauvais montage	-verrouillent l'accès au mode démarrage
A3	Arrêt anti-vibrations	-Accumulation de sédiments -Mauvais montage -Défaut des paliers	-verrouillent l'accès au mode démarrage -arrêt de sécurité
A5	Défaut capteur de vitesse	-Le capteur de vitesse est mal branché ou mal réglé -Le capteur ou les câbles sont endommagés	-arrêt
A7	Accélération trop faible	-Erreur du capteur de vitesse -Erreur de tension -Erreur du moteur -Fuite au niveau du bol	-arrêt
A8	Vitesse faible	-Erreur du capteur de vitesse -Erreur de tension -Erreur du moteur -Fuite au niveau du bol -La valeur de P017 (vitesse nominale) est trop élevée	

A9	Temps de montée en vitesse trop long	-la vitesse du bol n'a pas atteint la vitesse de récupération P018 ou l'intensité électrique du moteur n'est pas descendue en dessous de P014 A dans un délai de T12 secondes. -Erreur du détecteur de vitesse -Erreur de tension -Mauvais montage	-arrêt
A12	Défaut de contacteur de ligne	-panne électrique	-verrouille l'accès au mode démarrage -arrêt
A13	Défaut du variateur de vitesse	-Surcharge du variateur de vitesse -La température du moteur est trop élevée	-verrouille l'accès au mode démarrage -arrêt
A17	Arrêt d'urgence activé	-Le bouton-poussoir <arrêt d'urgence> a été enfoncé -L'alimentation électrique principale est interrompue	-arrêt
A18	Capot ouvert	-le capot du bassin n'est pas fixé au sommet de celui-ci -défaut du signal	-arrêt
A19	Interrupteur de sécurité	-Interrupteur active -défaut du signal	-arrêt

III.4 Cahier de charge

(Machine sous tension / immobilisation) :

Avant la mise sous tension, tous les équipements sont désactivés. Lorsque le système est mis sous tension, le séparateur passe en mode Stop (arrêt), puis en mode attente. Lorsque le système est en mode attente, on peut démarrer le séparateur. Par contre, on ne peut pas quitter le mode attente si une instruction de blocage a été activée par la détection d'une erreur. Le système restera dans le sous-mode démarrage bloqué tant que l'alarme n'est pas réinitialisée. On ne peut démarrer le système que si toutes les conditions de démarrage sont satisfaites.

a. Conditions de démarrage

- Signal de verrouillage de couvercle G760 disponible sinon le système déclenche l'alarme A18 ;
- Signal de l'interrupteur de sécurité disponible sinon le système déclenche l'alarme A19 ;
- Réinitialisation du bouton d'arrêt d'urgence pour éviter l'enclenchement de l'alarme A17 ;
- Défaut du contacteur de ligne, Si le contacteur de ligne ne répond pas et que le signal de fonctionnement du variateur de fréquence est élevé, le système déclenche l'alarme A12 « Dé faut du contacteur de ligne » ;
- Défaut du variateur de vitesse, l'alarme A13 s'active lorsque le variateur de vitesse / fréquence renvoie un signal d'erreur ;
- Appuyer sur l'interrupteur ;
- Appuyer sur le bouton acquittement des alarmes après les avoir corrigée ;

b. Mise en service

Lorsqu'on appuie sur le bouton poussoir <START>, le moteur du séparateur démarre, la vitesse du bol augmente lentement,

- Si la vitesse n'atteint pas 10 % de la valeur du paramètre de vitesse nominale P017 dans un délai défini par T10, le système s'arrête et déclenche l'alarme A07 (accélération faible) ;
- Lorsque la vitesse atteint 90% (définie dans P095) de la vitesse nominale, la vanne d'eau de manœuvre AV375-1s'ouvre pour fermer le bol ;
- Lorsque la vitesse atteint 95 % (définie dans P018) de la vitesse nominale et que l'intensité électrique du moteur est inférieure à la valeur P014 (ampères), le séparateur passe dans le mode « récupération de vitesse ». Si cette condition n'est pas satisfaite dans un délai de T12 secondes, le système déclenche automatiquement l'alarme A09 (temps de montée en vitesse trop long) et passe le séparateur dans le mode Stop ;
- Si la récupération de vitesse est exécutée avec succès, la vitesse augmente durant un intervalle de temps défini par T13. À l'expiration de ce délai, le système passe automatiquement dans le mode Standby ;
- Il est possible d'interrompre à tout moment la séquence de démarrage en appuyant sur le bouton-poussoir <ARRÊT> ;

• Paramètres utilisées

Tableau III.2 : paramètres utilisée

	Désignation du paramètre	Réglage
P014	Intensité électrique max. pour récupération de la vitesse	40 A
P017	Vitesse constante du moteur du séparateur	1500 r/min
P018	Vitesse relative pour la récupération de vitesse	95%
T10	Délai d'activation de l'alarme A07 «Accélération trop faible»	120s
T13	Délai de récupération de la vitesse avant de passer en mode standby	30s

c. Standby :

En mode attente, le séparateur tourne à pleine vitesse en peut passer au mode Stop (arrêt) en appuyant sur le bouton-poussoir <arrêt >, en peut aussi sélectionner les modes suivants : essai à l'eau, Production, maintien, eau pour NEP ou NEP

- **Grafcet avec défaut**

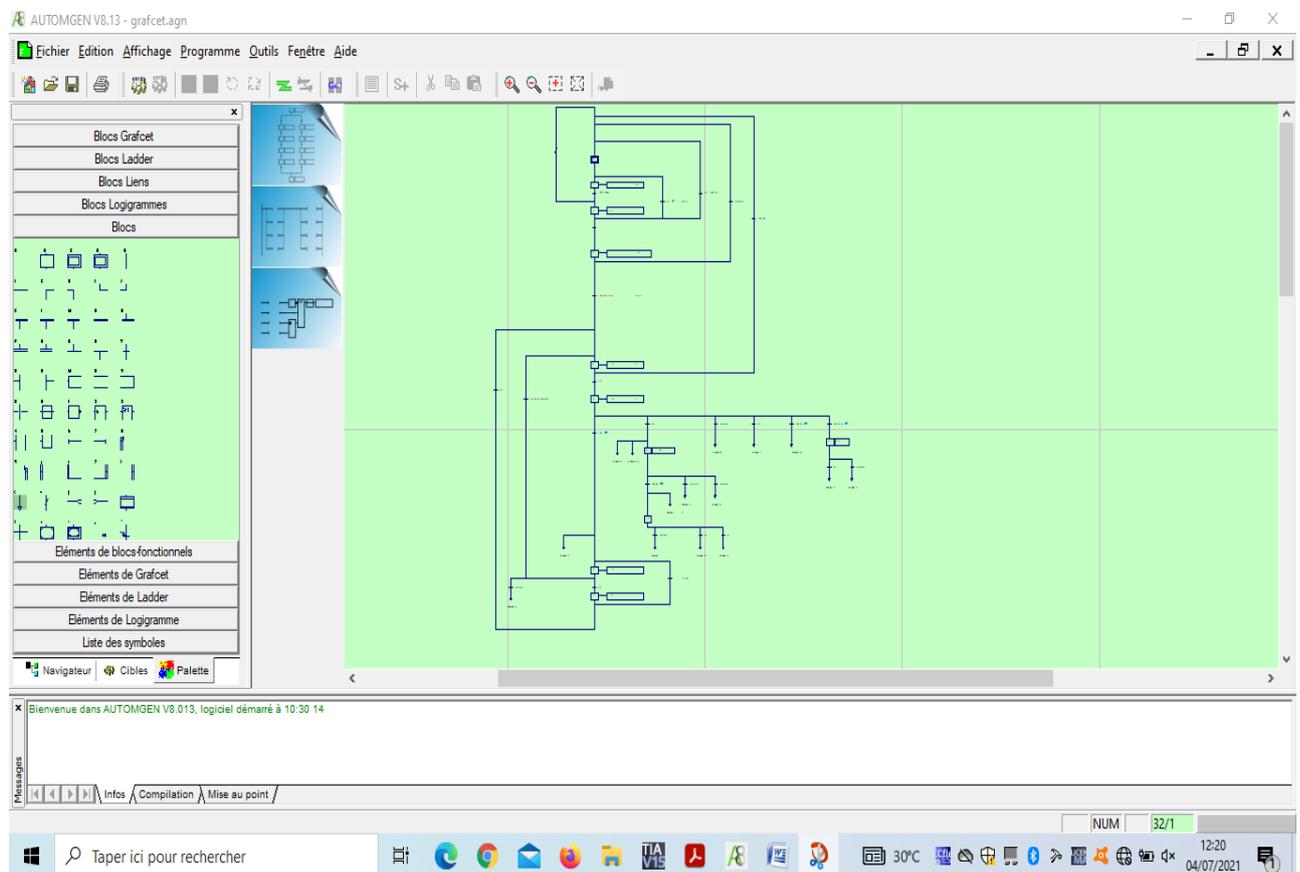


Figure III.5 : Vue d'ensemble de GRAFCET sur AUTOMGEN.

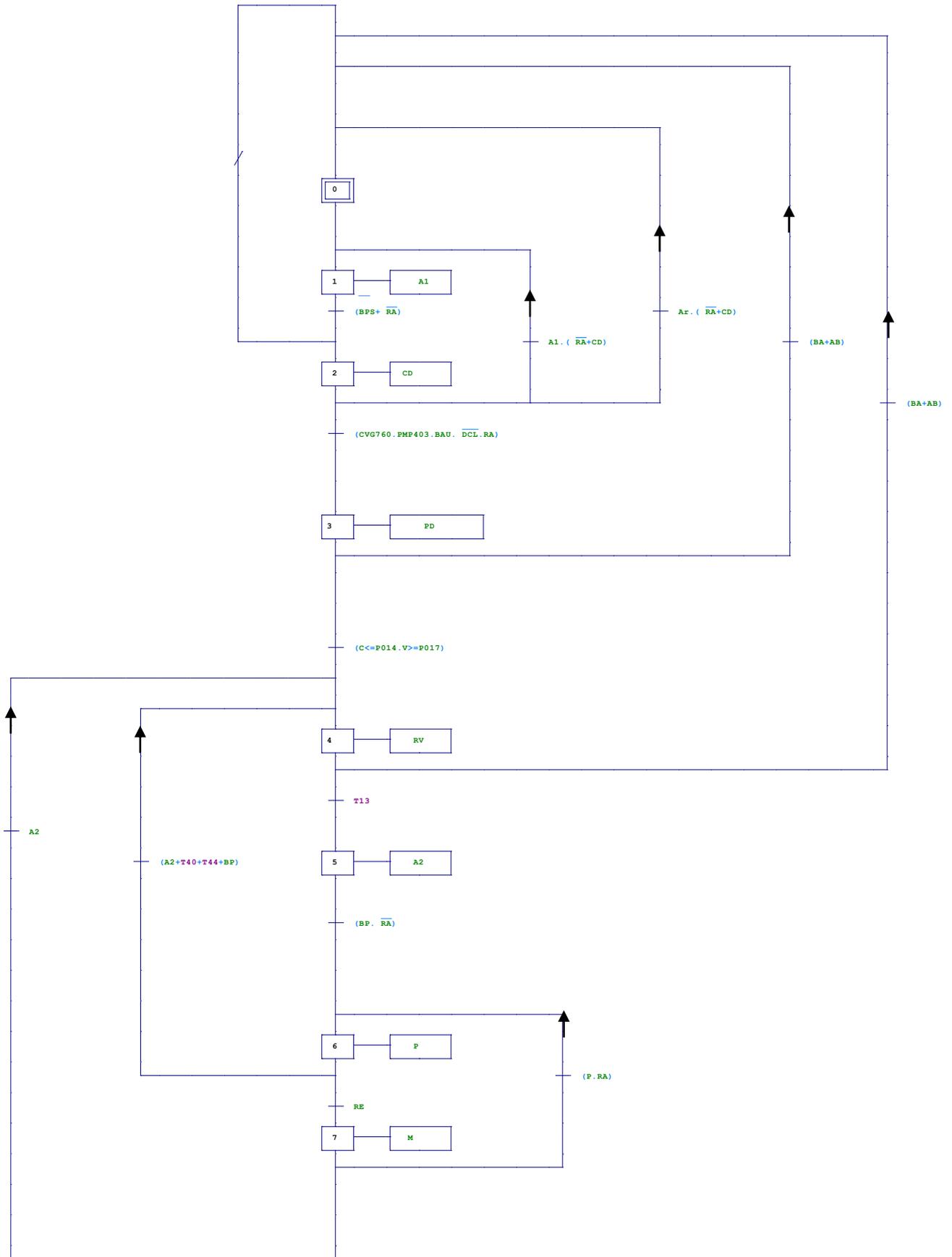


Figure III.6 : GRAFCET du système démarrage

Tableau III.3 : Transitions et action de GRAFCET de défaut

Commentaires	Symboles
Attente 1	A1
Bouton de poussoir START	BPS
Réarmement alarme	RA
Condition de démarrage	CD
Protection du moteur	PM P403
Couvercle verrouillé	CV G760
Boutons d'arrêt d'urgence	BAU
Défaut contacteur de ligne	DCL
Erreur VFD	EVFD
Phases de démarrage	PD
Arrêt	Ar
Alarme bloqué	AB
Récupération de vitesse	RV
Attente 2	A2
Délai de récupération de la vitesse avant de passé en mode attente T13	T13
Recycler	RE
Bouton d'arrêt	BA
Intensité électrique max. pour récupération de la vitesse	$C \leq P014$
Vitesse constante du moteur du séparateur	$V \geq P017$
Bouton production	BP
Production	P
Maintien	M
T40 Durée de la séquence d'étanchéité de joint hydraulique	T40

T44 Délai avant l'activation de la vanne d'eau de manœuvre lors d'une grande décharge	T44
Essai d'eau	EE
Nettoyage en place eau	NEPE
Nettoyage en place 2	NEP2
Durée maximale de fonctionnement en mode essai d'eau T73	T 73

• Graf cet sans défaut

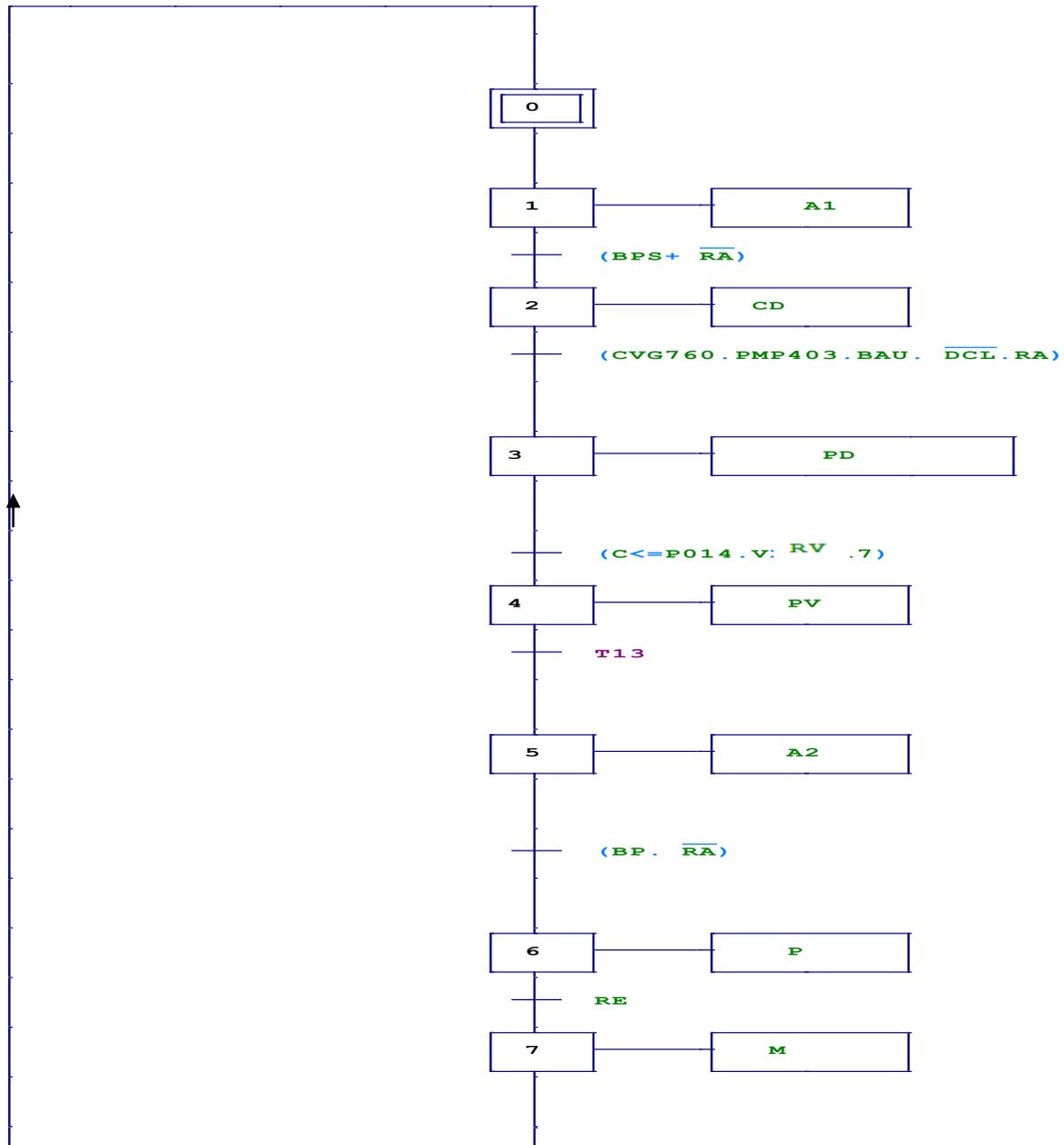


Figure III.6 : GRAFCET sans défaut.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté brièvement le logiciel utilisé (AUTOMGEN) pour valider tous les GRAFCET tracés, nous avons exploité pour rédiger un cahier de charge, où nous traduit ce dernier en GRAFCET.

Nous présenterons dans le chapitre suivant le logiciel de programmation des automates SIEMENS et la programmation du système du démarrage de séparateur sous TIA Portal.

Chapitre IV

*Programmation et simulation
via le logiciel TIA portal*

IV.1 Introduction

Dans ce chapitre , nous présentons la partie matérielle (physique) de sytème étudié. La fonction avancée et la partie constituant pour le pilotage de la cellule S7-1500 CPU 1511-1PN , et nous allons aussi présenté le logiciel de programmation TIA PORTAL V15.

IV.2 Automate Siemens S7-1500

IV.2.1 Présentation de l'automate S7-1500

L'automate Siemens S7-1500 sorti le 27 novembre 2012 est un contrôleur pour les machines de moyenne et haute de gamme. Cette nouvelle génération de contrôleurs est caractérisée par une haute performance avec une grande efficacité. Il comporte une multitude de fonctions intégrées en standard, y compris le Motion Control, les fonctions sécurité pour garantir une sécurité maximale en production et en développement. Les fonctions de diagnostics configurables permettent de superviser l'état de l'installation, son intégration dans portail TIA permet de concevoir simplement des projets en optimisant les coûts de développement figure IV. 1 [26].



Figure IV. 1 : Automate Siemens S7-1500.

Initialement, le portefeuille d'automates comprendra les trois types de CPU 1511, 1513 et 1516 pour la gamme de la puissance moyenne, chaque CPU est également disponible en version F (sécurité) pour les applications de sécurité, avec des caractéristiques de performance graduées. Celles-ci diffèrent, par exemple, du nombre d'interfaces, performances de bit et la taille de la mémoire d'affichage et des données. Selon les tâches d'automatisation à effectuer, la CPU dans la configuration centrale peut être complété par 32 modules supplémentaires, par exemple avec les nouveaux modules de communication ou des modules IO.

Simatic S7-1500 a été orientée vers la performance et l'efficacité. En ce qui concerne la performance globale, la technologie, la sécurité et les performances du système ont été considérablement améliorées. Afin d'accroître l'efficacité, de nouveaux développements ont été réalisés spécifiquement dans les domaines de la conception et de la gestion, le diagnostic du système et le logiciel l'ingénierie portail TIA Portal. Le Simatic S7-1500 a un bus de fond de panier avec un temps de réponse inférieur à 500ms [26].

IV.2.2 Les différents composants de notre automate S7-1500

- **L'alimentation** : Module d'alimentation à partir d'une tension 220V=50Hz ou dans certains cas de 24V fournit les tensions continues $\pm 5V$, $\pm 12V$, $\pm 15V$, ± 24 .
- **CPU avec écran intégré.**
- **Les modules d'entrées sorties** : Les modules d'entrées/sorties TOR (Tout ou Rien) sont des interfaces de communication entre l'unité centrale et les différents capteurs et actionneurs. Ils assurent le filtrage et l'adaptation des signaux électriques. Pour l'instant, il n'y a que deux modules installés tels que :
 - **Module d'entrées** : Il permet à l'automate de recevoir des informations provenant des capteurs (Tout ou Rien).
 - **Module de sortie** : Le module de sorties assure le raccordement de l'automate aux différents actionneurs et pré-actionneurs tels que les moteurs et les relais [26].

IV.2.3 Vue du module

La figure suivante montre une CPU 1511-1 PN :



Figure IV. 2 : CPU 1511-1 PN [27].

A. Vue de face du module avec volet frontal fermé

La figure suivante représente la CPU 1511-1 PN vue de face.

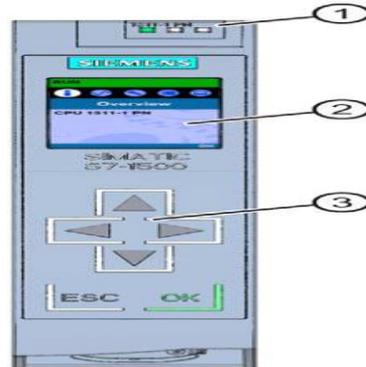


Figure IV. 3 : Vue de la CPU (avec volet frontal) - face avant [27].

- ① LED de signalisation pour l'état de fonctionnement et l'état de diagnostic actuels de la CPU
- ② Ecran
- ③ Touches de fonction

B. Vue de face du module sans volet frontal

La figure suivante montre les éléments de commande et de raccordement de la CPU 1511-1 PN.

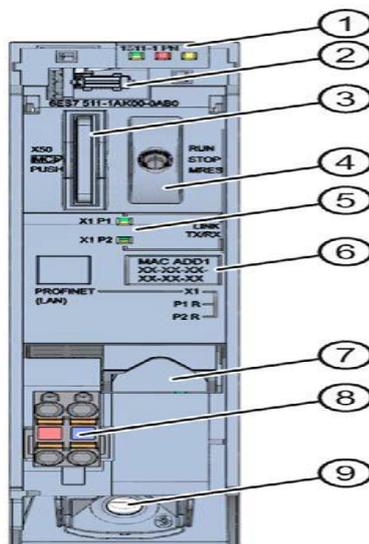


Figure IV. 4 : Vue de la CPU (sans volet frontal) - face avant [27].

- ① LED de signalisation pour l'état de fonctionnement et l'état de diagnostic actuels de la CPU
- ② Raccordement écran
- ③ Logement de la carte mémoire SIMATIC
- ④ Sélecteur de mode

- ⑤ LED de signalisation pour les 2 ports de l'interface PROFINET X1
- ⑥ Adresse MAC
- ⑦ Interface PROFINET (X1) avec 2 ports
- ⑧ Raccordement de la tension d'alimentation
- ⑨ Vis de fixation

C. Vue arrière du module

La figure suivante représente les éléments de connexion à l'arrière de la CPU 1511-1 PN.

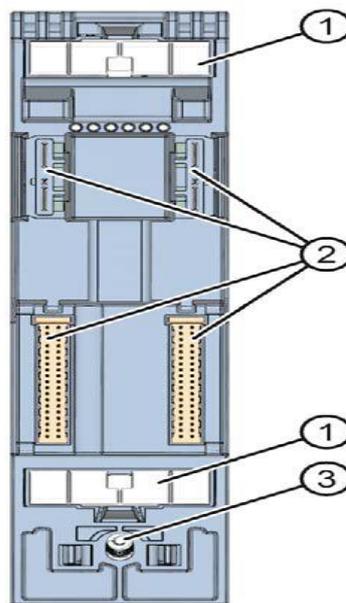


Figure IV. 5 : Vue de la CPU - face arrière [27].

