

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane Mira
Faculté de la Technologie



Département d'Automatique, Télécommunication et d'Electronique

Projet de Fin d'Etudes

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Automatique

Spécialité : automatique et systèmes

Thème

**Étude et conception d'un système supervision SCADA
pour la station d'épuration CEVITAL**

Préparé par :

SAIDANI Islem

ASSOUL Abderrahmane

Dirigé par :

Mme.Samia Mezzah

Mr.Hammache Hakim

Examiné par :

Mme Bellahsene Noura

Mme Oudiai Fatiha

Année universitaire : 2023/2024

Remerciement

Tout d'abord, nous tenons à remercier Dieu, le tout-puissant, pour la volonté et le courage qu'il nous a donnés afin de pouvoir finir ce travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre encadreur M.HAMMACHE Hakim, qui n'a épargné aucun effort pour que notre stage se déroule dans les meilleures conditions, et enfin à tout le personnel de CEVITAL Agro-Industrie pour leur bienveillance.

Nous témoignons notre sincère gratitude à Madame MEZZAH.S, notre promoteur de l'université Bejaia, qui a largement participé à notre encadrement et qui nous a donné une aide précieuse, à la fois par ses conseils sur le plan scientifique et sa disponibilité.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à nos professeurs de notre département d'automatique télécommunication électronique, qui nous ont aidés et soutenus dans la poursuite de nos études.

Nous remercions vivement Mesdames et Messieurs les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer ce travail, Nous remercions nos parents, nos frères et sœurs pour leur soutien moral, leur encouragement et leur patience durant les étapes difficiles de nos études.

Enfin, ces remerciements ne seraient pas complets sans une pensée sincère à nos amis (es) proches et à tous ceux qui nous ont soutenus de près ou de loin, tout au long de cette année, en particulier à notre promotion automatique 2023/2024.

Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverai jamais à leur exprimer mon amour sincère.

À l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect :
Mon cher père

À la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : Mon adorable mère

À vous mes adorable sœur qui m'avait toujours soutenue et encouragée durant ces années d'études, Puisse Dieu vous donner santé, bonheur, courage et surtout réussite.

À ma chère grand-mère, mes chers grands-pères mes tantes et mes oncles. Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

À mes très chers amis (es) et tous les collègues de la section automatique et à tout ce que j'ai oublié et à tout ce que j'aime.

Sans oublier mon binôme Assoul Abderrahmane pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet, je te remercie pour chaque moment qu'on a passé ensemble.

SAIDANI Islem

Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverai jamais à leur exprimer mon amour sincère.

À l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect :
Mon cher père

À la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : Mon adorable mère

À vous mes adorable sœur qui m'avait toujours soutenue et encouragée durant ces années d'études, Puisse Dieu vous donner santé, bonheur, courage et surtout réussite.

À ma chère grand-mère, mes chers grands-pères mes tantes et mes oncles. Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

À mes très chers amis (es) et tous les collègues de la section automatique et à tout ce que j'ai oublié et à tout ce que j'aime.

Sans oublier mon binôme Saidani Islem pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet, je te remercie pour chaque moment qu'on a passé ensemble.

ASSOUL Abderrahmane

Introduction générale

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre I : Présentation complexe du CEVITAL BEJAIA

I.1 Introduction.....	3
I.2 Historique.....	3
I.3 Situation géographique.....	3
I.4 Activité de l'entreprise.....	4
I.5 La stratégie de développement.....	4
I.6 Direction Énergie et Utilité.....	5
I.7 Organigramme administrative.....	5

Chapitre II : Étude détaillée de la station d'épuration CEVITAL

II.1 Introduction.....	7
II.2 L'épuration.....	7
II.3 Station d'épuration des eaux usées de CEVITAL.....	7
II.4 Procédés de traitement des eaux usées de l'industrie de CEVITAL.....	7
II.4.1 Le prétraitement des eaux usées.....	8
II.4.1.1 Décantation.....	8
II.4.1.2 Déshuilage.....	8
II.4.1.3 Refroidissement.....	8
II.4.2 Traitement primaire.....	9
II.4.2.1 Acidification.....	9
II.4.2.2 Coagulation.....	10