- ① Surface de contact de blindage
- ② Connexion enfichable de bus interne
- ③ Vis de fixation

IV.3 Description de TIA portal

La toute dernière version du TIA-portal V15 (Totally Integrated Automation Portal) s'est enrichi de nouvelles fonctions pour toutes les étapes de la chaîne de valeur d'un processus, de la planification à la mise en service en passant par l'ingénierie. Les composants essentiels du TIA Portal V15 comprennent de nouvelles options de simulation et de mise en service virtuelle offrant une meilleure conception digitale des processus de travail intégrés.

À cela s'ajoutent l'introduction de nouveaux contrôleurs Simatic S7-1500R/H, l'intégration des variateurs d'entraînement, une conception multiutilisateur, des unités logicielles et des fonctions OPC UA [28].

Avec TIA Portal V15, Siemens offre plus de fonctionnalités aux développeurs automaticiens via une plateforme tout en un permettant de développer des applications d'automatisation industrielle et de digitalisation.

Les possibilités offertes par la plateforme TIA Portal V15 sont nombreuses : programmation en langage haut niveau comme le C/C++, contrôle de systèmes d'entraînement, commande de robots etc....Il peut être facilement utilisé avec le dernier né des automates Siemens le S7-1500 et le variateur. Une autre nouveauté de TIA Portal V15 est une meilleure prise en charge des variateurs de vitesse au Siemens S7-1500, il permet de programmer, simuler et manipuler des objets en 2D, 3D, figure IV.6 [28].

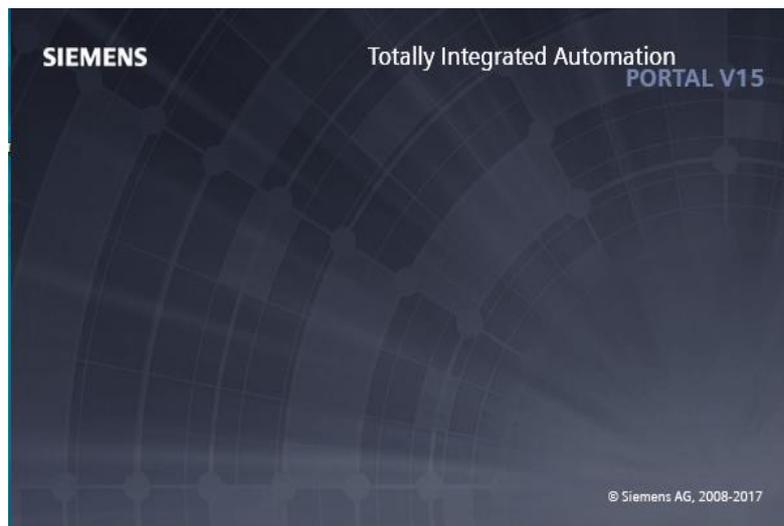


Figure IV.6 : Totally Integrated Automation.

IV.3.1 Les avantages du logiciel TIA portal

- Programmation intuitive et rapide : avec des éditeurs de programmation nouvellement développés SCL, CONT, LOG, LIST et GRAPH.
- Efficacité accrue grâce aux innovations linguistiques de STEP 7 : programmation
- Symbolique uniforme, Calculate Box, ajout de blocs durant le fonctionnement, et bien plus encore
- Performance augmentée grâce à des fonctions intégrées : simulation avec PLCSIM,
- Télémaintenance avec TéléService et diagnostic système cohérent.
- Technologie flexible : Fonctionnalité motion control évolutive et efficace pour les
- Automates S7-1500 et S7-1200.
- Sécurité accrue avec Security Integrated : Protection du savoir-faire, protection contre la copie, protection d'accès et protection contre la falsification.
- Environnement de configuration commun avec pupitres IHM et entraînements dans
- L'environnement d'ingénierie TIA Portal [28].

IV.3.2 SIMATIC STEP 7

SIMATIC STEP 7, intégré à TIA Portal, est le logiciel de configuration, programmation, vérification et diagnostic de tous les automates SIMATIC. Doté d'un grand nombre de fonctions conviviales, SIMATIC STEP 7 garantit une efficacité nettement supérieure pour toutes les tâches d'automatisation, qu'il s'agisse de la programmation, de la simulation, de la mise en service ou de la maintenance [30].

IV.3.4 SIMATIC WinCC

Famille intégrée d'outils d'ingénierie pour la configuration des panneaux d'opérateur SIMATIC HMI, ainsi que pour les systèmes de visualisation basés sur PC WinCC Runtime Advanced et WinCC Runtime Professional.

WinCC (TIA Portal) est basé sur le nouveau cadre d'ingénierie central Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal), qui offre à l'utilisateur une solution uniforme, efficace et intuitive à toutes les tâches d'automatisation. WinCC (TIA Portal) offre également une ingénierie uniforme, du Panneau de base jusqu'aux applications SCADA.

Avec les produits STEP 7 (TIA Portal), WinCC (TIA Portal) constitue la solution optimale pour une ingénierie intégrée et efficace figure IV.7 [30].

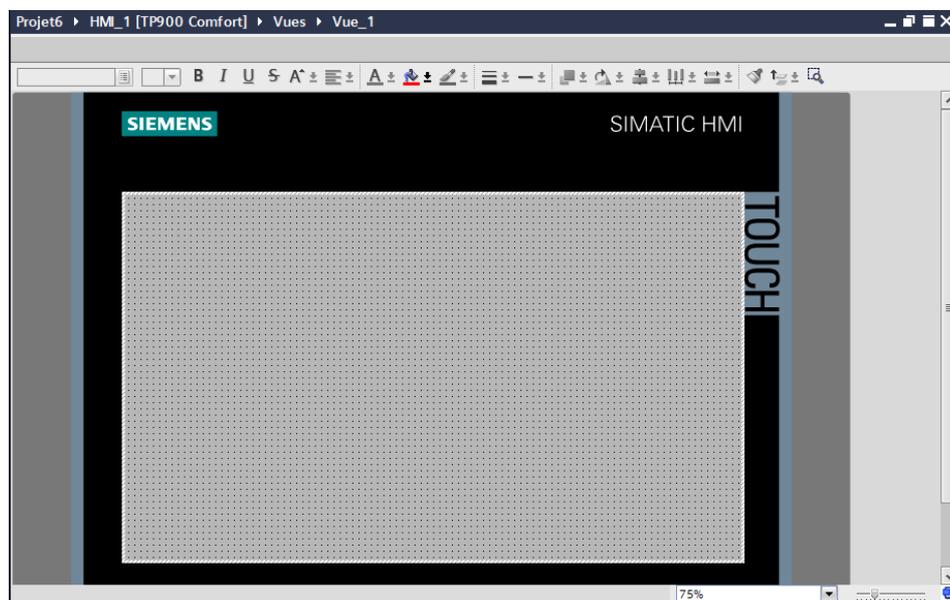


Figure IV.7 : Vue du WinCC dans TIA portal.

IV.3.5 Vue du portail et vue du projet

Lorsque l'on lance TIA Portal, l'environnement de travail se décompose en deux types de vue :

- **La vue du portail** : elle est axée sur les tâches à exécuter et sa prise en main est très rapide [26].

- **La vue du projet** : elle comporte une arborescence avec les différents éléments du projet.

Les éditeurs requis s'ouvrent en fonction des tâches à réaliser. Données, paramètres et éditeurs peuvent être visualisés dans une seule et même vue [21].

IV.3.6 Vue du portail

Chaque portail permet de traiter une catégorie de tâche (actions). La fenêtre affiche la liste des actions pouvant être réalisées pour la tâche sélectionnée. La vue de portail TIA PORTAL est représentée par la figure ci-dessous [26] :

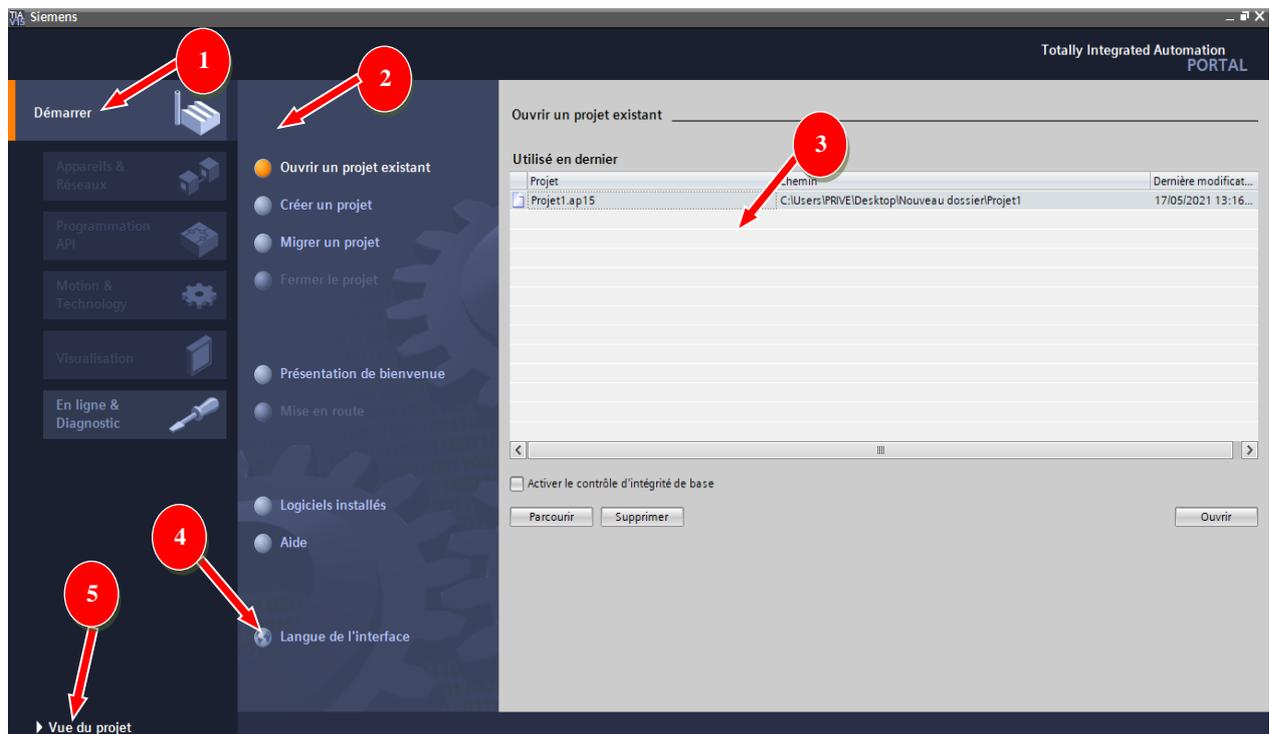


Figure IV.8 : Vue du portail.

1. Portails pour les différentes tâches : Les portails mettent à disposition les fonctions élémentaires requises par chaque type de tâche. Les portails qui vous sont proposés dans la vue de portail dépendent des produits installés [29].

2. Actions correspondant au portail sélectionné : En fonction du portail sélectionné, les actions que vous pouvez exécuter dans ce portail vous sont proposées ici. L'appel d'une aide contextuelle vous est proposé dans chaque portail [29].

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

4. Sélectionner la langue d'interface.

5. Passer à la vue de projet [29].

IV.3.7 Vue projet

L'élément « Projet » contient l'ensemble des éléments et des données nécessaires pour mettre en œuvre la solution d'automatisation souhaitée figure IV.9 [30].

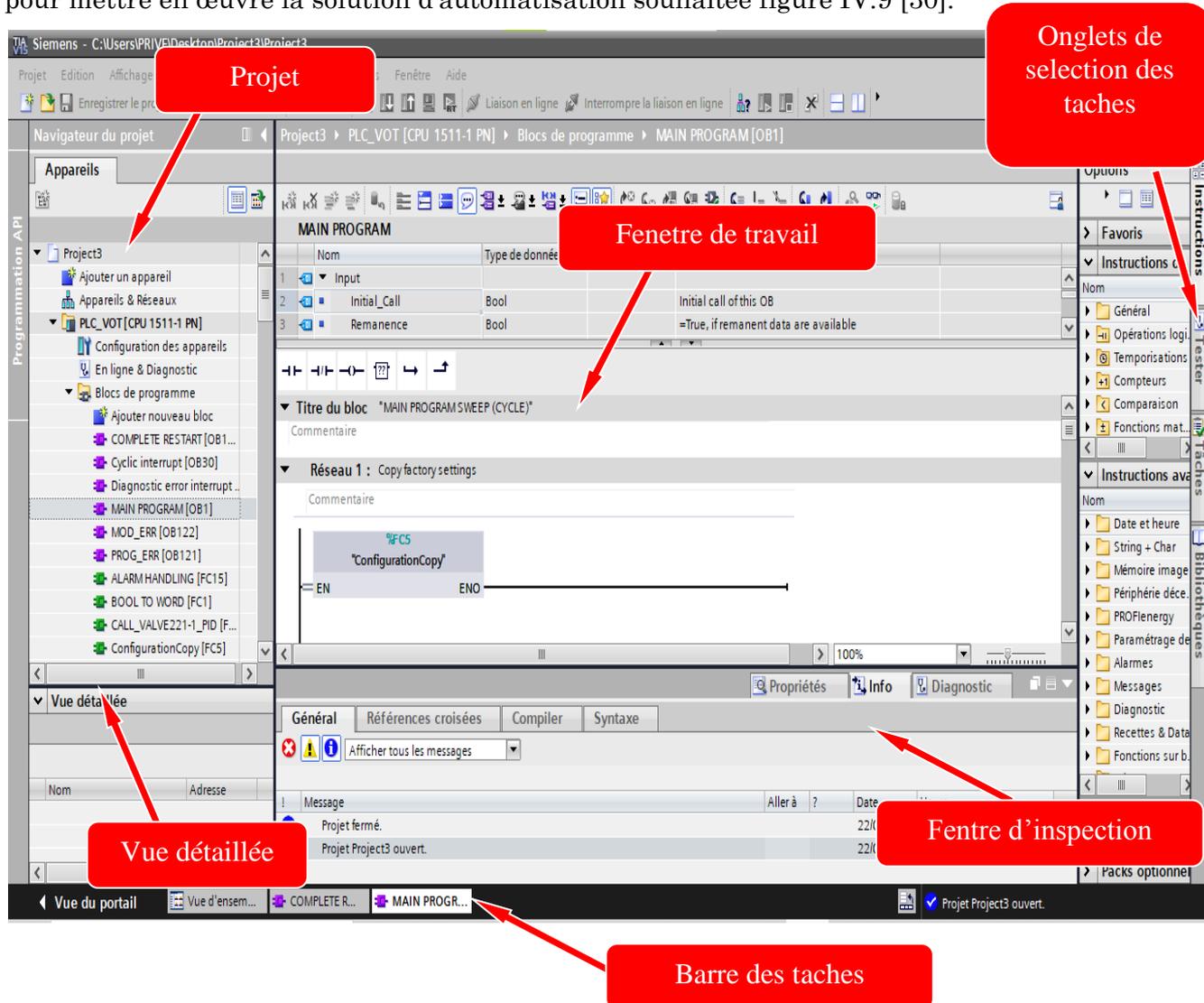


Figure IV.9 : Vue de projet.

- **La fenêtre de travail** : permet de visualiser les objets sélectionnés dans le projet pour être traités. Il peut s'agir des composants matériels, des blocs de programme, des tables des variables, des HMI, ...
- **La fenêtre d'inspection** : permet de visualiser des informations complémentaires sur un objet sélectionné ou sur les actions en cours d'exécution (propriété du matériel sélectionné, messenger d'erreurs lors de la compilation de blocs de programme,)
- **Les onglets de sélection de tâches** : ont un contenu qui varie en fonction de l'objet sélectionné (configuration matérielle bibliothèques des composants, blocs de programme, instructions de programmation).

Cet environnement de travail contient énormément de données. Il est possible de masquer ou réduire certaines de ces fenêtres lorsque l'on ne les utilise pas. Il est également possible redimensionner, réorganiser, désancrer les différentes fenêtres [30].

IV.3.8 Configuration et paramétrage du matériel

Après avoir créé le projet, vous pouvez configurer le poste de travail en sélectionnant l'automate et tous Besoin de son module, enfin choisissez l'interface homme-machine IHM machine dont nous avons besoin. Après avoir identifié la périphérie, sélectionnez l'API S7-1500 avec CPU 1511-1 PN nous y mettrons les modules d'entrées et sorties analogiques et numériques. Pour cela nous avons sélectionnez la carte d'entrée/sortie comme suit :

4 module de sortie numérique DQ 8 x 24VDC/0,5A

4 modules d'entrées numériques DI 8 x 24VDC

1 Module d'entrées analogiques AI 8x RTD / TC 2-wire HF

1 Module d'entrée AI 4xI 2-,4-wire ST

1 Module de sorties analogiques AQ 4xU/I ST_1

1 Module de comptage rapide TM Count 1x24V_1

1 Server module_1 Connexion électrique et mécanique au bus interne ; prend en charge le diagnostic et l'état de la tension d'alimentation L+ et de la tension de réinjection ; extension fonctionnelle (diagnostic de tension de charge des modules à l'aide des données utiles) et définition des variantes de modules

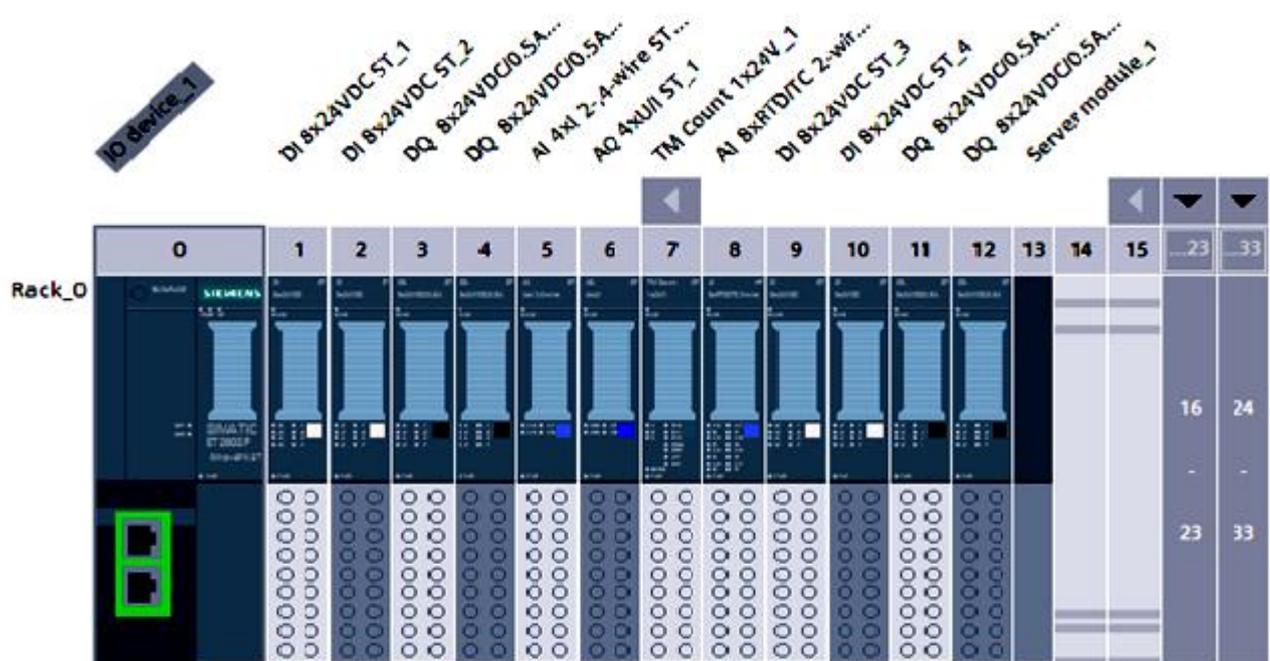


Figure IV.10 : Présentation de L'API : IO device_1[IM 155-6 PN ST].

La figure au-dessus est notre automate Siemens S7-1500 et son Modules supplémentaires

IV.3.9 Création de la table des variables

Dans tous programme il faut définir la liste des variables qui vont être utilisées lors de la programmation pour cela le tableau des variables est créé pour l'insérer des variables du système figure IV.11 [31].

	Nom	Table des variables	Type de données	Adresse	Réma...	Acces...	Ecritu...	Visibl...	Surveilla...
1	AI_PIT220-1	Default tag table	Int	%IW4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	AI_YT750_Vibration	Default tag table	Int	%IW6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	AI_Current	Default tag table	Int	%IW8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	RTD_TT731_NeckBearing	Default tag table	Int	%IW34	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	AI_GS794_Centrizoom_Pos	Default tag table	Int	%IW2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	DI_MainContactor	Default tag table	Bool	%I1.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	DI_ThermalContactSeparator	Default tag table	Bool	%I1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	DI_VFD_Fault	Default tag table	Bool	%I1.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	DI_VFD_Running	Default tag table	Bool	%I1.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	DI_EmergencyStop	Default tag table	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	DI_G760_CoverLock	Default tag table	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	DI_FS301-1	Default tag table	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
13	DI_PIS375-1	Default tag table	Bool	%I0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
14	DI_ExtInterlockStart	Default tag table	Bool	%I0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
15	DI_ExtInterlockProd	Default tag table	Bool	%I0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
16	DI_ExtInterlockCleaning	Default tag table	Bool	%I0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
17	DI_PS502-1	Default tag table	Bool	%I0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
18	DI_ButtonRCB_Discharge1	Default tag table	Bool	%I50.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
19	DI_ButtonRCB_Discharge2	Default tag table	Bool	%I50.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
20	DI_ButtonRCB_ZoomIn	Default tag table	Bool	%I50.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
21	DI_ButtonRCB_ZoomOut	Default tag table	Bool	%I50.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
22	DI_ButtonRCB_Stop	Default tag table	Bool	%I51.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
23	DI_ButtonRCB_Start	Default tag table	Bool	%I50.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
24	DI_ButtonRCB_STB_PROD	Default tag table	Bool	%I50.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figure IV.11 : Table des variables API.

IV.3.10. Blocs de programme

Le dossier bloc, contient les blocs que l'on doit charger dans la CPU pour réaliser la tâche d'automatisation. Il englobe les blocs de code (OB, FB, SFB, FC, SFC) qui contiennent les programmes, les blocs de données DB d'instance et DB globaux qui contiennent les paramètres du programme figure IV.12 [32].

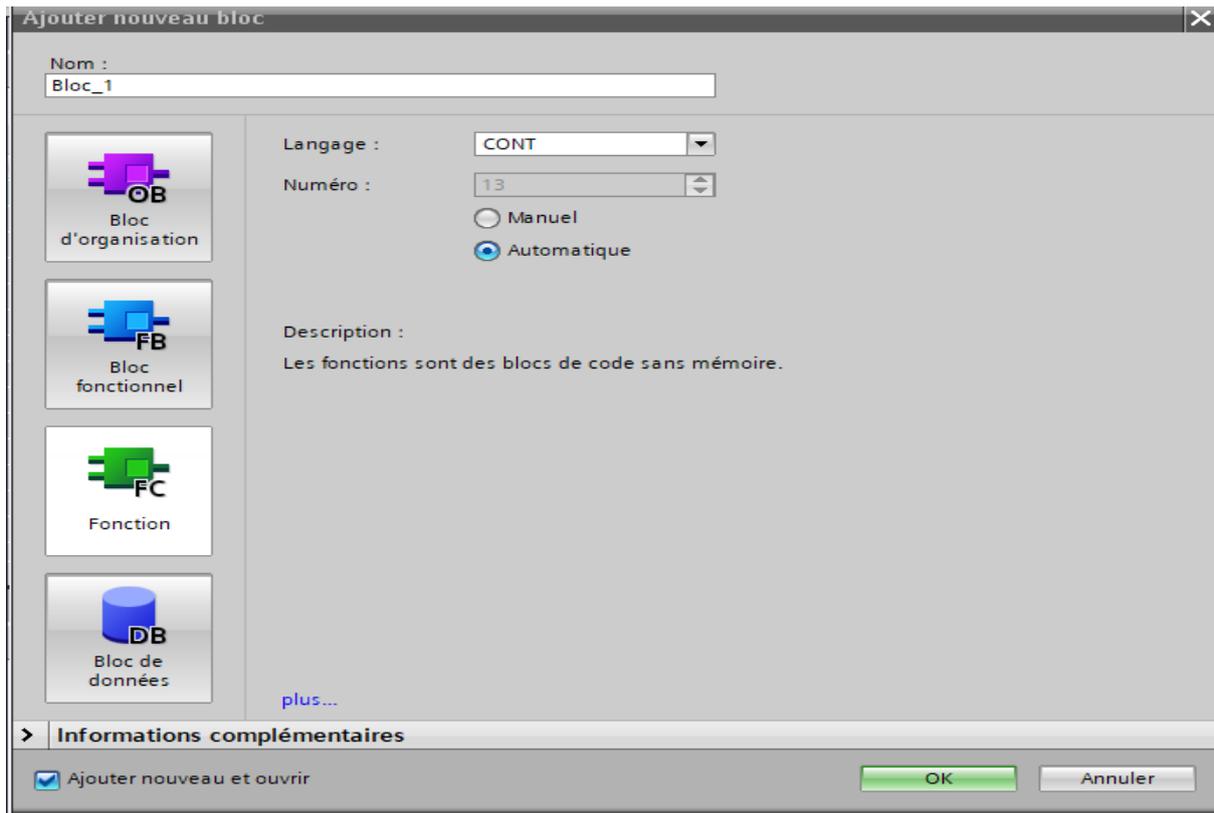


Figure IV.12 : Fenêtre d'ajout de nouveau bloc.

✓ Les blocs d'organisation OB

Sont appelés par le système d'exploitation. On distingue plusieurs types :

1. Ceux qui gèrent le traitement de programmes cycliques ;
2. Ceux qui sont déclenchés par un événement ;
3. Ceux qui gèrent le comportement à la mise en route de l'automate programmable ainsi que les blocs qui traitent les erreurs.

Le bloc OB1 est généré automatiquement lors de la création d'un projet. C'est le programme cyclique appelé par le système d'exploitation [32].

✓ Les blocs fonctionnels (FB)

Ce sont des blocs programmés par l'utilisateur lui-même, et exécuté par les blocs de code.

Un bloc de données d'instance lui est associé (qui constitue sa mémoire), où les variables et les paramètres sont stockés [32].

✓ Les blocs de fonctions (FC)

Le bloc de fonction FC contient des routines pour les fonctions fréquemment utilisées.

Ce sont des blocs de code sans mémoire, ils sauvegardent leurs variables temporaires dans la pile de données locale. Les valeurs de ces variables sont perdues après l'exécution et l'achèvement de la fonction. Cependant elle peut faire appel à des blocs de données globaux pour la sauvegarde de ces données [32].

✓ Les blocs de données (DB)

Ces blocs de données servent uniquement à stocker des informations et des données (ne contient pas d'instruction comme des blocs de code). Les données utilisateur stockés seront utilisées par la suite par d'autres blocs [32].

IV.4. Programme principale

Il contient les réseaux suivant :

Réseau 1 : Paramètres d'usine

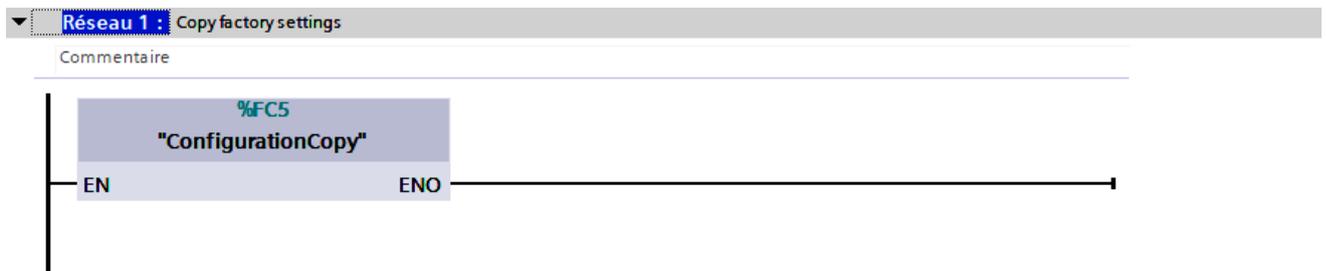


Figure IV.13 : Vue du réseau 1.

Réseau 2 : Mode de simulation

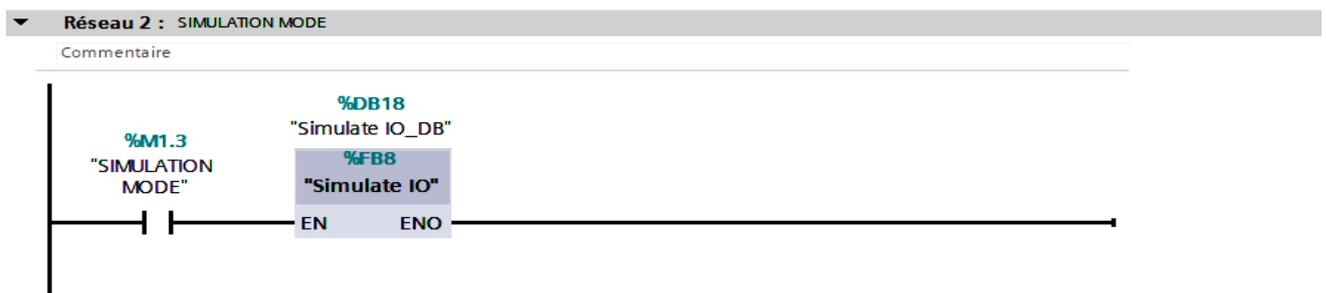


Figure IV.14 : Vue du réseau 2.

Réseau 3 & 4 :

- SET flags
- Alarmes

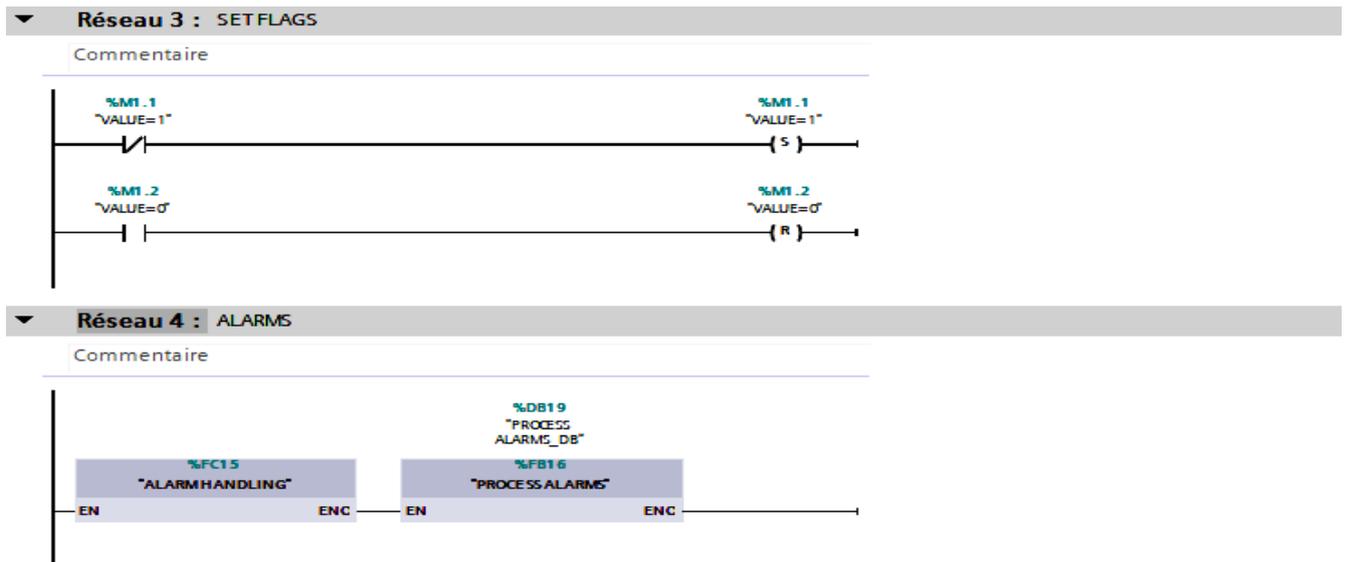
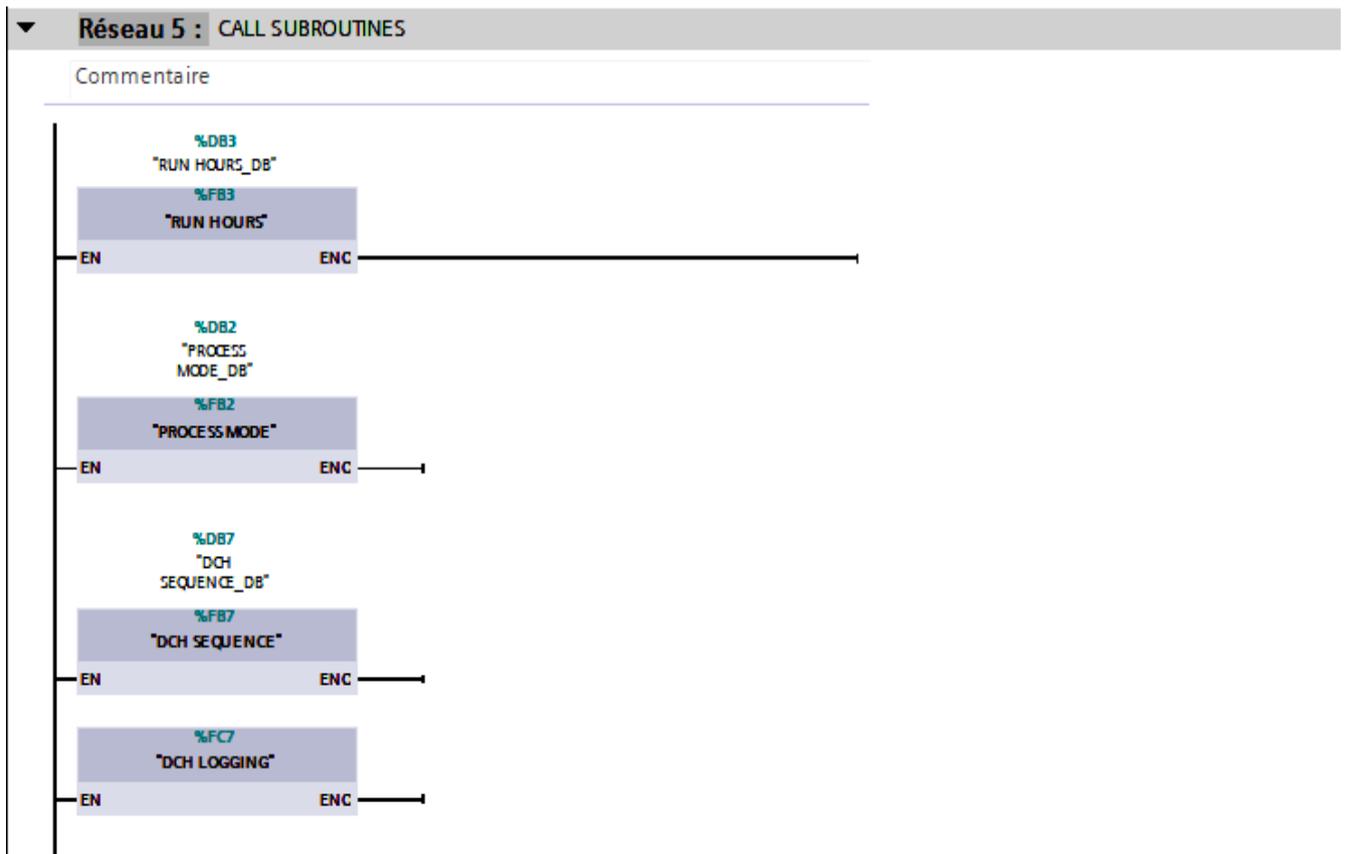


Figure IV.15 : Vue du Réseau 3 & 4.

Réseau 5 : sous-programme d'appel



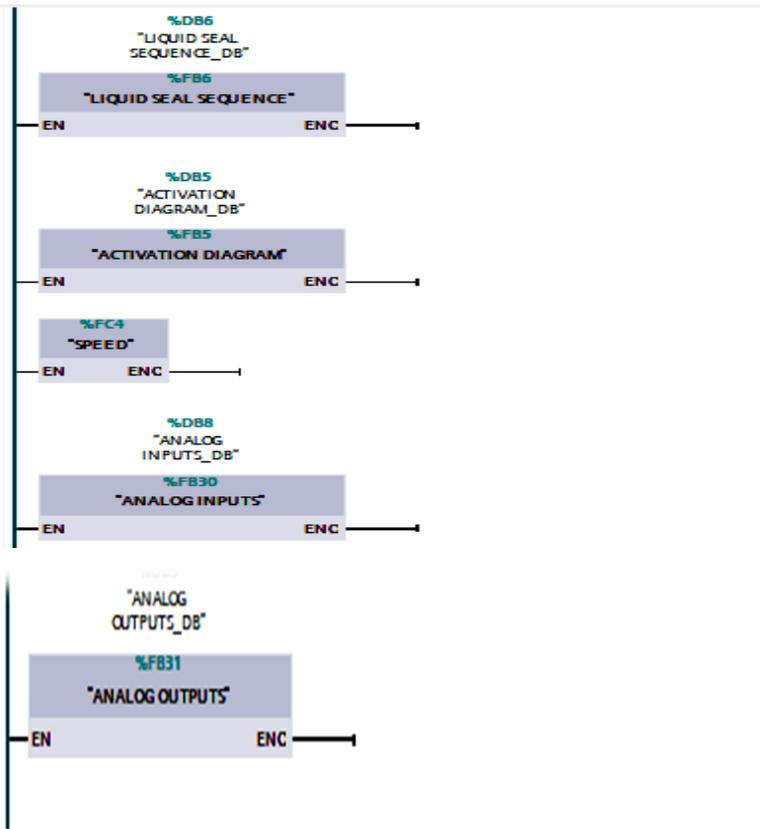


Figure IV.16 : Vue du Réseau 5.

Réseau 6 & 7:

- Tester les entrées et les sorties numériques
- Le premier scan est complété

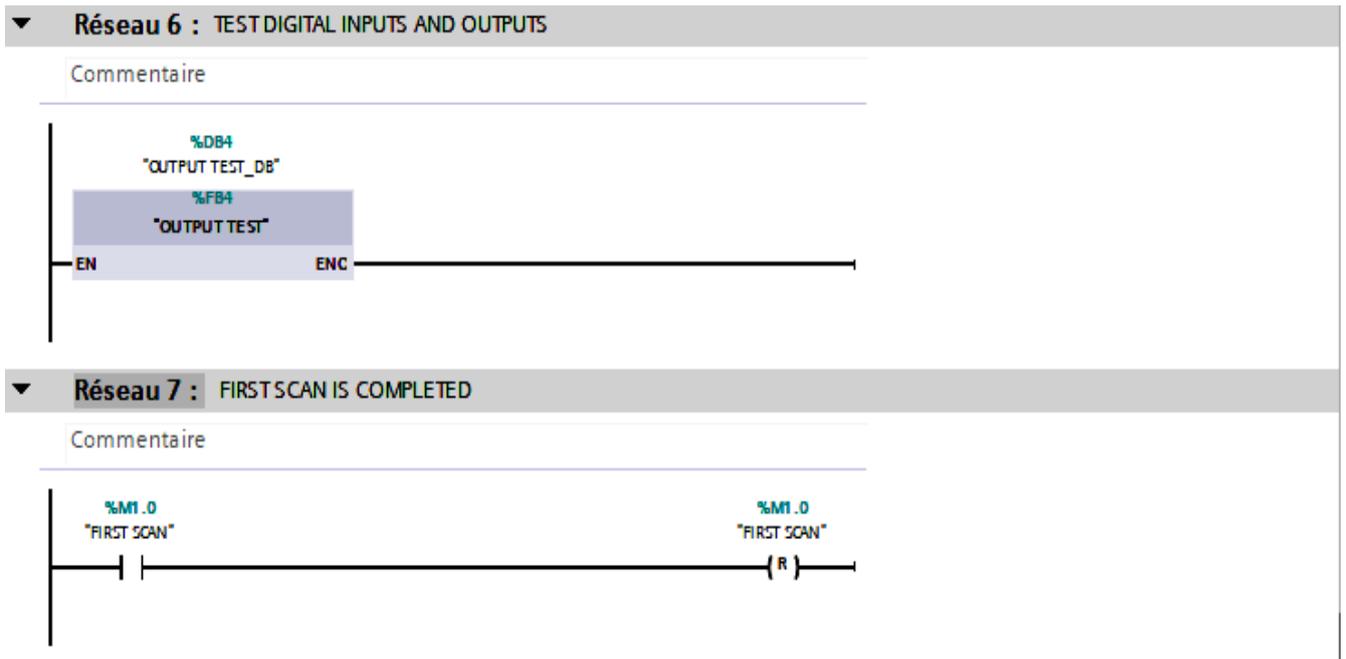


Figure IV .17 : Vue du Réseau 6 &7.

Réseau 8 & 9:

- Interface de communication IO et boîtier de commande à distance.
- Communication avec DP/DP

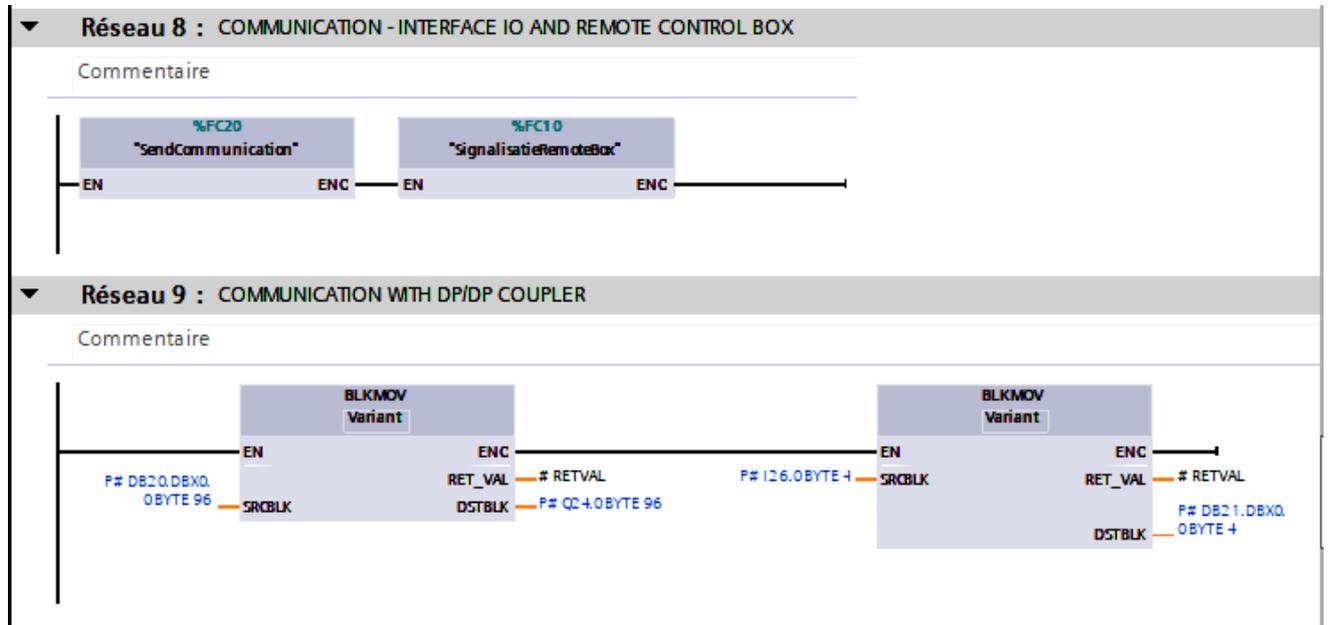


Figure IV.18 : Vue du Réseau 8 & 9.

Réseau 10 & 11 :

- Appeler la vanne PID
- Appeler le processus

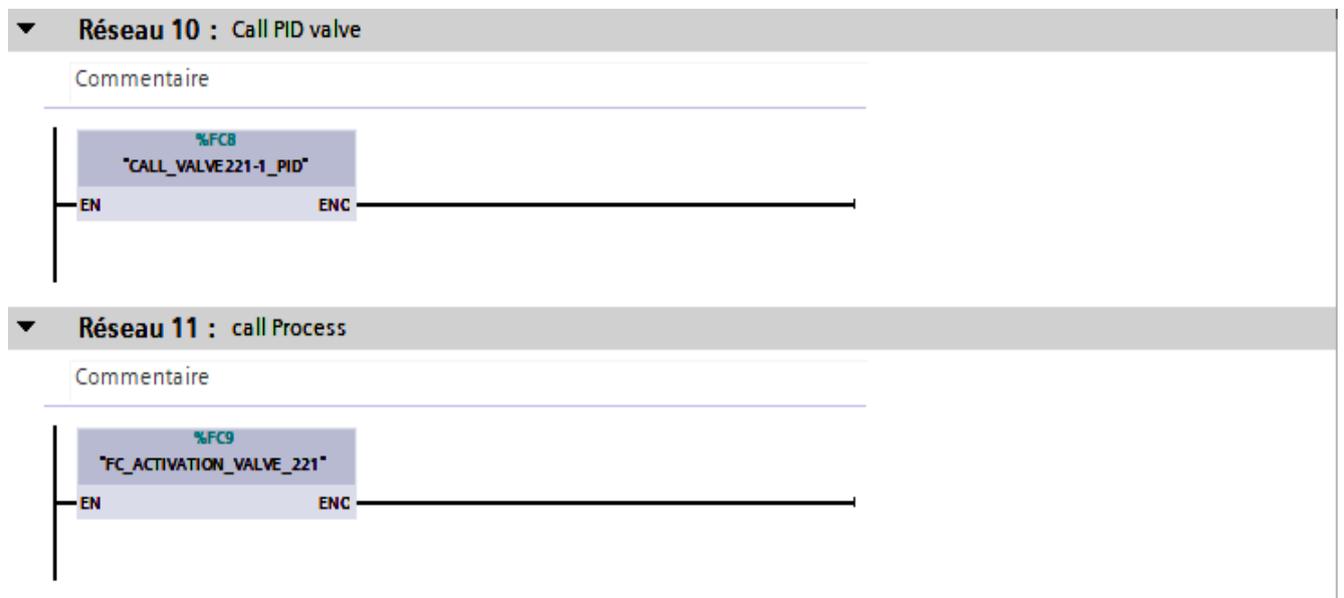


Figure IV.19 : Vue du Réseau 10 & 11.

IV.5.Bloc de programme (Vitesse FC4)

Réseau 1 :

- Vitesse : lecture en mesure de fréquence

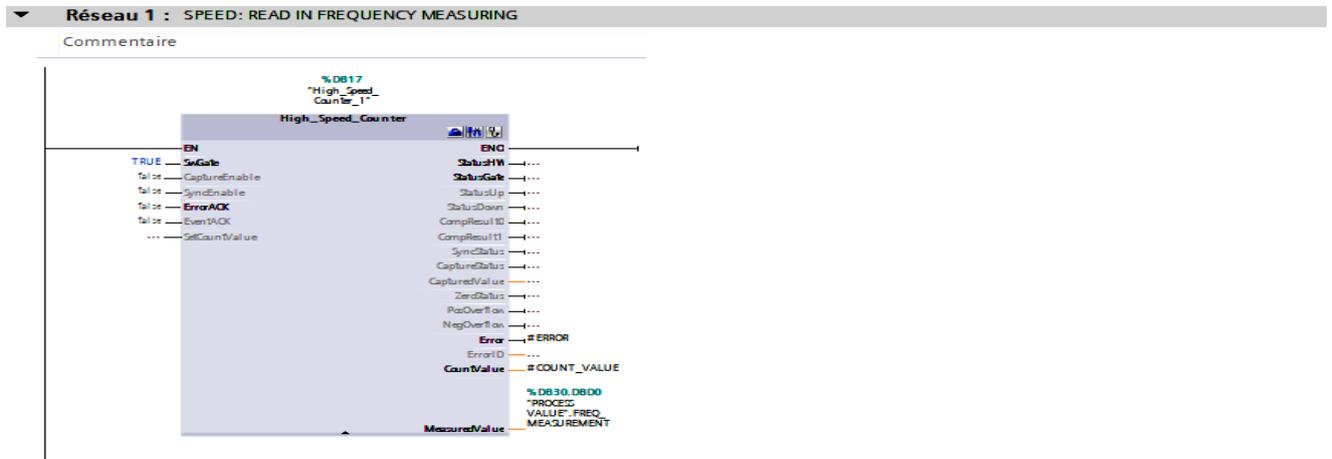


Figure IV.20 : Vue du réseau 1.