II.4.2.3 Floculation.....	10
II.4.2.4 Flottation.....	10
II.4.2.5 Neutralisation.....	10
II.4.3 Traitement secondaire.....	10
II.4.3.1 Homogénéisation.....	11
II.4.3.2 Traitement biologique par boues activées.....	11
II.4.4 Traitement tertiaire.....	12
II.5 Matériel électrique de la station d'épuration.....	12
II.5.1 Équipement des armoires.....	13
II.5.1.1 Pupitre opérateur (écran SIEMENS)	13
II.5.1.2 Disjoncteur.....	13
II.5.1.3 Contacteur.....	14
II.5.1.4 Bouton de choix de fonctionnement.....	14
II.5.1.5 Arrête d'urgence.....	14
II.5.1.6 Transformateur.....	14
II.5.1.7 Relais de protection thermique.....	14
II.5.1.8 Automate programmable industriel API.....	15
II.5.1.9 Sectionneur.....	15
II.5.2 Équipement électrique.....	15
II.5.2.1 Les pompes.....	15
II.5.2.2 Les aérateurs.....	17
II.5.2.3 Le moteur.....	17
II.5.2.4 Vanne Tout Ou Rien.....	18

II.5.3 Identification des instruments.....	18
II.5.3.1 Capteur de niveau.....	18
II.5.3.2 Oxymètres.....	18
II.5.3.3 Débitmètres.....	19
II.5.3.4 Électrovanne.....	19
II.6 Schéma électrique de commande d'une pompe de la station d'épuration.....	20
II.7 Cahier de charge.....	21
II.7.1 Présentation générale du problème.....	21
II.7.2 Difficultés liées à l'absence d'un système de supervision à la salle de contrôle.....	22
II.7.3 La solution proposée.....	22
II.8 Conclusion.....	22

Chapitre III : Automates programmables et logiciels associés

III.1 Introduction.....	23
III.2 Présentation de l'automate.....	23
III.2.1 Structure interne des automates programmables.....	23
III.2.2.1 Processeur.....	24
III.2.2.2 Interfaces E/S.....	24
III.2.2.3 Mémoires.....	24
III.2.2.4 Alimentation électrique.....	24
III.2.3 Nature des informations traitées par automates.....	24
III.2.4 Langages de programmation.....	25
III.3 Le logiciel STEP7.....	25
III.4 Système SCADA.....	25

III.5 Logiciel WINCC7.5.....	26
III.5.1 Structure du logiciel.....	26
III.5.1.1 Logiciel de configuration.....	26
III.5.1.2 Logiciel RunTime.....	26
III.6 Conclusion.....	27

Chapitre IV : Élaboration de programme de supervision

IV.1 Introduction.....	28
IV.2 La supervision.....	28
IV.2.1 Objectif de supervision.....	28
IV.3 Réalisation du programme sous STEP7.....	28
IV.3.1 Programmation de bloc d'organisation OB1.....	28
IV.3.2 Les blocs de données DB.....	29
IV.3.3 Déclaration table de mnémonique.....	30
IV.3.4 Programmation des blocs fonction.....	32
IV.3.4.1 Programmation de la fonction FC4.....	32
IV.3.4.2 Programmation de la fonction FC5.....	34
IV.3.4.3 Programmation de la fonction FC6.....	37
IV.3.5 Les différents d'alarme.....	39
IV.3.6 Simulation du programme élaboré.....	40
IV.3.6.1 Présentation de S7 PLCSIM.....	40
IV.3.6.2 Exemple de simulation de programme.....	40
IV.4 La supervision sous WinCC7.5.....	41
IV.4.1 Vues de la supervision.....	42

IV.4.1.1 Vue d'accueil.....	43
IV.4.1.2 Vue step 1.....	44
IV.4.1.3 Vue step 2.....	45
IV.4.1.4 Vue Menu.....	46
IV.4.2 Vue la commande des pompes et vannes.....	47
IV.4.3 Test de validation.....	48
IV.4.3.1 Vue Step 1.....	48
IV.4.3.2 Vue Step 2.....	52
IV.4.3.3 Vue des alarmes.....	57
IV.4.3.4 Vue Menu.....	59
IV.5 Conclusion.....	59
Conclusion générale.....	60
Bibliographie.....	61
Annexe.....	62

Liste des figures

Liste des figures :

Chapitre I

Figure I.1 : Situation géographique du complexe de CEVITAL.....4

Figure.I.2 : L'Organigramme administrative du complexe CEVITAL.....6

Chapitre II

Figure II.1 : Schéma des procédés de prétraitement de l'industrie CEVITAL.....8

Figure II.2 : Schéma des procédés de traitement physicochimique de l'industrie CEVITAL.9