Réseau 2 :

- Convertir la fréquence en vitesse du bol (rpm)

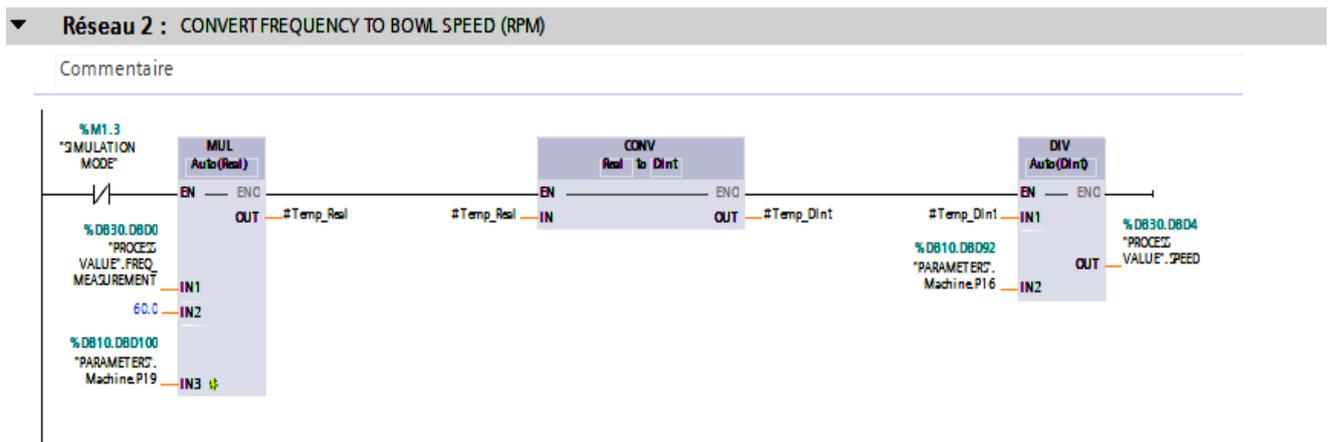


Figure IV.21 : Vue du Réseau 2.

Réseau 3 :

- Vérifier la vitesse zéro

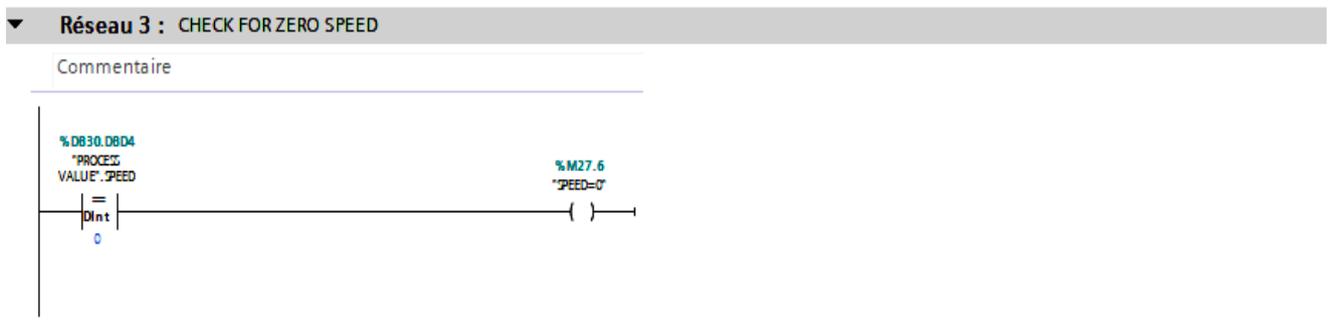


Figure IV.22 : Vue du Réseau 3.

Réseau4 :

- Détection d'arrêt avec supervision du temps

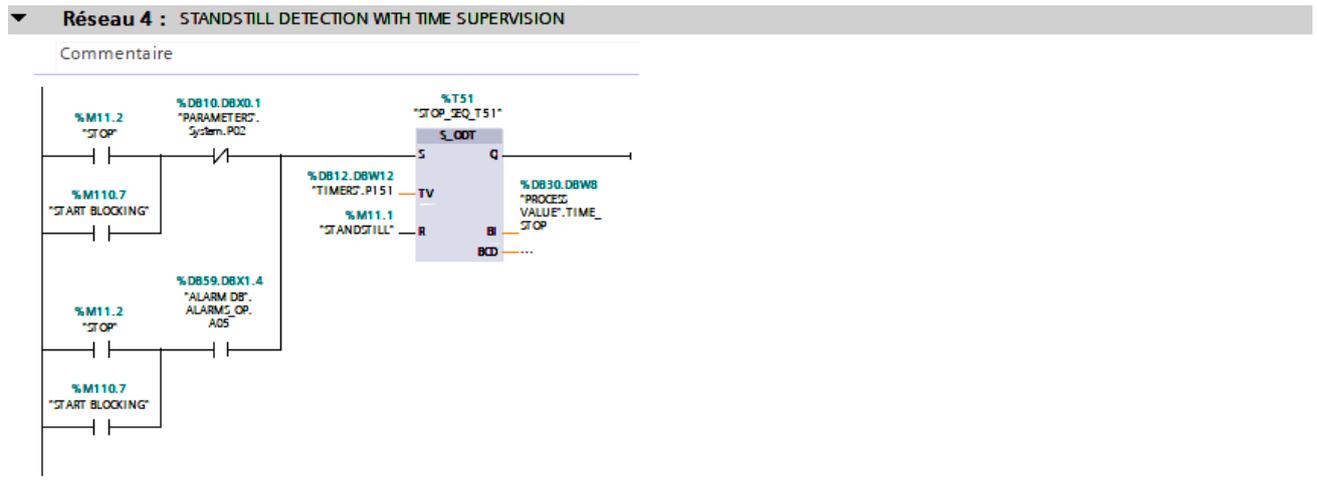


Figure IV.23 : Vue du Réseau 4.

Réseau5 :

- Détection d'arrêt avec supervision de la vitesse

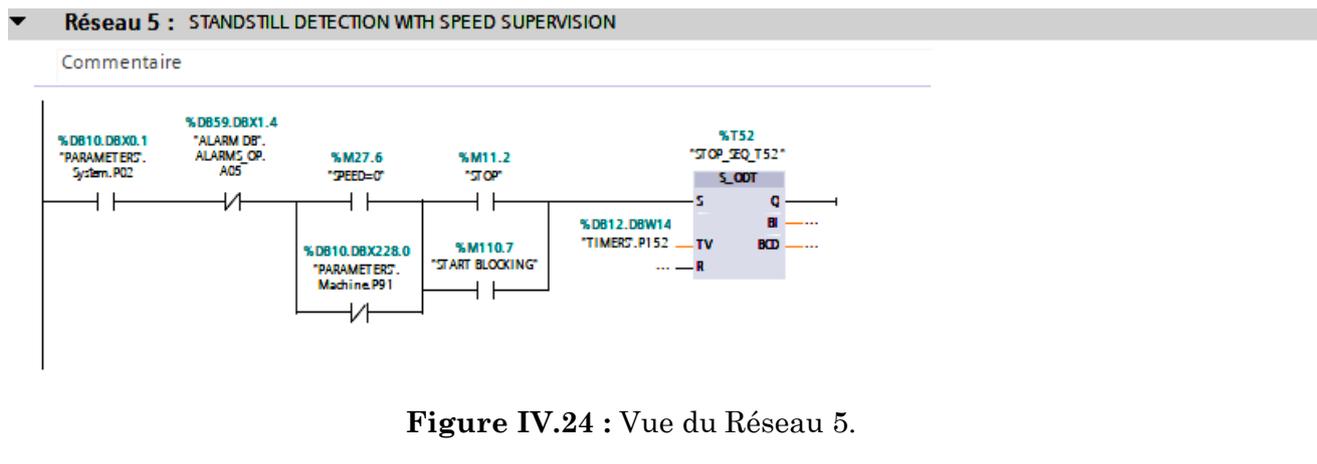


Figure IV.24 : Vue du Réseau 5.

Réseau6 :

- Calculer la vitesse maximale

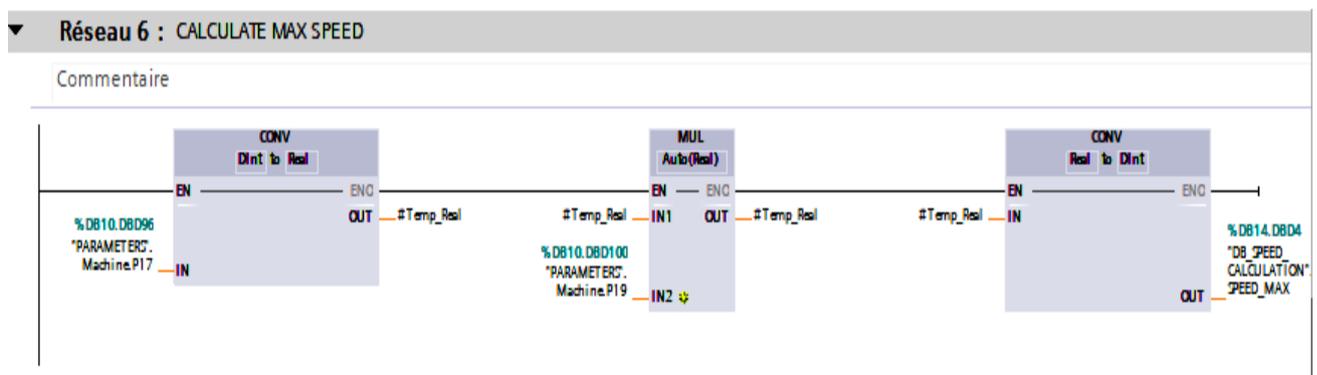


Figure IV.25 : Vue du Réseau 6.

Réseau7 :

- Calculer la récupération de la vitesse

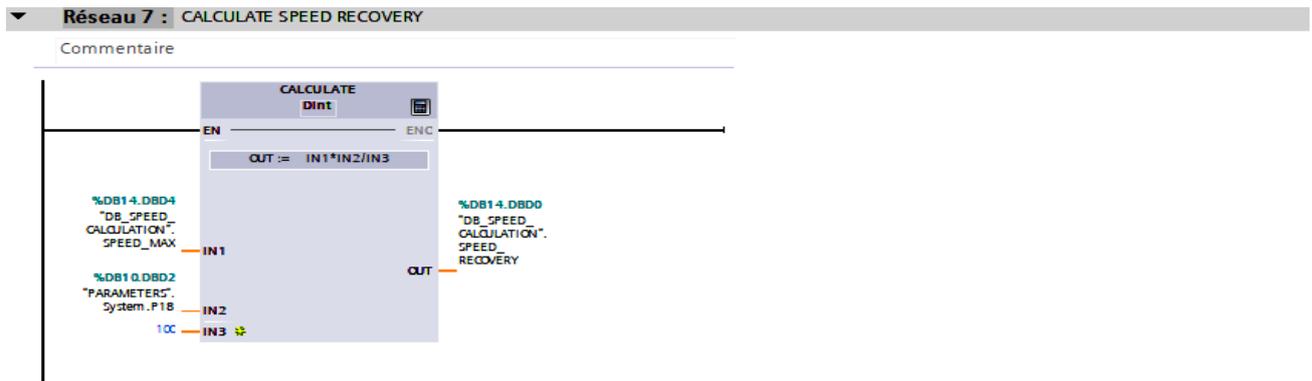


Figure IV.26 : Vue du Réseau 7.

Réseau8 :

- Récupération de vitesse démarrage en veille

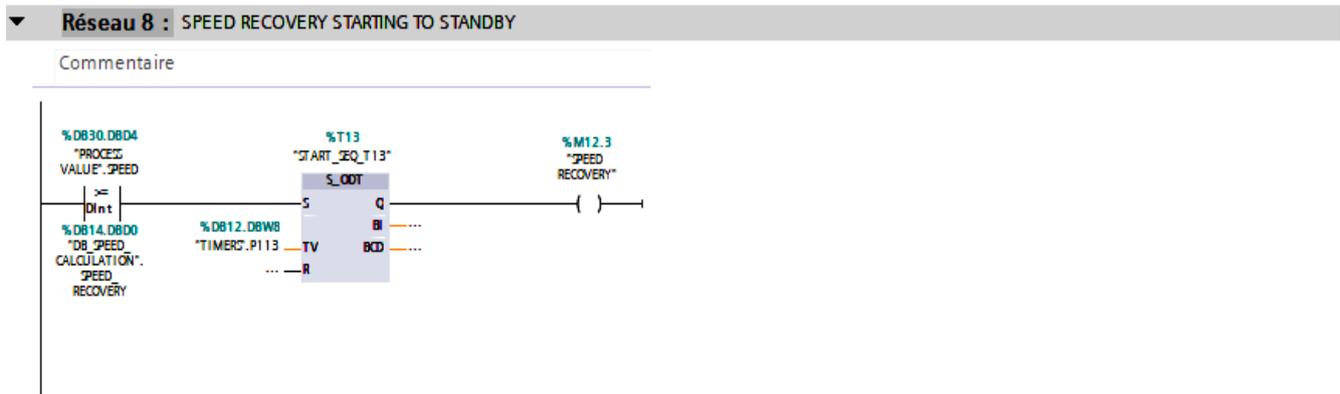


Figure IV.27 : Vue du Réseau 8.

Réseau9 :

- Passer du démarrage à la mise en veille

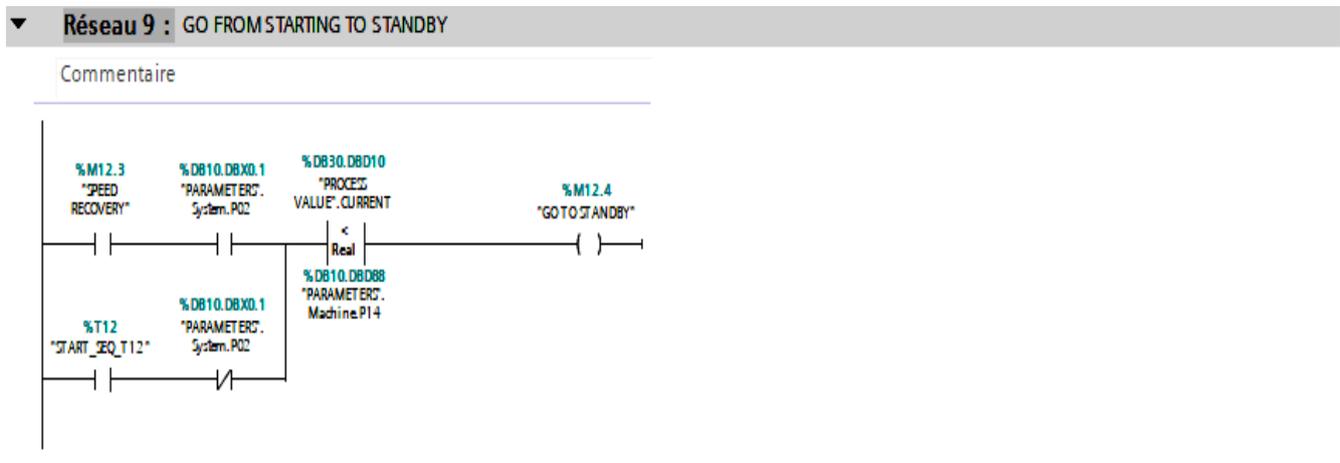


Figure IV.28 : Vue du Réseau 9.

Réseau 10 :

- Temps pour accélérer la récupération / temps maximum pour le démarrage

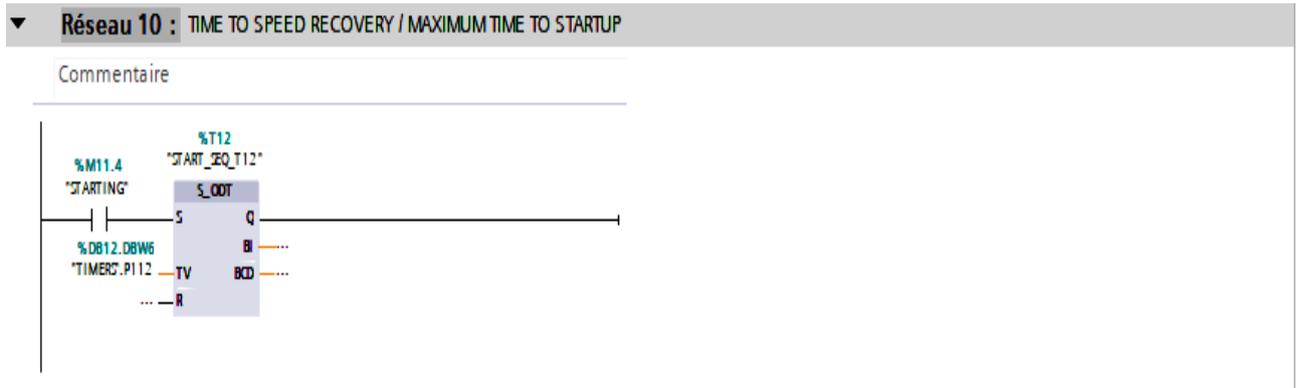


Figure IV.29 : Vue du Réseau 10.

Réseau 11 :

- Activation automatique supervision de la minuterie

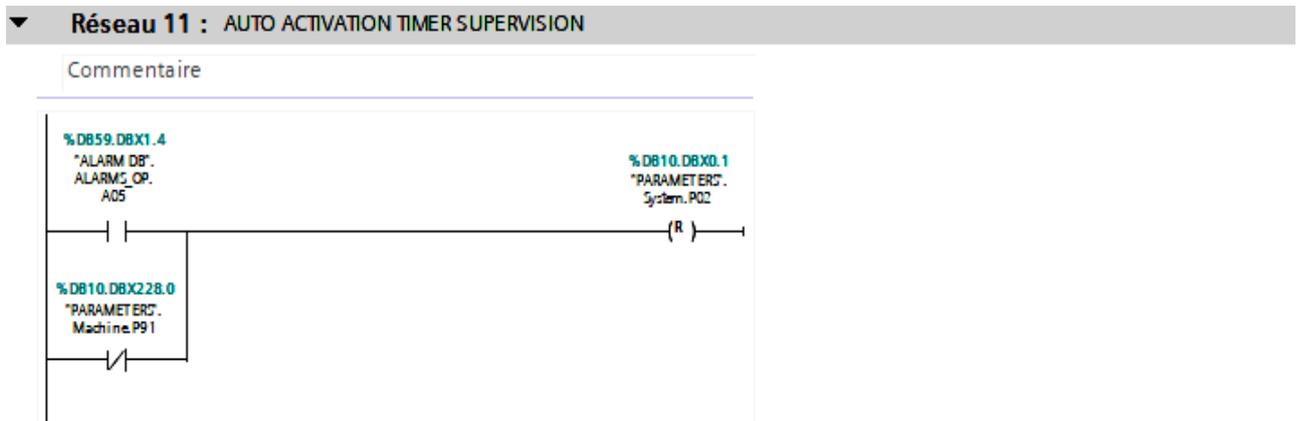


Figure IV.30 : Vue du Réseau 11.

Réseau 12 :

- Supervision de la vitesse d'ouverture de la vanne d'eau de fonctionnement

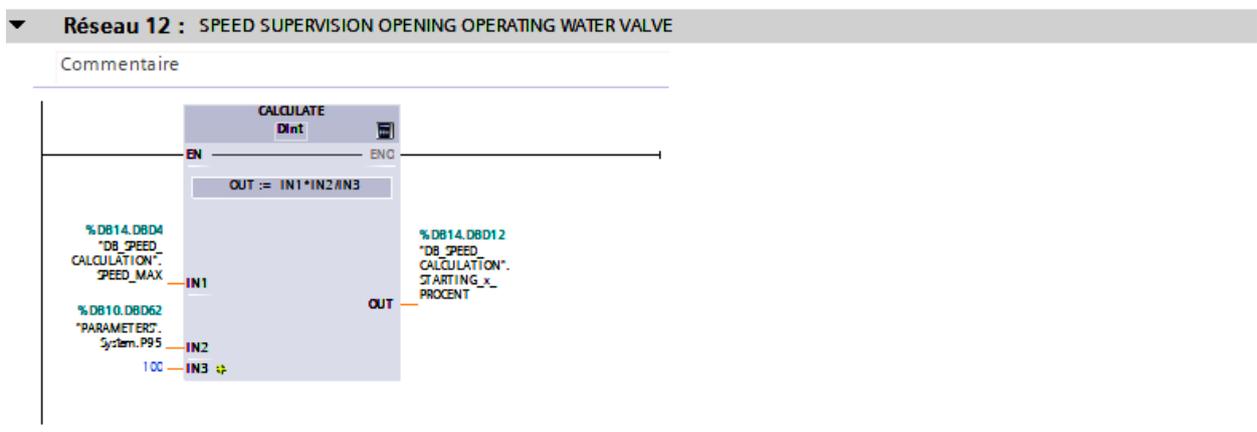


Figure IV.31 : Vue du Réseau 12.

Réseau 13 :

- Vitesse supervision fermeture vanne eau fonctionnement

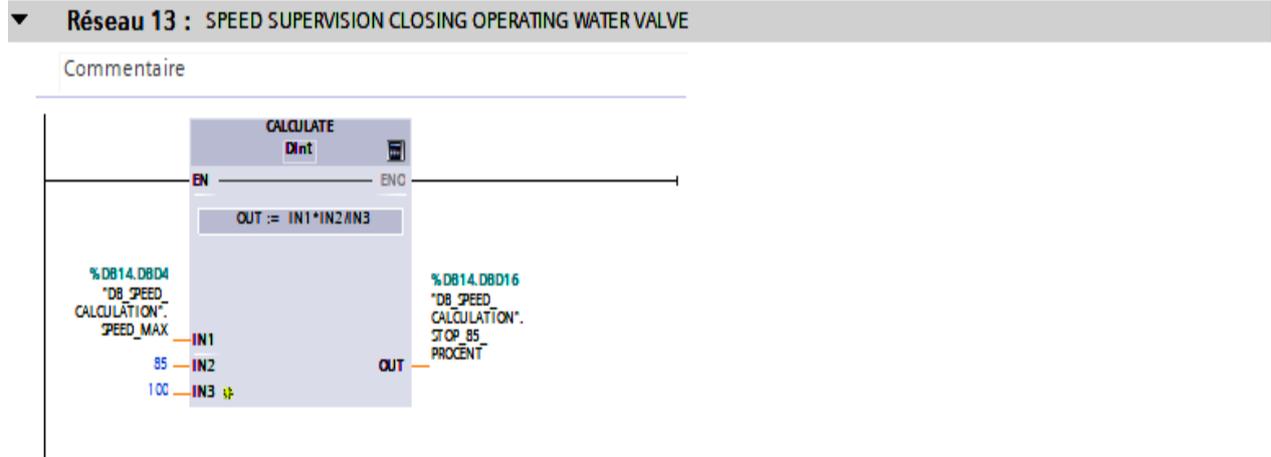


Figure IV.32: Vue du Réseau 13.

Conclusion

Dans cette première partie de ce chapitre, nous avons présenté l'Automate Siemens S7-1500 les différentes étapes de la création de notre programme sous TIA PORTAL V15, et nous avons donné un aperçu sur les blocs utilisés lors de la programmation.

Après avoir lancé le programme notre objectif dans le prochain chapitre sera de créer une interface homme-machine (IHM) en vue de la supervision de notre système.

Chapitre V

Supervision

V.1 Introduction

Dans ce chapitre nous intéressons au développement de l'interface graphique et de la commande de notre système

V.2 La supervision

La supervision est une technique de pilotage et de suivi informatique des procédés industriels automatisés. Elle permet à l'opérateur d'observer, d'analyser et d'intervenir sur le système d'une manière directe. Elle offre aussi la possibilité d'archiver les données pour pouvoir les analyser lors de l'établissement des diagnostics.

Principales fonctionnalités d'une application de supervision :

- Acquisition des données.
- Conduite de procédés.
- Représentation graphique d'informations.
- Traitement d'alarmes et gestion d'événements.
- Archivage et calculs sur historiques.
- Suivi et traçabilité de la production [28].

V.3 Interface homme machine IHM

Les interfaces homme machine sont des outils mis en œuvre afin de permettre à l'homme de superviser et commander les machines.

La conception d'une IHM signifie la production d'une interface utilisateur facile et efficace permettant d'exploiter des machines. L'IHM facilite le travail de l'opérateur mais ne le supprime pas, cela signifie généralement que l'opérateur doit apporter une contribution minimale pour atteindre les objectifs [29].

V.4 Critères de choix de l'interface IHM

Une interface homme machine doit toujours répondre à des critères spécifiques :

- Souplesse et robustesse ;
- L'outil doit s'adapter à l'homme et non l'inverse ;
- L'outil doit rendre le comportement du système prévisible ;
- Il doit diminuer le temps de recherche d'une information ;
- Facilite la prise d'informations.

Dans notre projet, nous avons opté pour une IHM (interface homme machine) de type PC générale c'est l'outil qui joint l'automate à l'opérateur, elle est considérée comme

étant l'ensemble des dispositifs matériels et logiciels permettant à un utilisateur de communiquer avec un système informatique. Et elle est dotée d'une interface Industriel Ethernet avec laquelle le PC et l'automate vont pouvoir communiquer [27].

V.5 Etapes de mise en œuvre

Pour créer une interface Homme/Machine, il faut avoir préalablement pris connaissance des éléments de la centrale automatisée, ainsi que le logiciel de programmation de l'automate utilisé.

L'interface de supervision IHM est réalisée sous TIA Portal [27].

V.6 WinCC sur TIA portal

WinCC (TIA portal) est un logiciel d'ingénierie pour la configuration de pupitres SIMATIC, de PC industriels SIMATIC et de PC standard par le logiciel de visualisation.

Le SIMATIC WinCC dans le TIA Portal fait partie d'un nouveau concept d'ingénierie intégré qui offre un environnement d'ingénierie homogène pour la programmation et la configuration de solutions de commande, de visualisation et d'entraînement [27].

V.7 Conduite réalisation de la supervisions

Voici les points qui résument le déroulement réel de la réalisation de la supervision, que nous avons pu exécuter :

- La configuration et le paramétrage du matériel ;
- La création de la table des variables IHM ;
- La création des vues ;
- La conception de l'architecture des vues ;
- Etablissement d'une liaison directe entre les outils de supervision ;
- Compilation et Simulation [27].

V.7.1 Configuration et paramétrage du matériel

La figure ci-dessous est une représentation de la vue d'ajout d'une IHM

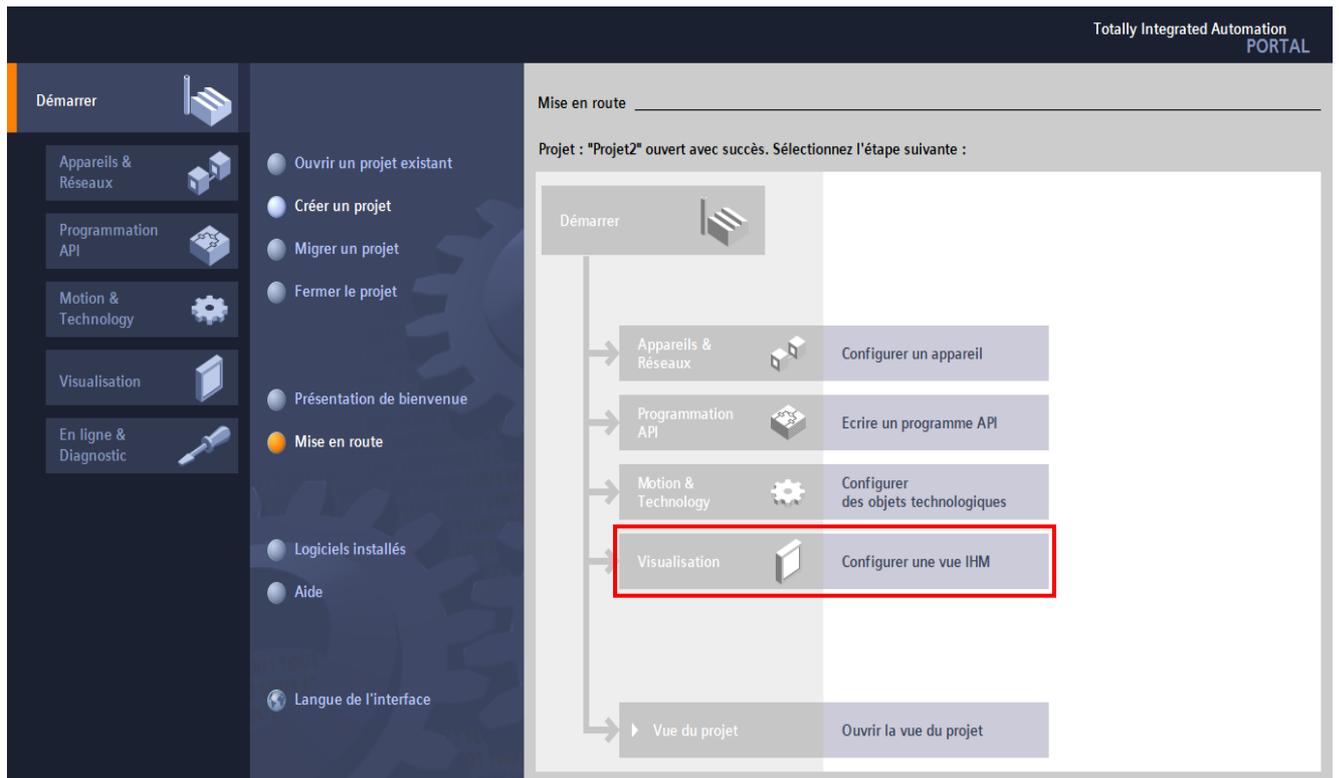


Figure V.1 : Configurer une vue IHM.

On clique sur le bouton bleu pour crée un nouveau pupitre (Figure V.2).

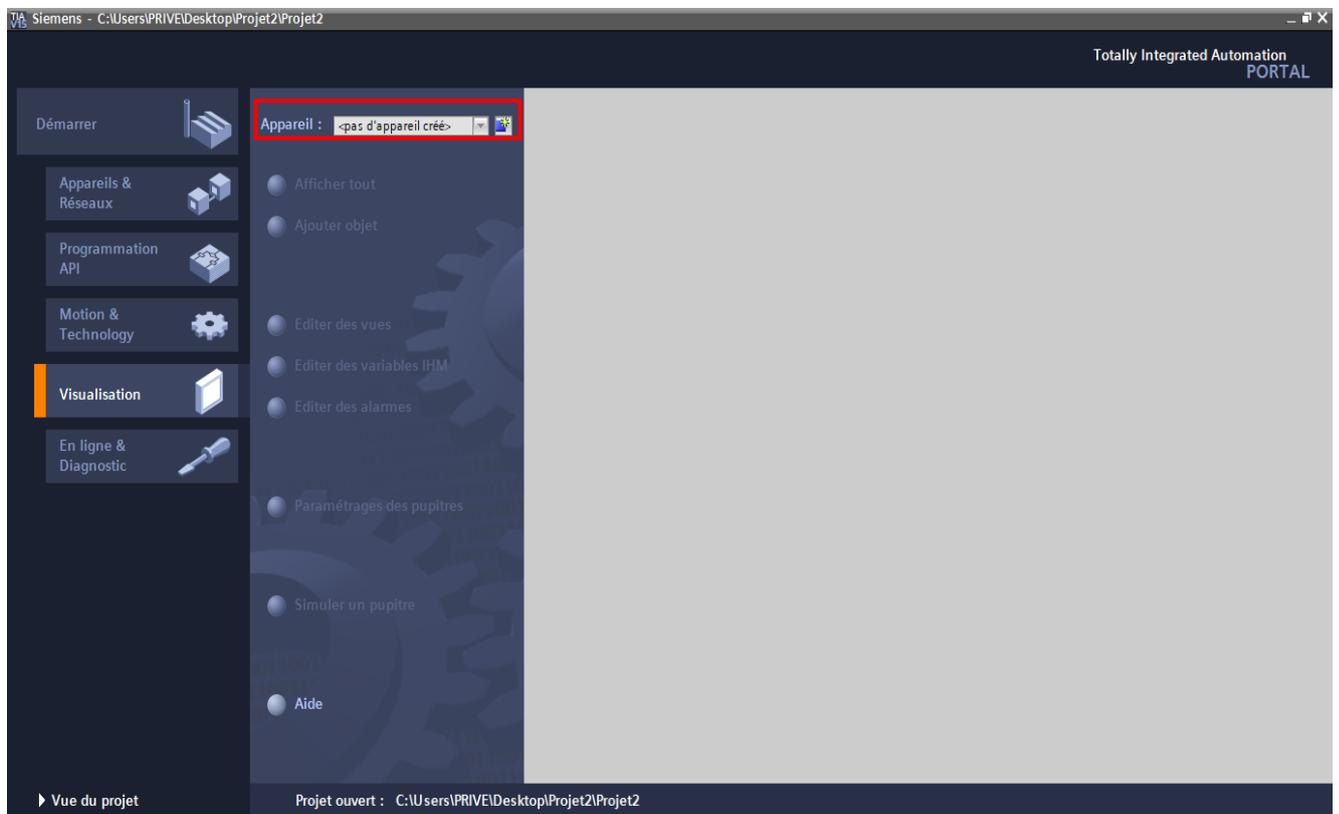


Figure V.2 : Cliquer sur le champ en rouge.

V.7.2 Configuration et paramétrage du matériel

La figure ci-dessous est une représentation de la vue d'ajout d'une IHM.

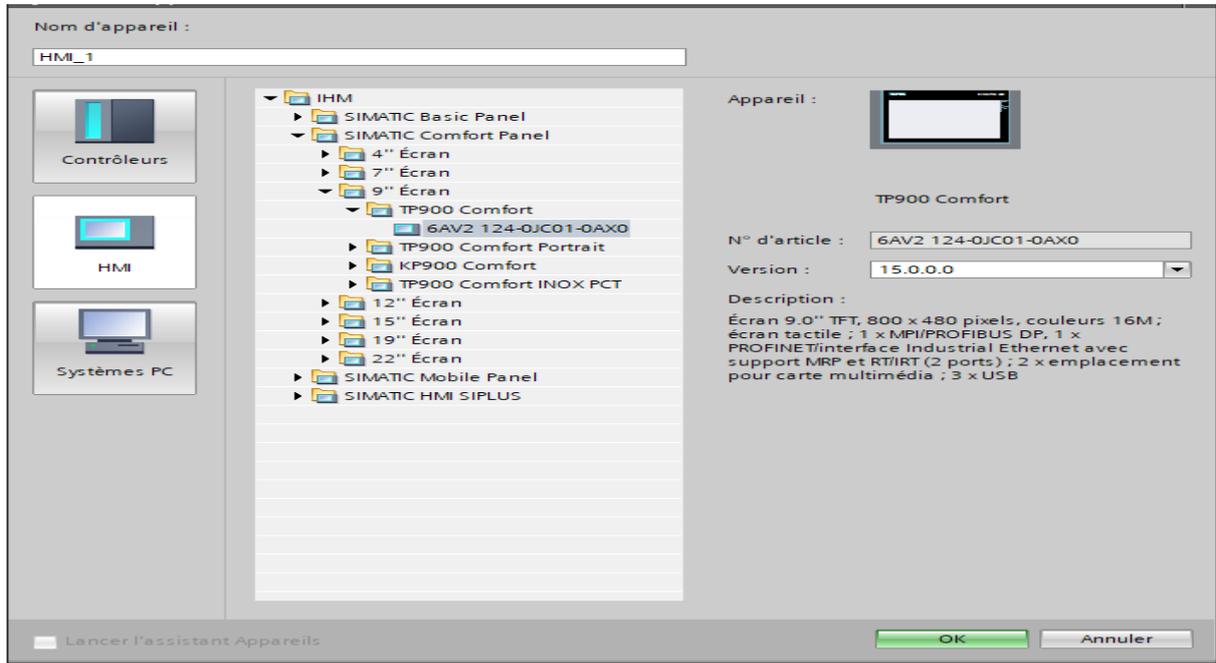


Figure V.3 : Méthode d'ajout d'une interface homme machine.

V.7.3 Création des vues

L'interface TIA Portal V15 peut créer des vues pour contrôler et commandé la centrifugeuse via un variateur de vitesse. Lors de la création d'une vue, vous pouvez utiliser des objets prédéfinis pour afficher le processus et définir les valeurs système (Figure V.4).

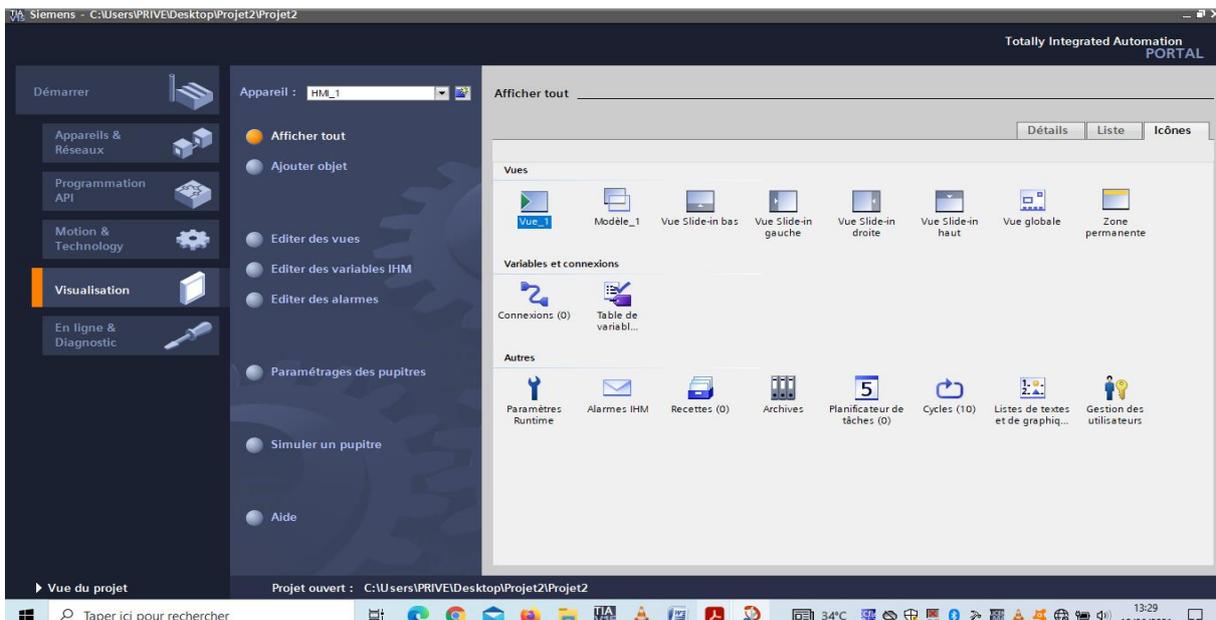


Figure V.4 : Création d'une vue.

V.7.4 Vue d'accueil

La Figure V.5 C'est une vue qui s'affiche au lancement, elle est toujours visible sur le pupitre et nous donne l'accès au vue de choix



Figure V.5 : Vue d'accueil.

V.7.4 Vue principale

La Figure V.4 Cette vue qui permet de visualiser l'état de l'ensemble de l'installation.

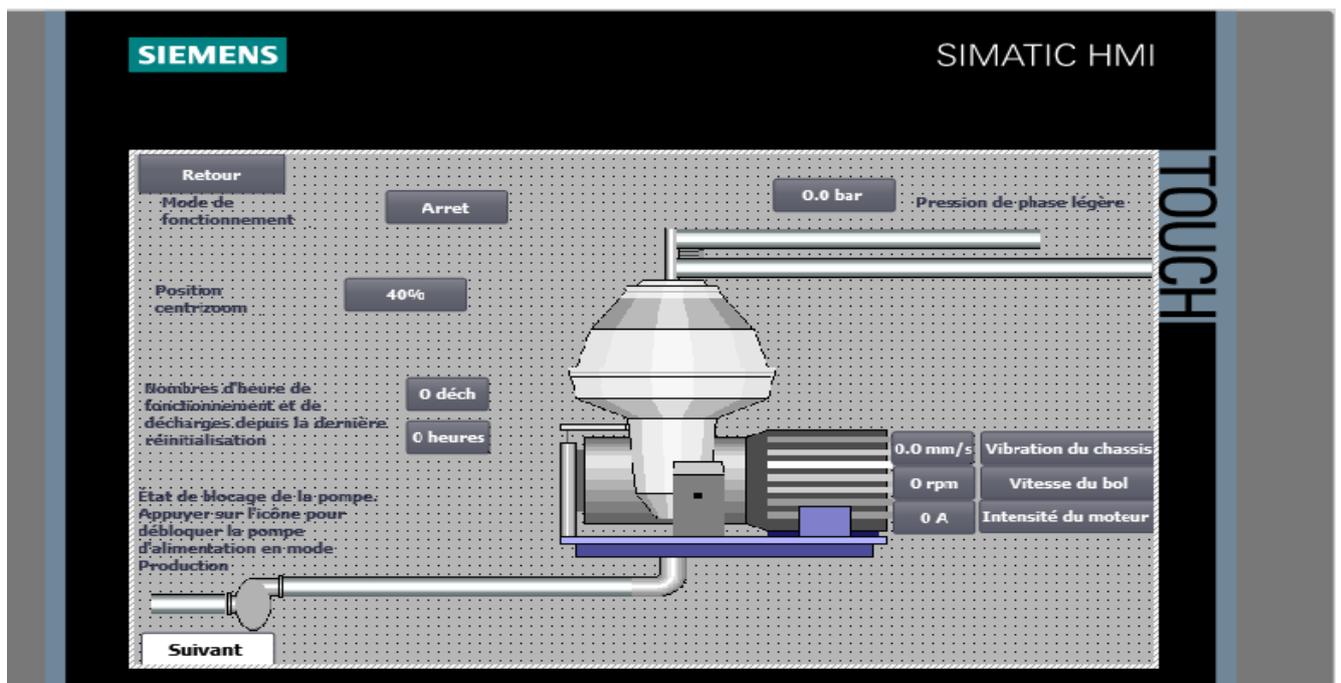


Figure V.6 : Vue principale.

V.7.5 Interface des vibrations et température

C'est la vue qui permet à l'opérateur de voir l'intensité du moteur les vibrations et les températures de système (Figure V.4)

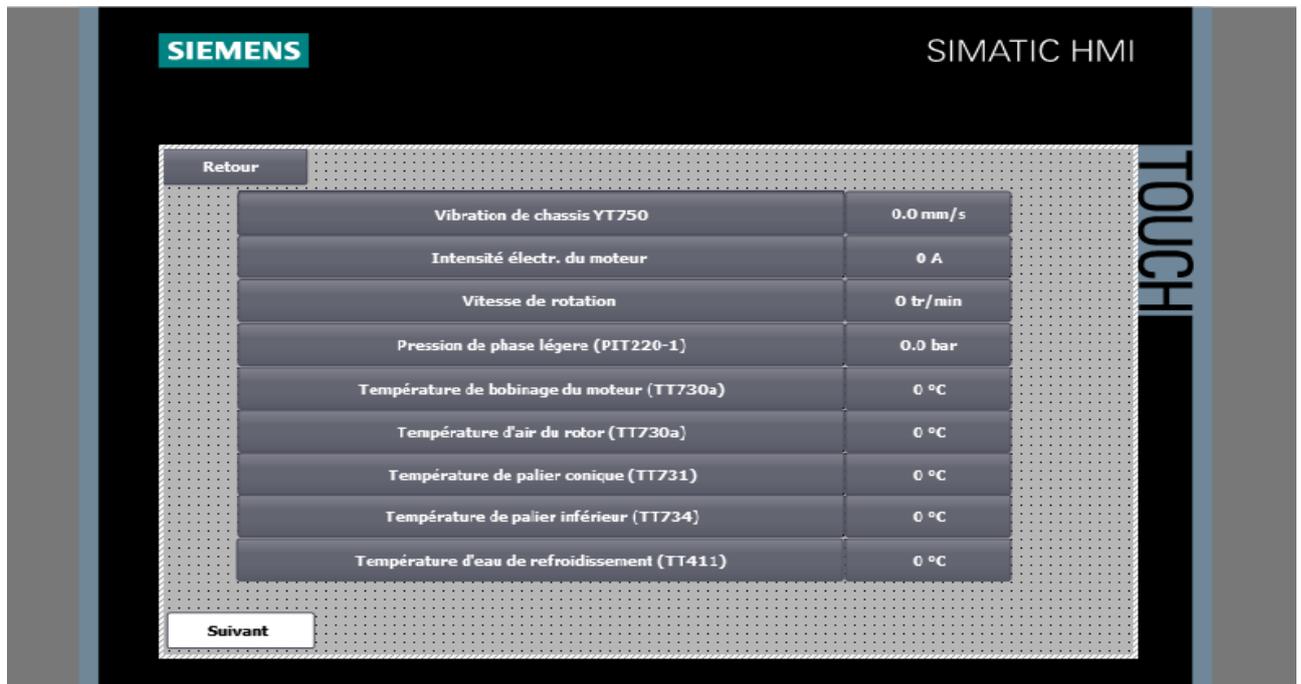


Figure V.7 : Interface des vibrations et température.

V.7.5 Compteur d'heures de fonctionnement

La figure ci-dessous c'est une vue qui permet de vérifier l'heure de fonctionnement et la décharge

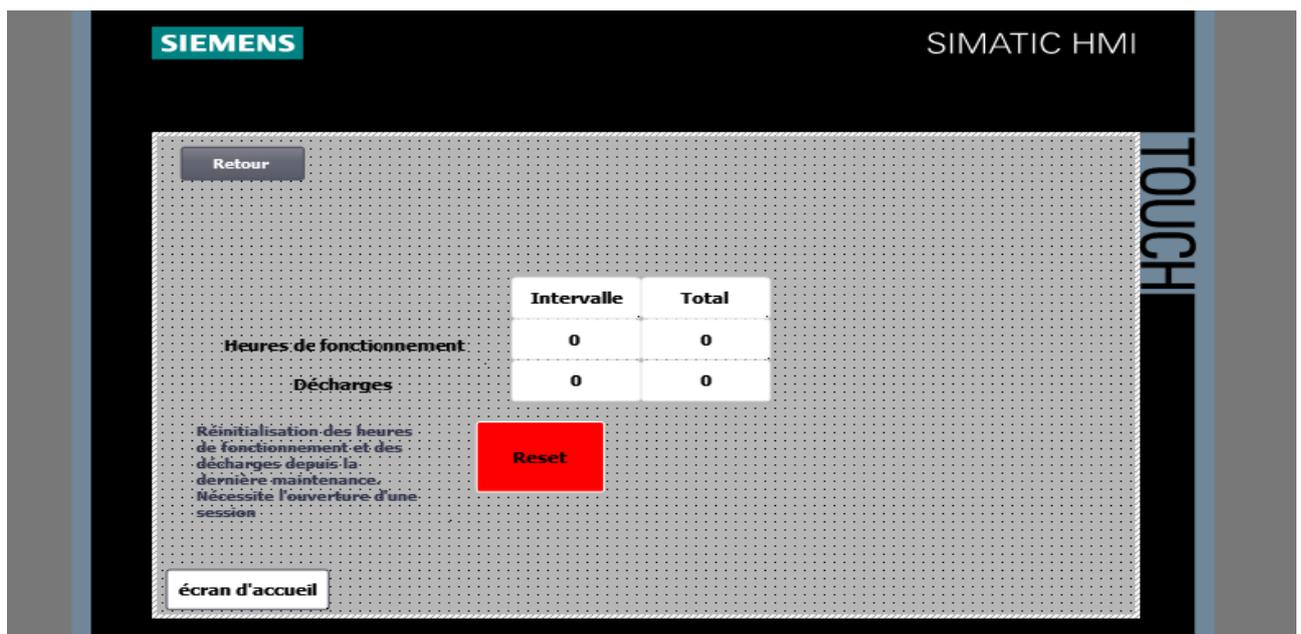


Figure V.8 : Vue compteur d'heures de fonctionnement.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté la procédure à suivre pour la création de l'Interface Homme Machine qui va nous permettre de contrôler le système de démarrage à distance.

La création d'une Interface Homme Machine exige non seulement une bonne connaissance des procédures et des étapes de mise en œuvre d'une supervision, mais aussi un bon esprit d'analyse, et une bonne vision logique des effets.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'automatisme est le domaine scientifique et technologique qui exécute et contrôle des tâches techniques par des machines fonctionnant sans intervention humaine, ou à l'aide d'une intervention réduite.

L'automatisation s'est généralisée à l'ensemble des activités de production, tant dans l'industrie, que dans les activités de services. Quel que soit son domaine d'application et les techniques auxquelles elle fait appel, l'automatisation s'est constamment développée dans l'unique but de réduire la pénibilité du travail humain et d'améliorer la productivité du travail.

Dans ce cadre et au cours de ce Projet de Fin d'Etudes, le travail que nous avons mené au sein de la raffinerie d'huile du complexe CEVITAL, nous a permis d'une part d'acquérir des connaissances techniques et pratiques qui viennent compléter les enseignements théoriques acquis et d'autre part d'avoir la possibilité de nous familiariser avec le milieu industriel et ses multiples exigences.

Dans cette étude, nous avons deux objectifs principaux : le premier est d'automatiser la machine avec un automate plus performant " S7-1500 " et le deuxième est d'effectuer un démarrage contrôlé sans encombrement tout en ayant une possibilité de commande sur la machine cela grâce à une gamme de variateur de vitesse haute technologie compatible "ABB ACS 580".