Figure II.3 : Schéma du procédé de traitement biologique de l'industrie CEVITAL.....11

Figure II.4 : Schéma des procédés de traitement des eaux usées de l'industrie CEVITAL.....12

Figure II.5 : Pupitre opérateur..... 13

Figure II.6 : Disjoncteur compact..... 14

Figure II.7 : Relais de protection thermique.....15

Figure II.8 : Automate programmable industriel API..... 15

Figure II.9 : Pompe de remplissage..... 16

Figure II.10 : Pompe de dosage..... 16

Figure II.11 : Pompe de relevage..... 17

Figure II.12 : Aérateur..... 17

Figure II.13 : Vanne Tout Ou Rien (TOR).....18

Figure II.14 : Capteur de niveau..... 18

Figure II.15 : Oxymètres..... 19

Figure II.16 : Débitmètres..... 19

Figure II.17 : Électrovanne.....	20
Figure II.18: Schéma électrique de commande d'une pompe de la station d'épuration.....	21

Chapitre III

Figure III.1 : API S7 300.....	23
Figure III.2 : Structure interne d'un automate programmable industriel (API).....	24

Chapitre IV

Figure IV.1 : Bloc d'organisation OB1.....	29
Figure IV.2 : Bloc de donnée DB3.....	30
Figure IV.3 : Bloc de donnée DB2.....	30
Figure IV.4 : Table mnémonique.....	31
Figure IV.5 : Les programmes de la fonction FC4.....	32
Figure IV.6 : Les programmes de la fonction FC5.....	34
Figure IV.7 : Les programmes de la fonction FC6.....	37
Figure IV.8 : Simulation d'une pompe de la fonction FC5.....	40
Figure IV.9 : Simulation d'une alarme de la fonction FC6.....	40
Figure IV.10 : Stocks des variables.....	42
Figure IV.11 : Vue d'accueil.....	43
Figure IV.12 : Vue step 1.....	44
Figure IV.13 : Vue step 2.....	45
Figure IV.14 : Vue Menu.....	46
Figure IV.15 : Vue paramètre B12.....	46
Figure IV.16 : Vue paramètre B14.....	47
Figure IV.17 : Vue commande pompe centrifuge.....	47

Figure IV.18 : Vue commande pompe de relevage.....	47
Figure IV.19 : Vue commande vanne.....	47
Figure IV.20 : Insertion des sous-fenêtres de forçage.....	48
Figure IV.21 : Vue step 1 en mode manuel.....	49
Figure IV.22 : Commande mode manual des pompes et vannes.....	50
Figure IV.23 : Vue step 1 en mode auto.....	51
Figure IV.24 : Commande mode auto des pompes et vannes.....	52
Figure IV.25 : Insertion des sous-fenêtres de forçage.....	52
Figure IV.26 : Vue step 2 en mode manuel.....	53
Figure IV.27 : Commande mode manual des pompes et vannes.....	54
Figure IV.28 : Vue step 2 en mode auto.....	55
Figure IV.29 : Commande mode auto des pompes et vannes.....	56
Figure IV.30 : Insertion des sous-fenêtres de forçage.....	57
Figure IV.31 : Activation des alarme.....	57
Figure IV.32 : Activation des réseaux d'alarme.....	56
Figure IV.33 : Activation des paramètres B12.....	57
Figure IV.34 : Activation des paramètres B14.....	57

Liste des tableaux

Liste des tableaux :

Tableau chapitre IV :

Tableau (IV.1) : Signification des boutons.....48

Introduction générale :

Au fil des dernières années, l'automatisation s'est imposée comme une nécessité primordiale au sein d'industries modernes. Cette évolution découle des avancées technologiques remarquables qui ont considérablement simplifié les processus industriels et amélioré la qualité de vie des travailleurs. L'automatisation a permis une optimisation significative des opérations industrielles, en réduisant les charges de travail répétitives et en libérant les employés des tâches fastidieuses. En outre, elle a ouvert la voie à de nouvelles opportunités d'innovation et de croissance, renforçant ainsi la compétitivité des entreprises sur le marché mondial.

Le complexe agroalimentaire de CEVITAL à Bejaia dispose d'une station de traitement des eaux résiduaires équipée à la fois d'un traitement physicochimiques et d'un traitement biologique. L'objectif principal de cette station est d'éliminer toutes les substances polluantes présentes dans les eaux résiduaires générées par les activités de l'usine.

Notre stage effectué au sein du complexe CEVITAL et plus précisément à l'unité raffinerie d'huile, nous a donné non aide générale sur l'importance de la station d'épuration qui suit leurs bons fonctionnements et l'intervention rapide et efficace en cas de défaut. Le travail qui nous est assigné, consiste à faire l'étude et la conception d'un système de supervision SCADA pour la station d'épuration des eaux usées de la ville de Bejaia.

Non mémoire s'inscrit dans le contexte d'une problématique soulevée par les travailleurs de la section non Huiles du groupe CEVITAL. Cette problématique concerne la nécessité d'établir une surveillance à distance de la station d'épuration depuis une salle de contrôle. L'objectif principal est d'avoir un accès distant aux paramètres de fonctionnement de la station d'épuration et de surveiller les éventuels défauts grâce à des alarmes affichées sur un écran de supervision.

Dans le cadre de ce projet, nous serons chargés par cette équipe d'étudier l'installation existante, ainsi que de développer la programmation nécessaire et de mettre en place le système de supervision. L'objectif ultime est de garantir la continuité de la production d'air comprimé en anticipant tout défaut éventuel.

Pour une meilleure présentation de notre travail, le mémoire a été organisé en quatre chapitres :

Dans le premier chapitre, nous présenterons de manière générale l'entreprise CEVITAL.

Dans le deuxième chapitre, nous allons explorer les principes fondamentaux, les différentes fonctions ainsi que les équipements variés utilisés dans le processus de traitement des eaux usées au sein d'une station d'épuration. Ainsi, l'établissement du cahier des charges, définissant ainsi les exigences, les spécifications et les objectifs à atteindre pour la réalisation du projet.

Dans le troisième chapitre, présente une vue d'ensemble des logiciels SCADA, notamment WINCC et STEP7, mettant en lumière leur fonctionnalité, leurs avantages et leur utilisation dans le contrôle et la supervision des processus industriels.

Dans le quatrième chapitre, on se focalise sur l'élaboration et l'implémentation de programmes de supervision et on entamera la création de la supervision de la station, finissant avec l'interprétation des résultats obtenus de la simulation. Enfin, on termine par une conclusion générale.

Chapitre I

I.1 Introduction :

Au cours de ce chapitre, nous examinerons le parcours exceptionnel du premier complexe agroalimentaire en Algérie CEVITAL. Nous commencerons par retracer son historique, avant de nous pencher sur sa situation géographique. Ensuite, nous examinerons sa mission et ses objectifs en tant qu'acteurs économiques majeurs en Algérie et au-delà. Enfin, nous aborderons le rôle crucial de la Direction Énergie et Utilité dans le fonctionnement et la durabilité des opérations de l'entreprise.

I.2 Historique :

CEVITAL est un groupe familial qui s'est bâti sur une histoire, un parcours et des valeurs qui ont fait sa réussite et sa renommée.

En tant que première entreprise privée algérienne à avoir diversifié ses investissements dans plusieurs secteurs, CEVITAL a tracé un parcours historique marqué par des étapes significatives jusqu'à sa stature et sa renommée actuelles. Fondée en 1998 avec des capitaux privés, cette installation de production est implantée dans le port de Bejaia, couvrant une superficie impressionnante de 45000 m². Considéré comme un pilier de l'industrie agroalimentaire en Algérie, ce complexe est doté de multiples unités de production équipées des technologies les plus avancées, lui permettant ainsi de proposer une vaste gamme de produits de qualité à des prix compétitifs inégalés.[1]

I.3 Situation géographique :

CEVITAL est implanté au niveau du nouveau quai du port de Bejaia à 3 km du sud-ouest de cette ville, à proximité de la RN 26. Cette situation géographique de l'entreprise lui a beaucoup profité, étant donné qu'elle lui confère l'avantage de proximité économique. En effet, elle se trouve proche du port et de l'aéroport, et elle s'étend sur une superficie de 14 hectares. En plus, elle est équipée d'un laboratoire, qui sert à effectuer les différentes analyses et mesures de contrôle du fonctionnement de l'installation, pour assurer le suivi de la qualité de l'eau brute, l'eau de l'unité de l'osmose, les eaux de la chaufferie et de la cogénération.[1]



Figure I.1 : Situation géographique du complexe de CEVITAL.