Pour ce faire, nous avons commencé par étudier tout le procédé pour déterminer son principe de fonctionnement et identifier les besoins pour le cas de notre application.

Le manque de plan électrique et de documentation a été un réel obstacle. Cependant nous avons franchis plusieurs étapes afin de contourner cet obstacle majeur. En effet, suite à plusieurs consultations de l'équipe technique et des recherches bibliographiques, nous avons pu identifier tous les équipements installés et le rôle de chacun d'eux. Ce qui nous a permis de connaître toutes les E/S de notre système et leur type.

Au cours de ce travail, une modélisation du fonctionnement séparateur PX 80 de mise sous tension jusqu'à production a été mise en œuvre par des langages SFC « GRAFCET ». Un programme personnalisé basé sur l'automate S7-1500 a été développé par la suite afin de résoudre les problèmes liés à la sécurité du personnel et aux tâches répétitives.

Nous avons passé en revue les automates programmables industriels de la gamme SIEMENS, leurs caractéristiques, critères de choix, avantages, ainsi que les langages de programmation utilisables. La communication et le transfert d'information via un réseau,

rendront un système automatisé plus simple et plus performant par la diminution du câblage.

La prise de connaissance du SIMATIC STEP 7 intégré à TIA Portal, nous a permis de comprendre le fonctionnement du séparateur et d'en récupérer les états des variables qui nous intéressent pour créer notre interface homme-machine (IHM). Pour la conception de l'IHM en vue de la supervision du système, nous avons exploité les performances de SIMATIC WinCC (TIA portal), qui est un logiciel permettant de gérer les interfaces graphiques avec des visualisations et des animations actualisées.

La période passée au sein de l'unité raffinage d'huile « CEVITAL » nous a permis d'apprendre les rudiments d'une communication hiérarchique et d'une transmission d'information efficace et selon les procédures. Le déplacement sur les lieux du site nous a nettement aidés à mieux assimiler l'envergure du projet et nous a permis d'avoir un avant-gout des responsabilités qui incombent aux ingénieurs du terrain.

En perspectives, nous souhaitons l'implémentation des variateurs de vitesse électronique ABB pour tous les séparateur PX80 du complexe CEVITAL pour objectif d'obtenir une vitesse constante et entièrement réglable à tout moment, du démarrage à l'arrêt du séparateur, une réduction considérable de quantité de câbles et une croissance net du champ de contrôle et de commande.

La mise à niveau sévère nécessaire, d'où l'idée d'utilisé la dernière technologie d'automatisation ainsi tous les composants qui lui sont associé.

Enfin, nous espérons que notre travail soit une meilleure solution à la problématique posée et servira comme base de départ pour notre vie professionnelle, et être bénéfique aux promotions futures.

Références

bibliographiques

- [1] B. BOUAZIZ et B. ALLAL « programmation de la tour de conditionnement pour le nouveau filtre a manche sous pcs7 ». Mémoire de fin d'études master en Automatique Université SAAD DAHLAB de Blida. Année 2018.
- [2] Documentation interne de CEVITAL.
- [3] B. BERKANI et F. ISSAADI Automatisation et supervision d'une turbine centrifugeuse de l'entreprise CEVITAL Mémoire de fin d'études master en Automatisme industriel et Electrotechnique industriel. Université A. MIRA Bejaïa. Année 2016.
- [4] « Documentation technique du fournisseur Cevital », Documentation interne de CEVITAL.
- [5] Théorie de séparation Cevital Mai 2004 www.alfalaval.com.
- [6] Manuel ALFA LAVALE PX80.
- [7] F. BOUABIDA et A. BENKHELIFA « Migration d'un variateur de vitesse (SEW) de l'ancienne version vers la nouvelle ». Mémoire de fin d'études master en Automatique. Université A. MIRA Bejaïa. Année 2016.
- [8] Martin CONG WU « Etude prospective de la topologie MMC et du packaging 3D pour la réalisation d'un variateur de vitesse en moyenne tension » THÈSE Pour doctorat.
- [9] <https://sitelec.org/cours/abati/reglvit.htm>.
- [10] S. BELKACEM et O. MEKHERBECHE « Etude comparative sur la commande électrique de la machine asynchrone application Véhicule électrique » Mémoire de fin d'études master Electrotechnique industriel. Université ABDELHAMID IBN BADIS de Mostaganem.
- [11] Philippe LE BRUN « Variation de vitesse des machines asynchrones » Lycée Louis ARMAND 173 Bd de Strasbourg 94736 NOGENT sur Marne.
- [12] W. BOUDJTAT et A. HIMOURA « étude et simulation d'une machine asynchrone alimenté par un onduleur de tension à commande MLI » Mémoire de fin d'études en électrotechnique Université BADJI MOKHTAR-Annaba. Année 2017.

- [13] A. HAMMOUM ET M. BENDJAFER « Modélisation et simulation d'un variateur de vitesse d'un moteur asynchrone ». Mémoire fin d'étude en électrotechnique option Robotique. Université SAAD DAHLAB de Blida. Année 2015.
- [14] http://www.melec.rateauweb.eu/MELEC_V2/Templates/Cours_Variateur.php
- [15] « Variateur de vitesse ABB ACS580 ». ACS580 Catalogue 3AFA0000145061.
- [16] « Points forts du variateur ABB ACS580 ». <https://new.abb.com/drives/fr/variateurs-ca-basse-tension/general-purpose/acs580>
- [17] « Caractéristiques de la gamme ACS580 » <https://rmei.fr/produits/acs580-01-169a-4/>.
- [18] « interfaces standard du variateur ». ACS580-01_Technical_Datas_RevC_FR.
- [19] « Mise en œuvre du variateur ». FR_ACS580_standard_control_program_FW_F_A5.
- [20] « Commande externe ». ABB catalogue 82_1410.
- [21] « Raccordement des câbles de puissance ». FR_ACS580-01 HW_B_A5_screen.
- [22] Y. BENYOUB et S. BENMOKHTAR « Commande et Contrôle d'un Compresseur d'Air Par Un Automate Programmable ». Mémoire de fin d'études master en électrotechnique Université A. MIRA Bejaïa. Année 2012.
- [23] S. KHEDOUSSI et A.S. LAMRIBEN « étude technologique et amélioration d'une meuleuse automatique de lentilles optiques ». Mémoire de fin d'études master en électromécanique Université A. MIRA Bejaïa. Année 2020.
- [24] A. KACI et S. ARAB « Automatisation de la pompe doseuse d'arômes de la machine ERCA11 à l'aide du logiciel STEP7 à « DANONE DJURDJURA SPA » ». Mémoire de fin d'études master en électrotechnique Université A. MIRA Bejaïa. Année 2014.
- [25] N. ZERROUKI et B. KADI « Automatisation et supervision d'une section pour la préparation de lait de chaux ». Mémoire de fin d'études master en électrotechnique Université A. MIRA Bejaïa. Année 2013.
- [26] W. OULAD LAID et M. MESSKINE « Gestion de prototype « Industrial control work-cell » par automate SIEMENS ». Mémoire de fin d'études master en automatique Université de Ghardaïa Année 2020.

[27] S. REZOUG et H. SAHNOUNE « Pilotage d'une cellule robotisée simulée à l'aide d'un automate programmable ». Mémoire de fin d'études master en électromécanique.

Université A. MIRA Bejaïa. Année 2019

[28] Manuel SMIATIC S7-1500 CPU 1511-1 PN (6ES7511-1AK00-0AB0) Edition 12/2014

[29] S. KESSAI et L. TIZERARINE « programmation du fonctionnement de la ligne de traitement des eaux par osmose inverse via tia portal v15 au sein de l'entreprise Cevital de Bejaia ». Mémoire de fin d'études master en électrotechnique Université A. MIRA

Bejaïa. Année 2020.

[30] A. BOUALAG « Etude et simulation d'un système automatisé sur les réseaux informatiques ». Mémoire de fin d'études master en électronique et système embarqué

Université Mohamed KHIDER de Biskra. Année 2019.

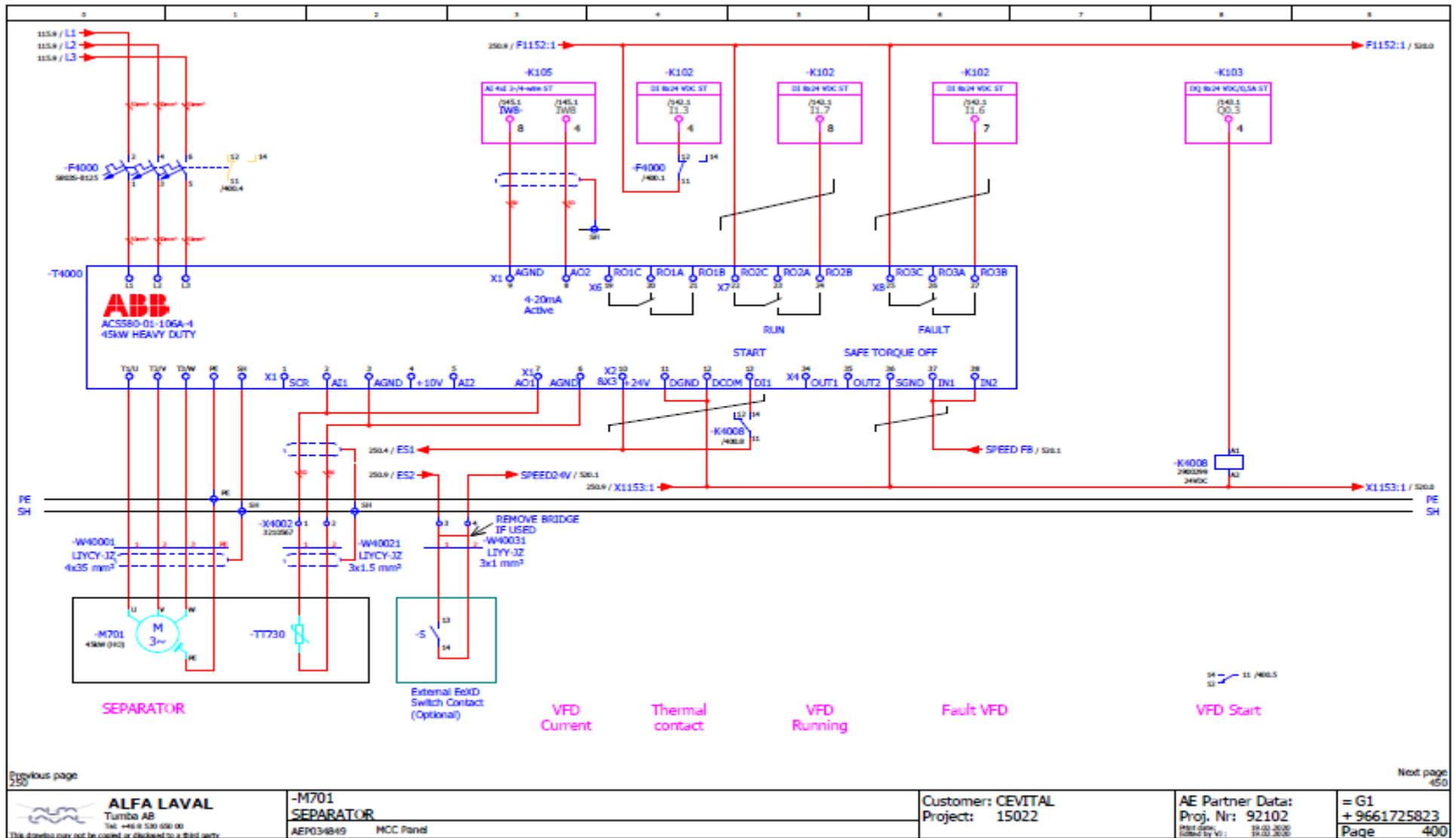
[31] W. CHETTI « Automatisation de Système de traitement de l'Eau Usée (CILAS) ». Mémoire de fin d'études master en Automatique et informatique industriel Université

Mohamed KHIDER de Biskra. Année 2019.

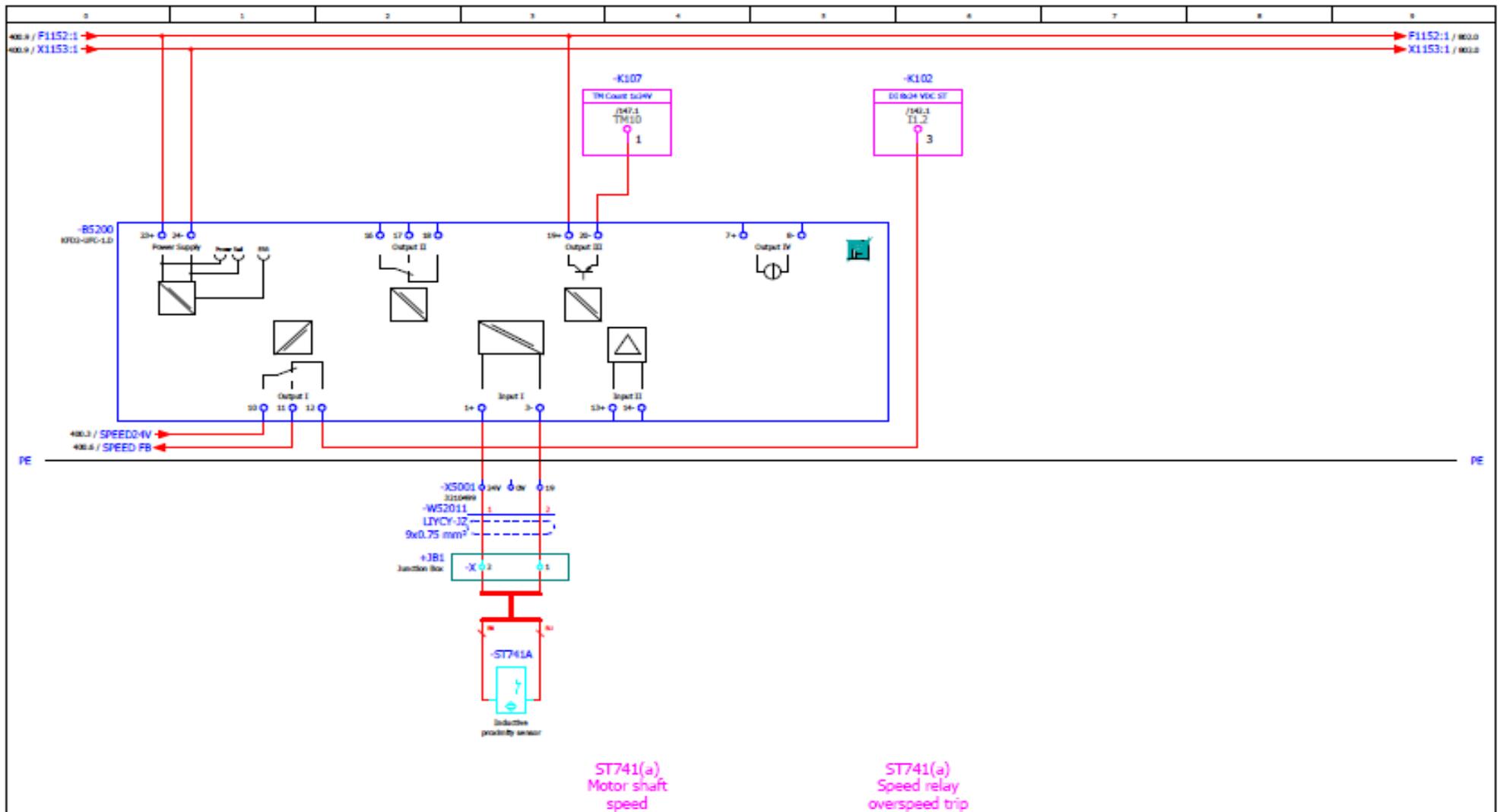
[32] I. ABID et F. KERROUCHE « Dimensionnement, Automatisation et Supervision des auxiliaires de deux Groupes Turbo-alternateurs au sein de l'entreprise CEVITAL » Mémoire de fin d'études master en électrotechnique Université A. MIRA Bejaïa. Année 2017.

Annexe A

Annexe A



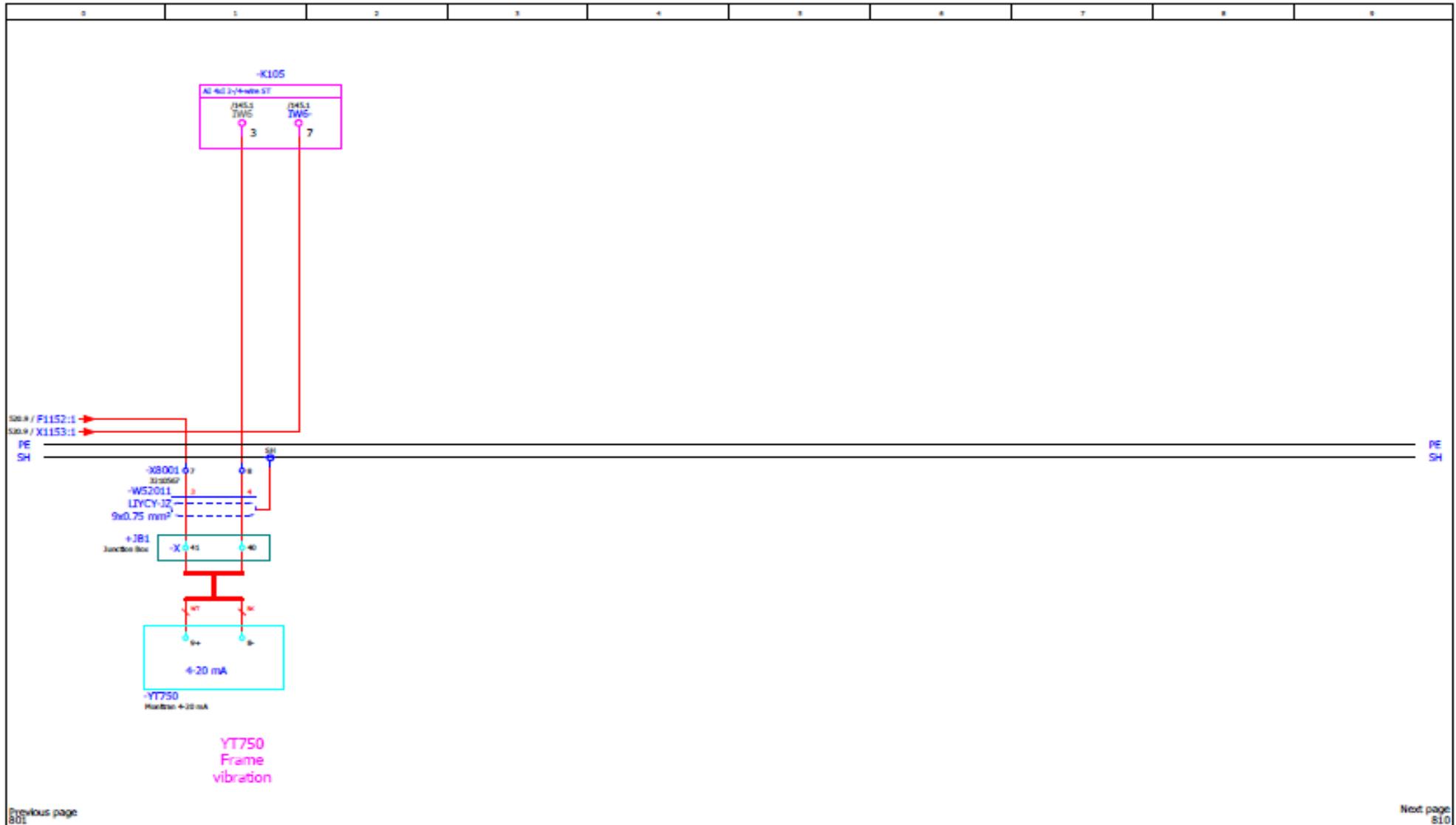
Annexe A



Previous page
510

Next page
530

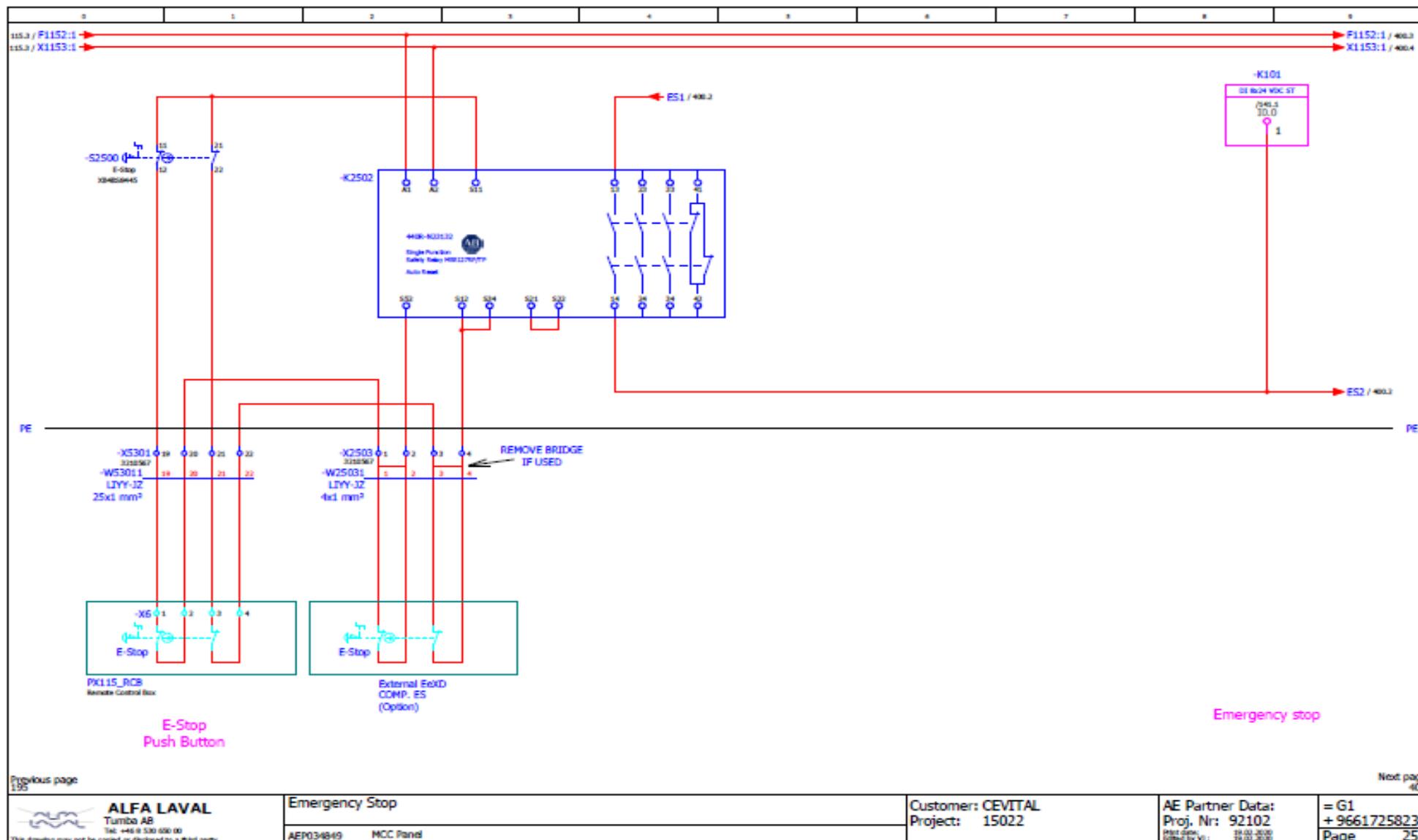
Annexe A



Previous page
801

Next page
810

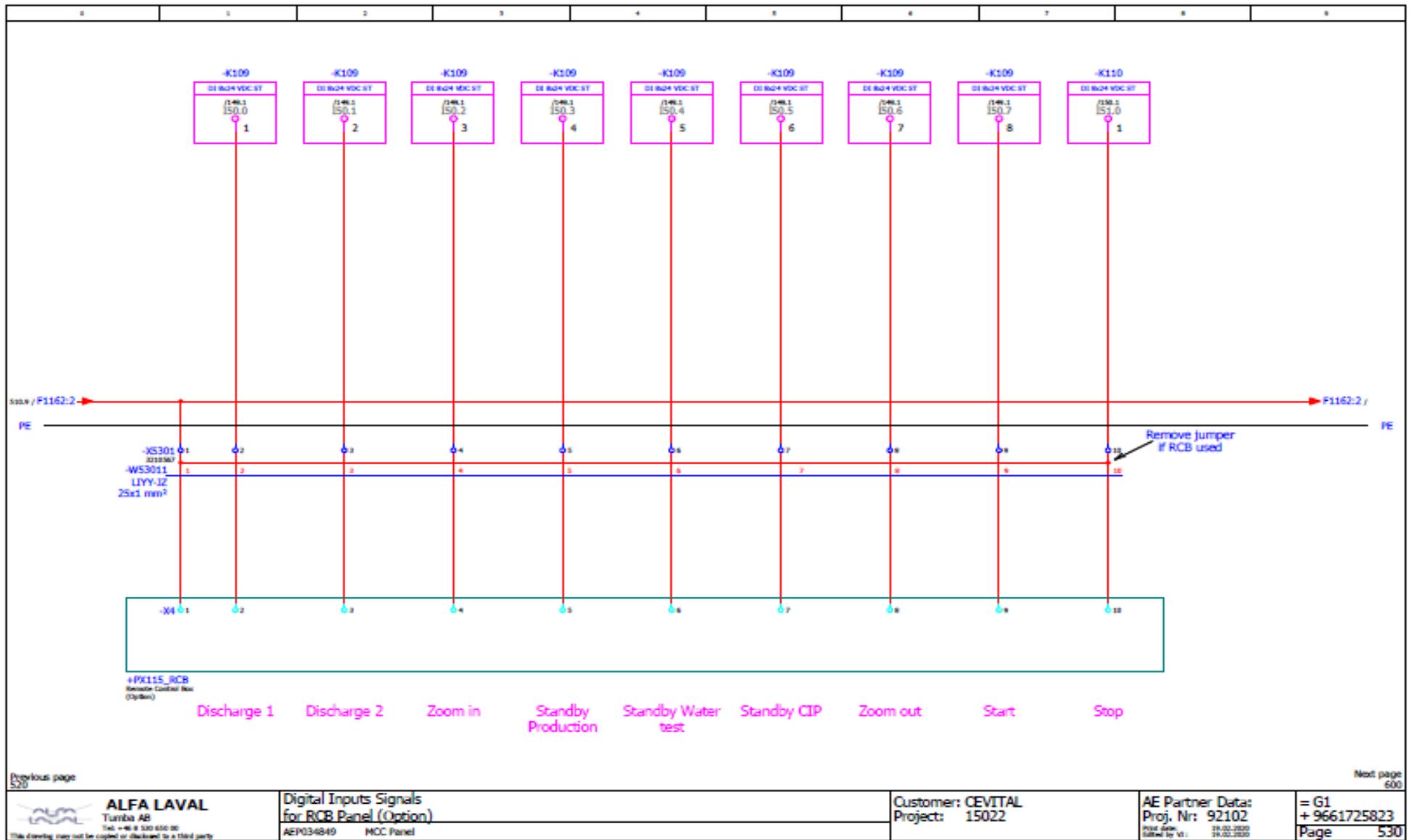
Annexe A



Previous page
199

Next page
400

Annexe A



Annexe B

Annexe B

- Le tableau ci-après fournit des informations détaillées sur les réglages disponibles dans le menu Moteur.