I.4 Activité de l'entreprise :

L'ensemble des activités de CEVITAL sont basées sur la production et la commercialisation des huiles végétales, de margarine et du sucre qui se présentent comme suit [1]:

- 2 Raffineries de sucre (6000 T/jour)
- Unité de sucre liquide
- Raffinerie d'huile (2000 T/jour)
- Margarinerie
- Unité de conditionnement d'eau minérale
- Unité de fabrication et de conditionnement de boissons rafraîchissantes
- Conserverie

I.5 La stratégie de développement de l'entreprise :

Les installations de production de CEVITAL sont de renom mondial, intégrant les technologies les plus avancées. La stratégie du groupe repose sur une compétitivité solide, que ce soit en termes de prix, de qualité, de capacité de production, de logistique, de robotisation ou de localisation géographique avantageuse.

Cependant, au-delà de cet aspect technique, CEVITAL accorde une grande importance à la recherche et au développement, ainsi qu'à l'innovation, tout en valorisant le talent de ses collaborateurs. Ces facteurs clés de compétitivité constituent le fondement d'une industrie

dynamique, tournée vers l'exportation, créatrice d'emplois et attractive pour la jeunesse algérienne.

Le succès du Groupe CEVITAL repose sur 7 points forts [1] :

- Le réinvestissement systématique des gains dans des secteurs porteurs à forte valeur ajoutée.
- La recherche et la mise en œuvre des savoir-faire technologiques les plus évolués
- L'esprit d'entreprise
- Le sens de l'innovation
- La recherche de l'excellence.
- La fierté et la passion de servir l'économie nationale.
- L'attention accordée au choix des employés, à leur formation et au transfert des compétences

I.6 Direction Énergie et Utilité :

La direction Énergie au sein du Groupe CEVITAL est composée de deux départements. Voici les détails [1] :

- Département Électricité : ce département gère la production et la distribution de l'énergie électrique. Il supervise notamment les postes 60 kV et 30 kV, ainsi que la cogénération.
- Département Stockage : ce département est responsable du stockage des ressources énergétiques. Il suit ses activités conformément à la planification établie.

I.7 Organigramme administrative :

CEVITAL dispose de différents services tels que toute autre entreprise. La sécurité et la gestion optimale des ressources sont supervisées par le directeur général. La coordination entre les différents services et directions est assurée par la direction générale de l'entreprise.[1]

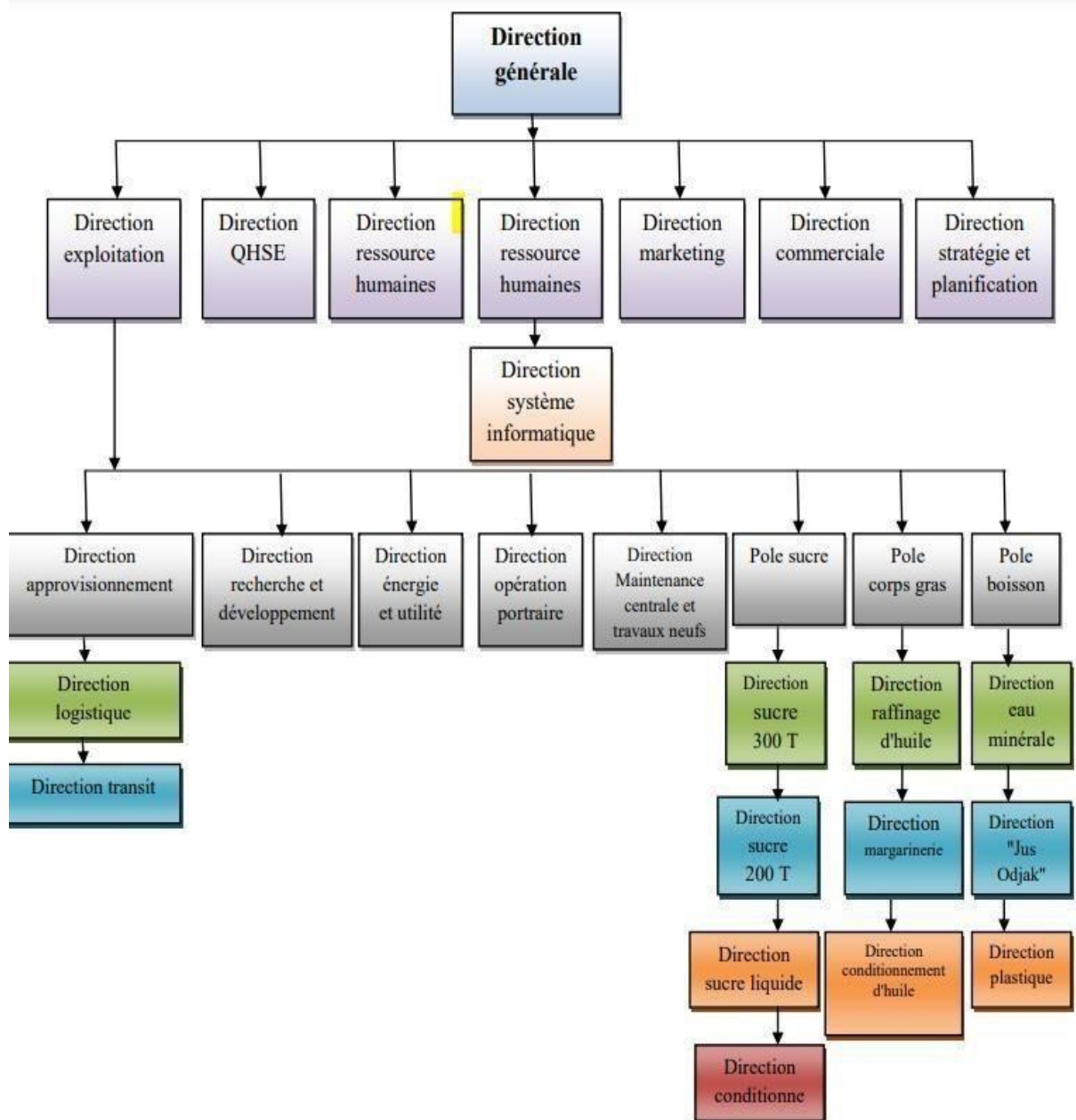


Figure.I.2 : L'Organigramme administrative du complexe CEVITAL.

Chapitre II

II.1 Introduction :

Les eaux usées constituent un effluent très chargé en matières polluantes, nuisible aussi bien aux milieux récepteurs qu'à la santé humaine. Pour remédier à cette pollution, l'eau usée doit subir une épuration avant son rejet ou sa réutilisation. Alors, dans ce chapitre, nous allons explorer la station d'épuration de CEVITAL. en détaillé, on va définir tous les principes fondamentaux, les différentes fonctions ainsi que les équipements variés utilisés dans le processus de traitement des eaux usées au sein d'une station d'épuration CEVITAL.

II.2 L'épuration :

L'épuration des eaux est un ensemble de techniques qui consistent à purifier l'eau soit pour réutiliser ou recycler les eaux usées dans le milieu naturel, soit pour transformer les eaux naturelles en eau potable. Une station d'épuration est installée généralement à l'extrémité d'un réseau de collecte des effluents (eaux usées domestiques et urbaines et, par extension, les eaux usées industrielles ou agricoles). Le rôle de la station de purification des eaux usées est de réduire la pollution.[2]

II.3 Station d'épuration des eaux usées de CEVITAL :

La station d'épuration des eaux usées de CEVITAL comprend un système appelé DUO UNITANK, elle est destinée à traiter des eaux résiduaires d'une charge en matière grasse de 6 g.L-1 avec un débit de 18 m³.h-1, cette installation a été complétée par un traitement physico-chimique nommé INFILCO d'une capacité de 30 m³/h.