Point de menu	Description	Paramètre correspondant
Mode de commande	<p>Choix entre le mode de commande scalaire ou vectoriel.</p> <p>Pour en savoir plus sur le mode de commande scalaire, cf. Commande en mode scalaire du moteur.</p> <p>Pour plus d'informations sur le mode de Commande vectoriel, cf. Contrôle vectoriel du moteur.</p>	99.04 Mode commande moteur
Valeurs nominales	Saisie des valeurs nominales du moteur figurant sur la plaque signalétique du moteur	99.06 Courant nominal moteur ... 99.12 Couple nominal moteur
Protection thermique estimée	<p>Les réglages de ce sous-menu visent à protéger le moteur contre les surchauffes en déclenchant automatiquement un défaut ou une alarme au-delà d'une certaine température.</p> <p>Par défaut, la protection thermique estimée du moteur est activée. Afin que la protection fonctionne correctement, ABB vous recommande de vérifier les valeurs. Pour en savoir plus, cf. Protection thermique du moteur.</p>	35 Protection thermique moteur
Protection thermique mesurée	<p>Les réglages de ce sous-menu visent à protéger le moteur contre les surchauffes en déclenchant automatiquement un défaut ou une alarme au-delà d'une certaine température mesurée. Pour en savoir plus, cf. Protection thermique du</p>	35 Protection thermique moteur

Annexe B

	moteur.	
Mode de démarrage	Configuration du mode de démarrage du moteur (ex. pré magnétisation ou non)	21 Mode marche/arrêt
Freinage avec contrôle de flux	Configuration du courant nécessaire au freinage concernant la magnétisation du moteur avant le démarrage. Pour en savoir plus, cf. Freinage par contrôle de flux.	97.05 Freinage par ctrl de flux
Rapport U/f	Forme du rapport U/f (tension/fréquence) sous le point d'affaiblissement du champ	97.20 Rapport U/f
Compensation RI	Configuration du supplément de tension (« Boost ») à appliquer à vitesse nulle. Augmentez la tension pour accroître le couple initial de démarrage. Pour en savoir plus, cf. Compensation RI en mode Scalaire	97.13 Compensation RI
Préchauffe	Activation et désactivation de la fonction de préchauffe. Le variateur peut empêcher la formation de condensation dans un moteur à l'arrêt en y appliquant un courant fixe (en % du courant nominal moteur). Utilisez cette fonction dans un milieu froid ou humide afin de prévenir la formation de condensation.	21.14 Source entrée préchauffage 21.16 Courant préchauffage
Ordre des phases	Si le moteur tourne dans le mauvais sens, modifiez ce réglage afin d'inverser le sens de rotation au lieu de modifier l'ordre des phases sur le câble moteur.	99.16 Ordre phases du moteur

Annexe B

Drive Composer pro v.2.6

Fichier Édition Affichage Outils Aide

Contrôle Rénitialiser défaut Démarrer Arrêter Arrêt roue libre Référence Définir Échelon

Demo x80 (0){19}

ABB

Tous les variateurs

Variateurs

Demo x80 (0){19}

Fichiers variateurs

Variateurs virtuels

Demo x80 (0){19} X

Entrer mot-clé Filtre Pas par défaut Sélectionner colonnes :

Index	Nom	Valeur	Unité	Min	Max	Défaut
90. Feedback selection						
91. Encoder module settings						
92. Encoder 1 configuration						
93. Encoder 2 configuration						
94. LSU control						
95. HW configuration						
96. System						
97. Motor control						
98. User motor parameters						
99. Motor data						
3	Motor type	Asynchronous motor	NoUnit			Asynchronous...
4	Motor control mode	Scalar	NoUnit			DTC
6	Motor nominal current	0,0	A	0,0	6400,0	0,0
7	Motor nominal voltage	0,0	V	0,0	800,0	0,0
8	Motor nominal frequency	0,00	Hz	0,00	500,00	0,00
9	Motor nominal speed	0	rpm	0	30000	0
10	Motor nominal power	0,00	kW	0,00	10000,00	0,00
11	Motor nominal cos φ	0,00	NoUnit	0,00	1,00	0,00
12	Motor nominal torque	0,000	Nm	0,000	400000...	0,000
13	ID run requested	None	NoUnit			None

Moniteur en ligne

Drive Composer pro v.2.6

Fichier Édition Affichage Outils Aide

Contrôle Rénitialiser défaut Démarrer Arrêter Arrêt roue libre Référence Définir Échelon

Demo x80 (0){19}

ABB

Tous les variateurs

Variateurs

Demo x80 (0){19}

Fichiers variateurs

Variateurs virtuels

Demo x80 (0){19} X

Entrer mot-clé Filtre Pas par défaut Sélectionner colonnes :

Index	Nom	Valeur	Unité	Min	Max	Défaut
62. D2D and DDCS receive d...						
90. Feedback selection						
91. Encoder module settings						
92. Encoder 1 configuration						
93. Encoder 2 configuration						
94. LSU control						
95. HW configuration						
96. System						
97. Motor control						
3	Slip gain	100	%	0	200	100
4	Voltage reserve	-2	%	-4	50	-2
5	Flux braking	Full	NoUnit			Disabled
6	Flux reference select	User flux reference	NoUnit			User flux referen...
7	User flux reference	100,00	%	0,00	200,00	100,00
9	Switching freq mode	Normal	NoUnit			Normal
10	Signal injection	Disabled	NoUnit			Disabled
11	TR tuning	100	%	25	400	100
12	IR comp step-up frequency	0,0	Hz	0,0	50,0	0,0
13	IR compensation	0,00	%	0,00	50,00	0,00
15	Motor model temperature	Disabled	NoUnit			Disabled

Moniteur en ligne

Drive Composer pro v.2.6

Fichier Édition Affichage Outils Aide

Contrôle Rénitialiser défaut Démarrer Arrêter Arrêt roue libre Référence Définir Échelon

Demo x80 (0){19}

ABB

Tous les variateurs

Variateurs

Demo x80 (0){19}

Fichiers variateurs

Variateurs virtuels

Demo x80 (0){19} X

Entrer mot-clé Filtre Pas par défaut Sélectionner colonnes :

Index	Nom	Valeur	Unité	Min	Max	Défaut
12	Continuous magnetization...	Off	NoUnit			Off
13	Autophasing mode	Turning	NoUnit			Turning
14	Pre-heating input source	Off	NoUnit			Off
16	Pre-heating current	0,0	%	0,0	30,0	0,0
18	Auto restart time	5,0	s	0,0	5,0	5,0
19	Scalar start mode	Normal	NoUnit			Normal
20	Follower force ramp stop	Not selected	NoUnit			Not selected
22. Speed reference selection						
23. Speed reference ramp						
24. Speed reference conditio...						
25. Speed control						
26. Torque reference chain						
28. Frequency reference chain						
30. Limits						
31. Fault functions						
32. Supervision						
33. Generic timer & counter						
35. Motor thermal protection						
1	Motor estimated tempera...	20	°C	-60	1000	0
2	Measured temperature 1	0	°C	60	1000	0

Moniteur en ligne

Annexe B

- Le tableau ci-après fournit des informations détaillées sur les réglages disponibles dans le menu Marche, arrêt, référence.

Point de menu	Description	Paramètre correspondant
Source référence	Réglage de la source de référence du variateur quand la commande à distance (EXT1) est activée	28.11 Réf fréquence 1 Ext1 où 22.11 Réf vitesse 1 Ext1 12.19 Mini échelle AI1
Réglages liés à la Référence (par exemple mise à l'échelle AI ou AI2, réglages du moto potentiomètre), en Fonction de la référence sélectionnée	La tension ou l'intensité fournie à l'entrée est convertie en une valeur utilisable par le variateur (ex. référence).	12.20 Maxi échelle AI1
Source marche/arrêt/sens rot	Réglage de la source des commandes démarrage, arrêt et sens (option) du variateur quand la commande à distance (EXT1) est activée.	20.01 Commandes Ext1
Dispositif commande secondaire	Réglages du dispositif de commande secondaire, EXT2 : source de la référence et des commandes de démarrage, d'arrêt de sens de rotation pour EXT2. Par défaut, EXT2 est réglé sur Off.	19.11 Sélection Ext1/Ext2 28.15 Réf fréquence 1 Ext2 où 22.18 Réf vitesse 1 Ext2 12.17 Mini AI1 12.18 Maxi AI1 12.27 Mini AI2 12.28 Maxi AI2 20.06 Commandes Ext2 20.08 Srce1 Ext2 20.09 Srce2 Ext2 20.10 Srce3 Ext2
Vitesses constantes / Fréquences constantes	Ces réglages permettent d'utiliser une valeur constante comme référence. Par	28.21 Fonction fréquence Constante où

Annexe B

	<p>défaut, il est réglé sur On. Pour des détails, cf. Vitesses/fréquences constantes</p>	<p>22.21 Fonction vitesse Constante 28.26 Fréquence Constante 1 28.27 Fréquence Constante 2 28.28 Fréquence Constante 3 22.26 Vitesse constante 1 22.27 Vitesse constante 2 22.28 Vitesse constante 3</p>
<p>Marche par à-coups (Jog)</p>	<p>Ces réglages vous permettent d'utiliser une entrée logique pour faire tourner brièvement le moteur à l'aide de rampes prédéfinies de vitesse et d'accélération /décélération. Par défaut, la marche par à-coups est désactivée ; elle peut uniquement être utilisée en mode de commande vectorielle. Pour des détails, cf. Fonction Jog.</p>	<p>20.25 Fonction Jog Active 22.42 Réf Jog 1 22.43 Réf Jog 2 23.20 Jog temps D'accélération 23.21 Jog temps de décélération</p>
<p>Permissions marche</p>	<p>Réglages qui empêchent le variateur de fonctionner ou de démarrer quand une entrée logique spécifique est désactivée.</p>	<p>20.12 Source validation Marche 1 20.11 Mode arrêt Validation marche 20.19 Commande Démarrage active 20.22 Rotation permise 21.05 Source arrêt Urgence 21.04 Mode arrêt Urgence 23.23 Temps arrêt d'urgence</p>

Annexe B

Drive Composer pro v.2.6

Fichier Édition Affichage Outils Aide

Demo x80 {0}{19} LOC REM Contrôle Réinitialiser défaut Démarrer Arrêter Arrêt roue libre Référence Définir Échelon

Tous les variateurs

- Variateurs
- Demo x80 {0}{19}
- Fichiers variateurs
- Variateurs virtuels

Demo x80 {0}{19} X

Entrer mot-clé Filtre Pas par défaut Sélectionner colonnes :

Index	Nom	Valeur	Unité	Min	Max	Défaut
1. Actual values						
3. Input references						
4. Warnings and faults						
5. Diagnostics						
6. Control and status words						
7. System info						
10. Standard DI, RO						
11. Standard DIO, FI, FO						
12. Standard AI						
1	AI tune	AI1 max tune	NoUnit			No action
3	AI supervision function	Speed ref safe	NoUnit			No action
4	AI supervision selection	0b0000	NoUnit	0b0000	0b1111...	0b0000
5	AI supervision force	0b0000	NoUnit	0b0000	0b1111...	0b0000
11	AI1 actual value	2,554	V	-22,000	22,000	0,000
12	AI1 scaled value	383,078	NoUnit	-32768,...	32767,0...	0,000
15	AI1 unit selection	∇	NoUnit			∇
16	AI1 filter time	0,100	s	0,000	30,000	0,100
17	AI1 min	0,000	V	-22,000	22,000	0,000
18	AI1 max	10,000	V	-22,000	22,000	10,000
19	AI1 scaled at AI1 min	0,000	NoUnit	-32768	32767,0	0,000

Moniteur en ligne

Drive Composer pro v.2.6

Fichier Édition Affichage Outils Aide

Demo x80 {0}{19} LOC REM Contrôle Réinitialiser défaut Démarrer Arrêter Arrêt roue libre Référence Définir Échelon

Tous les variateurs

- Variateurs
- Demo x80 {0}{19}
- Fichiers variateurs
- Variateurs virtuels

Demo x80 {0}{19} X

Entrer mot-clé Filtre Pas par défaut Sélectionner colonnes :

Index	Nom	Valeur	Unité	Min	Max	Défaut
26	AI2 filter time	0,100	s	0,000	30,000	0,100
27	AI2 min	0,000	mA	-22,000	22,000	0,000
28	AI2 max	20,000	mA	-22,000	22,000	20,000
29	AI2 scaled at AI2 min	0,000	NoUnit	-32768,...	32767,0...	0,000
30	AI2 scaled at AI2 max	100,000	NoUnit	-32768,...	32767,0...	100,000
13. Standard AO						
14. I/O extension module 1						
15. I/O extension module 2						
16. I/O extension module 3						
19. Operation mode						
20. Start/stop/direction						
1	Ext1 commands	In1 Start; In2 Dir	NoUnit			In1 Start; In2 Dir
2	Ext1 start trigger type	Edge	NoUnit			Edge
3	Ext1 in1 source	DI1	NoUnit			DI1
4	Ext1 in2 source	DI2	NoUnit			DI2
5	Ext1 in3 source	Not selected	NoUnit			Not selected
6	Ext2 commands	Not selected	NoUnit			Not selected
7	Ext2 start trigger type	Edge	NoUnit			Edge
8	Ext2 in1 source	Not selected	NoUnit			Not selected
9	Ext2 in2 source	Not selected	NoUnit			Not selected

Moniteur en ligne

Drive Composer pro v.2.6

Fichier Édition Affichage Outils Aide

Demo x80 {0}{19} LOC REM Contrôle Réinitialiser défaut Démarrer Arrêter Arrêt roue libre Référence Définir Échelon

Tous les variateurs

- Variateurs
- Demo x80 {0}{19}
- Fichiers variateurs
- Variateurs virtuels

Demo x80 {0}{19} X

Entrer mot-clé Filtre Pas par défaut Sélectionner colonnes :

Index	Nom	Valeur	Unité	Min	Max	Défaut
23	Positive speed enable	Selected	NoUnit			Selected
24	Negative speed enable	Selected	NoUnit			Selected
25	Jogging enable	Not selected	NoUnit			Not selected
26	Jogging 1 start source	Not selected	NoUnit			Not selected
27	Jogging 2 start source	Not selected	NoUnit			Not selected
30	Enable signals warning fun...	0b0000	NoUnit	0b0000	0b1111...	0b0000
21. Start/stop mode						
22. Speed reference selection						
1	Speed ref unlimited	383,08	rpm	-30000,00	30000,00	0,00
11	Speed ref1 source	AI1 scaled	NoUnit			AI1 scaled
12	Speed ref2 source	Zero	NoUnit			Zero
13	Speed ref1 function	Ref1	NoUnit			Ref1
14	Speed ref1/2 selection	Follow Ext1/Ext2 s...	NoUnit			Follow Ext1/Ext...
15	Speed additive 1 source	Zero	NoUnit			Zero
16	Speed share	1,000	NoUnit	-8,000	8,000	1,000
17	Speed additive 2 source	Zero	NoUnit			Zero
21	Constant speed function	0b0000	NoUnit	0b0000	0b1111...	0b0000
22	Constant speed sel1	DI5	NoUnit			DI5
23	Constant speed sel2	Not selected	NoUnit			Not selected
24	Constant speed sel3	Not selected	NoUnit			Not selected

Moniteur en ligne

Annexe B

- Le tableau ci-après fournit des informations détaillées sur les réglages disponibles dans le menu Rampes.

Point de menu	Description	Paramètre correspondant
Temps d'accélération	Durée pour passer de la vitesse nulle à la « vitesse mise à l'échelle » lorsque les rampes par défaut sont utilisées (jeu 1).	23.12 Temps Accélération 1 28.72 Temps accès fréquence 1
Temps de décélération	Durée pour passer de la vitesse nulle à la « vitesse mise à l'échelle » lorsque les rampes par défaut sont utilisées (jeu 1).	23.13 Temps Décélération 1 28.73 Temps décélération fréquence 1
Échelle fréquence pour rampes	Valeur maxi vitesse/fréquence pour taux de rampe d'accélération. Et valeur initiale pour taux de rampe de décélérer. S'applique aux deux jeux de rampes.	46.02 Échelle fréquence
Temps forme	Réglage de la forme des rampes par défaut (jeu 1)	23.32 Temps forme 1 28.82 Temps forme 1
Mode arrêt	Réglage de la façon dont le variateur arrête le moteur.	21.03 Mode arrêt
Utiliser deux jeux de rampes	Utilisation d'un deuxième jeu de rampes d'accélération/décélération. Si ce réglage n'est pas sélectionné, seul un jeu de rampes est utilisé. Veillez noter que si cette sélection n'est pas activée, les sélections ci-après ne sont pas disponibles	
Activer jeu de rampe 2	Pour commuter les jeux de rampes, vous pouvez : <ul style="list-style-type: none"> • utiliser une entrée logique (bas = jeu 1, haut = jeu 2) ; • passer automatiquement au jeu 2 au-delà d'une certaine fréquence/vitesse 	23.11 Sélection jeu De rampe 28.71 Sélection jeu rampe fréquence
Temps d'accélération 2	Durée pour passer de la vitesse nulle à la « vitesse mise à l'échelle » lorsque le jeu de	23.14 Temps Accélération 2

Annexe B

	rampes 2 est utilisé	28.74 Temps accélération fréquence 2
Temps de décélération 2	Durée pour passer de la vitesse nulle à la « vitesse mise à l'échelle » lorsque le jeu de rampes 2 est utilisé.	23.15 Temps Décélération 2 28.75 Temps décélération fréquence 2
Temps forme 2	Réglage de la forme des rampes dans le jeu 2	23.33 Temps forme 2 28.83 Temps forme 2

- Le tableau ci-après fournit des informations détaillées sur les réglages disponibles dans le menu Limites.

Point de menu	Description	Paramètre correspondant
Fréquence minimum	Réglage de la fréquence de fonctionnement minimale. En mode scalaire uniquement.	30.13 Fréquence minimum
Fréquence maximum	Réglage de la fréquence de fonctionnement maximale. En mode scalaire uniquement.	30.14 Fréquence maximum
Vitesse minimum	Réglage de la vitesse de fonctionnement minimale. En mode vectoriel uniquement.	30.11 Vitesse minimum
Vitesse maximum	Réglage de la vitesse de fonctionnement maximale. En mode vectoriel uniquement.	30.12 Vitesse maximum
Couple minimum	Réglage du couple de fonctionnement minimal. En mode vectoriel uniquement	30.19 Couple minimum 1
Couple maximum	Réglage du couple de fonctionnement maximal. En mode vectoriel uniquement	30.20 Couple maximum 1
Courant maximum	Réglage du courant de sortie maximal.	30.17 Courant maximum

Annexe B

Drive Composer pro v.2.6

Fichier Édition Affichage Outils Aide

Référence réelle

Tous les variateurs

- Variateurs
 - Demo x80 {0}{19}
 - Fichiers variateurs
 - Variateurs virtuels

Demo x80 {0}{19} x

Filtrer
 Pas par défaut
 Sélectionner colonnes :

	Index	Nom	Valeur	Unité	Min	Max	Défaut
▶ 24. Speed reference conditio...							
▶ 25. Speed control							
▶ 26. Torque reference chain							
▶ 28. Frequency reference chain							
▼ 30. Limits							
1		Limit word 1	0b0000	NoUnit	0b0000	0b1111...	0b0000
2		Torque limit status	0b0000	NoUnit	0b0000	0b1111...	0b0000
11		Minimum speed	-1500,00	rpm	-30000,00	30000,00	-1500,00
12		Maximum speed	1500,00	rpm	-30000,00	30000,00	1500,00
13		Minimum frequency	-60,00	Hz	-500,00	500,00	-50,00
14		Maximum frequency	60,00	Hz	-500,00	500,00	50,00
15		Maximum start current ena...	Disable	NoUnit			Disable
16		Maximum start current	3,06	A	0,00	30000,00	3,06
17		Maximum current	3,06	A	0,00	30000,00	3,06
18		Minimum torque sel	Minimum torque 1	NoUnit			Minimum torque 1
19		Minimum torque 1	-300,0	%	-1600,0	0,0	-300,0
20		Maximum torque 1	300,0	%	0,0	1600,0	300,0
21		Minimum torque 2 source	Minimum torque 2	NoUnit			Minimum torque 2
22		Maximum torque 2 source	Maximum torque 2	NoUnit			Maximum torque 2
23		Minimum torque 2	-300,0	%	-1600,0	0,0	-300,0

Moniteur en ligne

Annexe C

Variables API / Default tag table [326]

Variables API

Variables API									
	Nom	Type de données	Adresse	Rémanence	Accessi-ble depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'in-génierie IHM	Surveillance	Commentaire
M	AI_PIT220-1	Int	%IW4	False	True	True	True		
	AI_YT750_Vibration	Int	%IW6	False	True	True	True		
	AI_Current	Int	%IW8	False	True	True	True		
M	RTD_TT731_NeckBearing	Int	%IW34	False	True	True	True		
M	AI_GS794_Centrizoom_Pos	Int	%IW2	False	True	True	True		
M	DI_MainContactor	Bool	%I1.2	False	True	True	True		
	DI_ThermalContactSeparator	Bool	%I1.3	False	True	True	True		
	DI_VFD_Fault	Bool	%I1.6	False	True	True	True		
M	DI_VFD_Running	Bool	%I1.7	False	True	True	True		
M	DI_EmergencyStop	Bool	%I0.0	False	True	True	True		
M	DI_G760_CoverLock	Bool	%I0.1	False	True	True	True		
	DI_FS301-1	Bool	%I0.2	False	True	True	True		
	DI_PIS375-1	Bool	%I0.3	False	True	True	True		
M	DI_ExtInterlockStart	Bool	%I0.4	False	True	True	True		
M	DI_ExtInterlockProd	Bool	%I0.5	False	True	True	True		
	DI_ExtInterlockCleaning	Bool	%I0.6	False	True	True	True		
	DI_PS502-1	Bool	%I0.7	False	True	True	True		
M	DI_ButtonRCB_Discharge1	Bool	%I50.0	False	True	True	True		
M	DI_ButtonRCB_Discharge2	Bool	%I50.1	False	True	True	True		
M	DI_ButtonRCB_ZoomIn	Bool	%I50.2	False	True	True	True		
	DI_ButtonRCB_ZoomOut	Bool	%I50.6	False	True	True	True		
	DI_ButtonRCB_Stop	Bool	%I51.0	False	True	True	True		
M	DI_ButtonRCB_Start	Bool	%I50.7	False	True	True	True		
M	DI_ButtonRCB_STB_PROD	Bool	%I50.3	False	True	True	True		
M	DI_ButtonRCB_STB_Watertest	Bool	%I50.4	False	True	True	True		
	DI_ButtonRCB_STB_CipWater	Bool	%I50.5	False	True	True	True		
	RTD_TT733_GearOil	Int	%IW36	False	True	True	True		
M	DI_P403_MotorProtectionRelay	Bool	%I1.0	False	True	True	True		
M	DI_FIT412	Bool	%I1.1	False	True	True	True		
M	DI_FS421a	Bool	%I1.4	False	True	True	True		
	DI_FS421b	Bool	%I1.5	False	True	True	True		
	DI_Spare_51_1	Bool	%I51.1	False	True	True	True		
M	DI_LS422aH_HighOilLevel	Bool	%I51.2	False	True	True	True		
M	DI_LS422aL_LowOilLevel	Bool	%I51.3	False	True	True	True		
M	DI_LS422bH_HighWaterLevel	Bool	%I51.4	False	True	True	True		
	DI_Spare_51_5	Bool	%I51.5	False	True	True	True		
	DI_Spare_51_6	Bool	%I51.6	False	True	True	True		
M	DI_Spare_51_7	Bool	%I51.7	False	True	True	True		
M	RTD_TT730a_MotorWinding	Int	%IW38	False	True	True	True		
M	RTD_TT730b_RotorAir	Int	%IW40	False	True	True	True		
	RTD_TT734_BottomBearing	Int	%IW42	False	True	True	True		
	RTD_TT411_CoolingWaterInlet	Int	%IW44	False	True	True	True		
M	AO_IP508b_Centrizoom	Int	%QW2	False	True	True	True		
M	AO_IP506a_Discharge	Int	%QW4	False	True	True	True		
M	DO_FeedPumpInterlock	Bool	%Q0.1	False	True	True	True		
	DO_LightPhaseCentrizezoom	Bool	%Q0.2	False	True	True	True		
	DO_StartSeparator	Bool	%Q0.3	False	True	True	True		
M	DO_AcousticAlarm	Bool	%Q0.4	False	True	True	True		
M	DO_VisualAlarm	Bool	%Q0.5	False	True	True	True		
M	DO_AV303-1	Bool	%Q0.6	False	True	True	True		
	DO_AV304-1	Bool	%Q0.7	False	True	True	True		
	DO_AV320-1	Bool	%Q1.0	False	True	True	True		
M	DO_AV409-1	Bool	%Q1.1	False	True	True	True		
M	DO_AV615-1	Bool	%Q1.2	False	True	True	True		
M	DO_AV301-1	Bool	%Q1.3	False	True	True	True		

Annexe C

	Nom	Type de données	Adresse	Rémanence	Accessi-ble depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Surveillance	Commentaire
	DO_AV375-1	Bool	%Q1.4	False	True	True	True		
	DO_506b	Bool	%Q1.5	False	True	True	True		
	DO_506c	Bool	%Q1.6	False	True	True	True		
	DO_PCV220-1	Bool	%Q1.7	False	True	True	True		
	DO_SignRCB_Discharge1	Bool	%Q22.0	False	True	True	True		
	DO_SignRCB_Discharge2	Bool	%Q22.1	False	True	True	True		
	DO_SignRCB_Standby	Bool	%Q22.2	False	True	True	True		
	DO_SignRCB_Production	Bool	%Q22.3	False	True	True	True		
	DO_SignRCB_Watertest	Bool	%Q22.4	False	True	True	True		
	DO_SignRCB_CipWater	Bool	%Q22.5	False	True	True	True		
	DO_P421_1_LubricationPump	Bool	%Q0.0	False	True	True	True		
	DO_P403_1	Bool	%Q22.6	False	True	True	True		
	DO_AV421_1	Bool	%Q22.7	False	True	True	True		
	DO_AV201-1	Bool	%Q23.0	False	True	True	True		
	DO_Discharge_Active	Bool	%Q23.1	False	True	True	True		
	DO_Spare_23_2	Bool	%Q23.2	False	True	True	True		
	DO_Spare_23_3	Bool	%Q23.3	False	True	True	True		
	DO_Spare_23_4	Bool	%Q23.4	False	True	True	True		
	DO_Spare_23_5	Bool	%Q23.5	False	True	True	True		
	DO_Spare_23_6	Bool	%Q23.6	False	True	True	True		
	DO_Spare_23_7	Bool	%Q23.7	False	True	True	True		
	U1-RV221-1	Int	%QW6	False	True	True	True		Output Heavy Phase Pressure Ctrl
	M.NO PULSES SPEED2	Bool	%M28.1	False	True	True	True		
	M.NO PULSES SPEED1	Bool	%M27.7	False	True	True	True		
	SPEED=0	Bool	%M27.6	False	True	True	True		SEPERATOR SPEED = 0
	ALARM BLOCKING T80	Bool	%M25.0	False	True	True	True		
	MAN DCH 2	Bool	%M20.3	False	True	True	True		MANUAL LARGE DISCHARGE
	CMD STANDBY	Bool	%M120.7	False	True	True	True		
	ALARM ACK	Bool	%M173.1	False	True	True	True		ALARM ACK BUTTON ON SYSTEM KEY-BOARD
	CMD RESET COUNTERS	Bool	%M123.6	False	True	True	True		
	CMD DISCHARGE 2	Bool	%M123.5	False	True	True	True		
	CMD DISCHARGE 1	Bool	%M123.4	False	True	True	True		
	CMD SAFETY WATER	Bool	%M123.3	False	True	True	True		
	CMD FEED PUMP INTERLOCK	Bool	%M123.2	False	True	True	True		
	SIMULATION MODE	Bool	%M1.3	False	True	True	True		SIMULATION MODE
	VALUE=0	Bool	%M1.2	False	True	True	True		FLAG IS ALWAYS =0
	VALUE=1	Bool	%M1.1	False	True	True	True		FLAG IS ALWAYS =1
	FIRST SCAN	Bool	%M1.0	False	True	True	True		BIT HAS VALUE=1 FIRST SCAN
	STANDSTILL	Bool	%M11.1	False	True	True	True		PROCESS MODE : STAND STILL
	EMERGENCY STOP	Bool	%M11.0	False	True	True	True		PROCESS MODE : EMERGENCY STOP
	FP2_PB_STDB_CIPwater	Bool	%M8.5	False	True	True	True		Memory pushbutton standby <--> CIP water
	FP1_PB_STDB_CIPwater	Bool	%M8.4	False	True	True	True		Memory pushbutton standby <--> CIP water
	FP2_PB_STDB_Watertest	Bool	%M8.3	False	True	True	True		Memory pushbutton standby <--> watertest
	FP1_PB_STDB_Watertest	Bool	%M8.2	False	True	True	True		Memory pushbutton standby <--> watertest
	FP2_PB_STDB_PROD	Bool	%M8.1	False	True	True	True		Memory pushbutton standby <--> production
	FP1_PB_STDB_PROD	Bool	%M8.0	False	True	True	True		Memory pushbutton standby <--> production
	OPERATING WATER OK	Bool	%M40.6	False	True	True	True		
	MEM_operating_water	Bool	%M40.5	False	True	True	True		
	MEM_506C	Bool	%M40.4	False	True	True	True		
	MEM_INTERLOCK_BP	Bool	%M40.3	False	True	True	True		
	MEM_ITF	Bool	%M40.2	False	True	True	True		
	JOB SET CLOCK AG ACTIF	Bool	%M80.1	False	True	True	True		JOB SET CLOCK AG IS ACTIF
	SET CLOCK OP->AG	Bool	%M80.0	False	True	True	True		OP COMMAND SET CLOCK AG
	EDGE_RESET_ALARMS_OFF	Bool	%M61.1	False	True	True	True		HELPFLAG RESET ALARM OFF
	RESET ALARM	Bool	%M50.2	False	True	True	True		GENERAL RESET ALARMS
	NEW ALARM	Bool	%M50.0	False	True	True	True		NEW ALARM HAVE ARRIVED
	LC_PX115EX	Bool	%M161.2	False	True	True	True		

	Nom	Type de données	Adresse	Rémanence	Accessi-ble depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Surveillance	Commentaire
	LC_PX115	Bool	%M161.1	False	True	True	True		
	LC_PX100EX	Bool	%M161.0	False	True	True	True		
	LC_PX55_55EX	Bool	%M160.7	False	True	True	True		
	LC_PX100	Bool	%M160.6	False	True	True	True		
	LC_PX70_80_80EX_60HZ	Bool	%M160.5	False	True	True	True		
	LC_PX65EX	Bool	%M160.4	False	True	True	True		
	LC_PX65	Bool	%M160.3	False	True	True	True		
	LC_PX70_80_80EX_50HZ	Bool	%M160.2	False	True	True	True		
	LoadConfiguration	Bool	%M160.0	False	True	True	True		
	LC_STAT	Int	%MW162	False	True	True	True		
	CMD HOLDING	Bool	%M120.6	False	True	True	True		
	CMD CIP2	Bool	%M120.5	False	True	True	True		
	CMD CIP WATER	Bool	%M120.4	False	True	True	True		
	CMD PRODUCTION	Bool	%M120.3	False	True	True	True		
	CMD STOP	Bool	%M120.2	False	True	True	True		
	CMD WATER TEST	Bool	%M120.1	False	True	True	True		
	CMD START	Bool	%M120.0	False	True	True	True		
	START BLOCKING	Bool	%M110.7	False	True	True	True		CONDITION WITCH BLOCK THE START-UP OF THE SEPERATOR
	TEMPERATURE 2 FAULT	Bool	%M100.4	False	True	True	True		
	TEMPERATURE 1 FAULT	Bool	%M100.3	False	True	True	True		
	PRESSURE SENSOR FAULT	Bool	%M100.2	False	True	True	True		
	VIBRATION SENSOR FAULT	Bool	%M100.1	False	True	True	True		
	CURRENT SENSOR FAULT	Bool	%M100.0	False	True	True	True		
	PRODUCTION	Bool	%M12.0	False	True	True	True		PROCESS MODE : PRODUCTION
	HOLDING	Bool	%M11.7	False	True	True	True		PROCESS MODE : HOLDING
	WATER TEST	Bool	%M11.6	False	True	True	True		PROCESS MODE : WATER TEST
	STANDBY	Bool	%M11.5	False	True	True	True		PROCESS MODE : STANDBY
	STARTING	Bool	%M11.4	False	True	True	True		PROCESS MODE : STARTING
	STARTING BLOCKED	Bool	%M11.3	False	True	True	True		PROCESS MODE : STARTING BLOCKED
	STOP	Bool	%M11.2	False	True	True	True		PROCESS MODE : STOP
	MEM_AV005	Bool	%M40.1	False	True	True	True		
	MEM_506B	Bool	%M40.0	False	True	True	True		
	FEEDPUMP_INTERLOCK	Bool	%M30.7	False	True	True	True		
	LSS ACTIVATION	Bool	%M30.6	False	True	True	True		
	LSS SUPERVISION	Bool	%M30.5	False	True	True	True		
	LSS SEQUENCE IDLE	Bool	%M30.4	False	True	True	True		
	DISCHARGE EPILOGUE	Bool	%M30.3	False	True	True	True		
	DISCHARGE	Bool	%M30.2	False	True	True	True		
	DISCHARGE DELAY	Bool	%M30.1	False	True	True	True		
	DISCHARGE IDLE	Bool	%M30.0	False	True	True	True		
	STANDSTILL TO STARTING	Bool	%M5.1	False	True	True	True		Switching of mode Standstill to Starting
	STOP TO STARTING	Bool	%M5.0	False	True	True	True		Switch mode Stop to Starting
	MAN DCH 1	Bool	%M20.2	False	True	True	True		MANUAL SMALL DISCHARGE
	AUTO DCH 2	Bool	%M20.1	False	True	True	True		AUTOMATIC LARGE DISCHARGE
	AUTO DCH 1	Bool	%M20.0	False	True	True	True		AUTOMATIC SMALL DISCHARGE
	PF_CentrizoomLower	Bool	%M14.1	False	True	True	True		Memory pushbutton zoom out
	PF_CentrizoomHigher	Bool	%M14.0	False	True	True	True		Memory pushbutton zoom in
	GO TO STANDBY	Bool	%M12.4	False	True	True	True		
	SPEED RECOVERY	Bool	%M12.3	False	True	True	True		
	CIP WATER	Bool	%M12.2	False	True	True	True		PROCESS MODE : CIP WATER
	CIP 2	Bool	%M12.1	False	True	True	True		PROCESS MODE : CIP 2
	JOB SET CLOCK OP ACTIF	Bool	%M81.1	False	True	True	True		JOB SET CLOCK OP IS ACTIF
	DELAY JOB ACTIF	Bool	%M80.2	False	True	True	True		DELAY SET CLOCK AG ACTIF
	OW_Delay	Bool	%M40.7	False	True	True	True		
	P_OW_Ok	Bool	%M41.0	False	True	True	True		
	DCH_Active	Bool	%M31.0	False	True	True	True		
	Flush_Delay	Bool	%M200.0	False	True	True	True		
	P_Flush_Delay	Bool	%M200.1	False	True	True	True		

Nom	Type de données	Adresse	Rémanence	Accessi-ble depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Surveillance	Commentaire
OW_Fault	Bool	%M100.5	False	True	True	True		
AI_PT729	Int	%MW6	False	True	True	True		
Alarm_Active	Bool	%M50.5	False	True	True	True		
Clock_Byte	Byte	%MB3	False	True	True	True		
Clock_10Hz	Bool	%M3.0	False	True	True	True		
Clock_5Hz	Bool	%M3.1	False	True	True	True		
Clock_2.5Hz	Bool	%M3.2	False	True	True	True		
Clock_2Hz	Bool	%M3.3	False	True	True	True		
Clock_1.25Hz	Bool	%M3.4	False	True	True	True		
Clock_1Hz	Bool	%M3.5	False	True	True	True		
Clock_0.625Hz	Bool	%M3.6	False	True	True	True		
Clock_0.5Hz	Bool	%M3.7	False	True	True	True		
MAN DCH 1 ENABLED	Bool	%M0.0	False	True	True	True		
MAN DCH 2 ENABLED	Bool	%M0.1	False	True	True	True		
CMD START ENABLED	Bool	%M0.2	False	True	True	True		
CMD STOP ENABLED	Bool	%M0.3	False	True	True	True		
CMD HOLDING ENABLED	Bool	%M0.4	False	True	True	True		
CMD PRODUCTION ENABLED	Bool	%M0.5	False	True	True	True		
CMD STANDBY ENABLED	Bool	%M0.6	False	True	True	True		
CMD WATER TEST ENABLED	Bool	%M0.7	False	True	True	True		
CMD CIP2 ENABLED	Bool	%M1.4	False	True	True	True		
CMD CIP WATER ENABLED	Bool	%M1.5	False	True	True	True		
SIM_DROP	Real	%MD16	False	True	True	True		
LC_PX115e	Bool	%M1.6	False	True	True	True		
CMD MAN LUBE	Bool	%M1.7	False	True	True	True		
CMD MAN LUBE ENABLED	Bool	%M2.0	False	True	True	True		
FAST_LUBRICATION_ON	Bool	%M2.1	False	True	True	True		
Tag_1	Word	%MW100	False	True	True	True		
PRE-LUBRICATION_REQUESTED	Bool	%M210.0	False	True	True	True		
PRE-LUBRICATION	Bool	%M12.5	False	True	True	True		
TEST DISCHARGE	Bool	%M12.6	False	True	True	True		
PRE-LUBRICATION TIME EXPIRED	Bool	%M210.1	False	True	True	True		
PRE-LUBRICATION TO STARTING	Bool	%M5.2	False	True	True	True		
Tag_2	Bool	%M215.0	False	True	True	True		
Tag_3	Bool	%M215.1	False	True	True	True		
Tag_4	Bool	%M215.2	False	True	True	True		
Tag_5	Bool	%M215.3	False	True	True	True		
Tag_6	Bool	%M10.0	False	True	True	True		
N_trig_221_1	Bool	%M221.1	False	True	True	True		
P_Trig_221_2	Bool	%M221.2	False	True	True	True		
DS1_T23	Timer	%T23	False	True	True	True		LENGTH OF DISCHARGE ACTIVATION IN DS1
DS1_T22	Timer	%T22	False	True	True	True		DELAY OF DISCHARGE SIGNAL IN DS1
DS1_T21	Timer	%T21	False	True	True	True		LENGTH OF DS1
START_SEQ_T13	Timer	%T13	False	True	True	True		RECOVERY TIME AFTER SWITCH-OVER
START_SEQ_T12	Timer	%T12	False	True	True	True		TIME TO SPEED RECOVERY
START_SEQ_T11	Timer	%T11	False	True	True	True		TIME TO OPERATING WATER
RUNNING_MODE_T75	Timer	%T75	False	True	True	True		MINIMUM TIME OF 5 DISCHARGES
LSS1_T40	Timer	%T40	False	True	True	True		LENGTH OF LSS1
DS2_T39	Timer	%T39	False	True	True	True		LENGTH OF V3 DEPRESSUROZATION
DS2_T38	Timer	%T38	False	True	True	True		LENGTH OF INTERFACE ADJUSTMENT ACTIVATION IN DS2
DS2_T37	Timer	%T37	False	True	True	True		DELAY OF INTERFACE ADJUSTMENT IN DS2
DS2_T36	Timer	%T36	False	True	True	True		LENGTH OF SLUDGE FLUSH PAUSE IN DS2
DS2_T35	Timer	%T35	False	True	True	True		LENGTH OF SLUDGE FLUSH IN DS2
DS2_T34	Timer	%T34	False	True	True	True		DELAY OF SLUDGE FLUSH IN DS2
DS2_T33	Timer	%T33	False	True	True	True		LENGTH OF DISCHARGE ACTIVATION IN DS2
DS2_T32	Timer	%T32	False	True	True	True		DELAY OF DISCHARGE SIGNAL IN DS2
DS2_T31	Timer	%T31	False	True	True	True		LENGTH OF DS2

	Nom	Type de données	Adresse	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Surveillance	Commentaire
M	DS1_T29	Timer	%T29	False	True	True	True		LENGTH OF V3 DEPRESSUROZATION
M	DS1_T28	Timer	%T28	False	True	True	True		LENGTH OF INTERFACE ADJUSTMENT ACTIVATION IN DS1
M	DS1_T27	Timer	%T27	False	True	True	True		DELAY OF INTERFACE ADJUSTMENT IN DS1
M	DS1_T26	Timer	%T26	False	True	True	True		LENGTH OF SLUDGE FLUSH PAUSE IN DS1
M	DS1_T25	Timer	%T25	False	True	True	True		LENGTH OF SLUDGE FLUSH IN DS1
M	DS1_T24	Timer	%T24	False	True	True	True		DELAY OF SLUDGE FLUSH IN DS1
M	RUNNING_MODE_T74	Timer	%T74	False	True	True	True		LENGTH OF HOT WATER ACTIVATION AFTER EMERGENCY STOP OR VIBRATION SHUTDOWN ALARM
M	RUNNING_MODE_T73	Timer	%T73	False	True	True	True		MAXIMUM TIME IN WATER TEST MODE
M	INT_TIMER_T72	Timer	%T72	False	True	True	True		DISCHARGE INTERVAL IN CIP 2
M	INT_TIMER_T71	Timer	%T71	False	True	True	True		DISCHARGE INTERVAL IN CIP WATER
M	INT_TIMER_T70	Timer	%T70	False	True	True	True		DISCHARGE INTERVAL IN PRODUCTION
	STOP_SEQ_T53	Timer	%T53	False	True	True	True		A05 SUPERVISION IN STOP SEQUENCE
	STOP_SEQ_T52	Timer	%T52	False	True	True	True		FROM 0 RPM TO STANDSTILL
M	STOP_SEQ_T51	Timer	%T51	False	True	True	True		MAXIMUM STOP TIME WITH TIMER CONTROL
M	STOP_SEQ_T50	Timer	%T50	False	True	True	True		TIME TO DEACTIVATION OF OPERATING WATER IN STOP SEQUENCE
M	LSS2_T49	Timer	%T49	False	True	True	True		LENGTH OF HOT WATER INJECTION
M	T48	Timer	%T48	False	True	True	True		
	T47	Timer	%T47	False	True	True	True		
	T46	Timer	%T46	False	True	True	True		
M	T45	Timer	%T45	False	True	True	True		
M	LSS2_T44	Timer	%T44	False	True	True	True		MAXIMUM LENGTH OF LSS2
M	LSS1_T41	Timer	%T41	False	True	True	True		DELAY OF HOT WATER INTRODUCTION
M	MONITOR_DELAY_T84	Timer	%T84	False	True	True	True		BLOCKING TIME OF A31 WHEN ENTERING PRODUCTION
M	ALARM_DELAY_T80	Timer	%T80	False	True	True	True		BLOCKING TIME OF A02, A03, A14 DURING DISCHARGE
M	PulseTime for Resuse Values	Timer	%T85	False	True	True	True		

Annexe D

1. Sorties numériques

PLC Address	Address Description	Status	Force
Q0.0	P421-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q0.1	Feed pump IL		<input type="checkbox"/> OFF
Q0.2	Centrizoom		<input type="checkbox"/> OFF
Q0.3	VFD Start		<input type="checkbox"/> OFF
Q0.4	Acoustic alarm		<input type="checkbox"/> OFF
Q0.5	Visual alarm		<input type="checkbox"/> OFF
Q0.6	AV303-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q0.7	AV304-1		<input type="checkbox"/> OFF

PLC Address	Address Description	Status	Force
Q1.0	AV320-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q1.1	AV409-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q1.2	AV615-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q1.3	AV301-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q1.4	AV375-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q1.5	506b		<input type="checkbox"/> OFF
Q1.6	506c		<input type="checkbox"/> OFF
Q1.7	PCV220-1		<input type="checkbox"/> OFF

PLC Address	Address Description	Status	Force
Q22.0	RCB Discharge 1		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.1	RCB Discharge 2		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.2	RCB Standby		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.3	RCB Production		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.4	RCB Water test		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.5	RCB CIP		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.6	P403-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.7	AV421-1		<input type="checkbox"/> OFF

PLC Address	Address Description	Status	Force
Q23.0	AV201-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.1	Disch. Active		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.2	Spare		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.3	Spare		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.4	Spare		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.5	Spare		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.6	Spare		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.7	Spare		<input type="checkbox"/> OFF

2. Entrées numériques :

PLC Address	Address Description	Status	Force
Q22.0	RCB Discharge 1		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.1	RCB Discharge 2		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.2	RCB Standby		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.3	RCB Production		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.4	RCB Water test		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.5	RCB CIP		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.6	P403-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q22.7	AV421-1		<input type="checkbox"/> OFF

PLC Address	Address Description	Status	Force
Q23.0	AV201-1		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.1	Disch. Active		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.2	Spare		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.3	Spare		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.4	Spare		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.5	Spare		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.6	Spare		<input type="checkbox"/> OFF
Q23.7	Spare		<input type="checkbox"/> OFF

Annexe D

PLC Address	Address Description	Status
I50.0	RCB Discharge 1	
I50.1	RCB Discharge 2	
I50.2	RCB Zoom In	
I50.3	RCB Production	
I50.4	RCB Water Test	
I50.5	RCB CIP	
I50.6	RCB Zoom Out	
I50.7	RCB Start	

PLC Address	Address Description	Status
I51.0	RCB Stop	
I51.1	Spare	
I51.2	LS422a High	
I51.3	LS422a Low	
I51.4	LS422b High	
I51.5	Spare	
I51.6	Spare	
I51.7	Spare	

3. Sorties analogiques

PLC Address	Address Description	Status	Force
QW2	IP508b	4.0 mA	<input type="text" value="0.0"/> psi
QW4	IP506a	4.0 mA	<input type="text" value="0"/> %