Les eaux traitées par cette station proviennent de diverses sources au sein de l'entreprise, notamment la raffinerie d'huiles, la fosse des huiles brutes, la section de traitement des pâtes de neutralisation, la margarinerie ainsi que les eaux de lavage. Ces effluents contiennent une charge organique biodégradable sous forme dissoute (sucre, alcool, etc.) et non dissoute. La fraction non dissoute se présente soit en suspension (particules colloïdales telles que macromolécules, matériel cellulaire, etc.), soit sous forme de solides sédimentables.[3]

II.4 Procédés de traitement des eaux usées de l'industrie du CEVITAL :

Le cycle de traitement des eaux usées dans la station passe par plusieurs étapes : prétraitement, traitement primaire, traitement secondaire et traitement tertiaire

II.4.1 Le prétraitement des eaux usées :

Illustré sur (Figure II.1), il vise à préparer les eaux en amont du traitement principal. Cette étape comprend des procédés physiques qui permettent d'éliminer les huiles non dissoutes et les particules sédimentables, ainsi que de refroidir l'eau lorsqu'elle arrive à la station d'épuration avec une température très élevée. Ces opérations préliminaires visent à optimiser les étapes de traitement ultérieures en éliminant les éléments susceptibles de perturber ou d'endommager les équipements.[3]

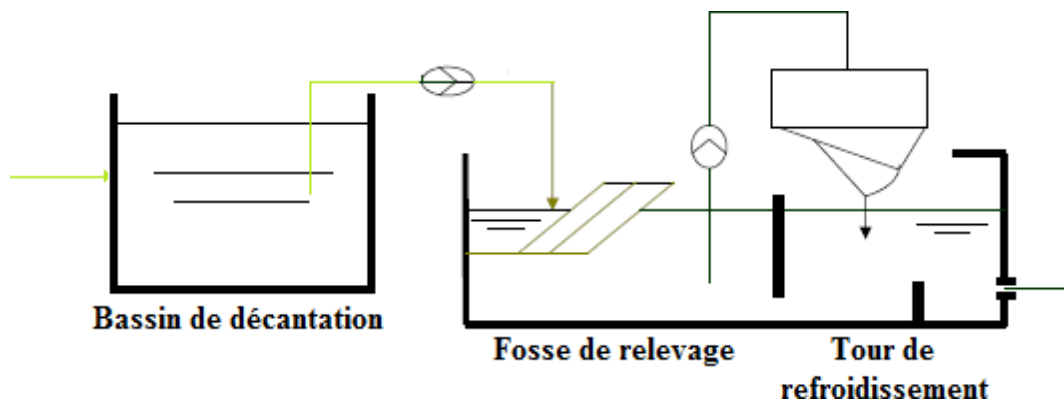


Figure II.1 : Schéma des procédés de prétraitement de l'industrie CEVITAL.

II.4.1.1 Décantation :

Les eaux usées arrivent à la station d'épuration (Figure II.1) avec une température très élevée et sont collectées dans un bassin de décantation pour un temps de séjour de 4 heures. Cette opération permet la sédimentation de la terre décolorante et des solides décantables ainsi que la flottation des huiles libres contenues dans l'effluent. Les huiles sont récupérées et renvoyées vers la raffinerie et la terre est récupérée par un nettoyage qui s'effectue tous les deux ans.[3]

II.4.1.2 Déshuilage :

Une pompe transporte les eaux provenant du bassin de décantation (Figure II.1) vers une fosse de relevage de 96 m³, où est effectué un déshuilage afin de récupérer les huiles dispersées et de sédimenter les particules solides qui restent dans l'effluent.[3]

II.4.1.3 Refroidissement :

Les eaux après déshuilage (Figure II.1) ont une température avoisinant les 60 °C. Afin de les refroidir à environ 30 °C, elles sont refoulées vers une tour de refroidissement. Cet

équipement contient des aérateurs qui permettent de refroidir les eaux par un processus de refroidissement évaporatif. Le passage de l'eau à travers la tour de refroidissement entraîne une évaporation partielle de l'eau, ce qui permet d'abaisser sa température jusqu'à la valeur cible de 30 °C. Ce refroidissement est nécessaire avant que les eaux ne soient envoyées vers les étapes de traitement suivantes, telles que la coagulation/floculation et le traitement biologique, qui nécessitent une température inférieure à 40°C.[3]

II.4.2 Traitement primaire :

Le STEP (Station d'Épuration) de CEVITAL dispose de 4 bassins DAF (Dissolved Air Flottation) composés de plusieurs compartiments, comme illustré dans la (Figure II.2). Ces bassins assurent la clarification de l'eau après le prétraitement en éliminant les huiles dissoutes et les matières en suspension restantes dans l'effluent. Cette étape est réalisée par l'ajout d'agents chimiques et d'aires comprimés. Les eaux résiduelles sont acheminées vers ces bassins DAF par deux pompes en aval du prétraitement.[3]

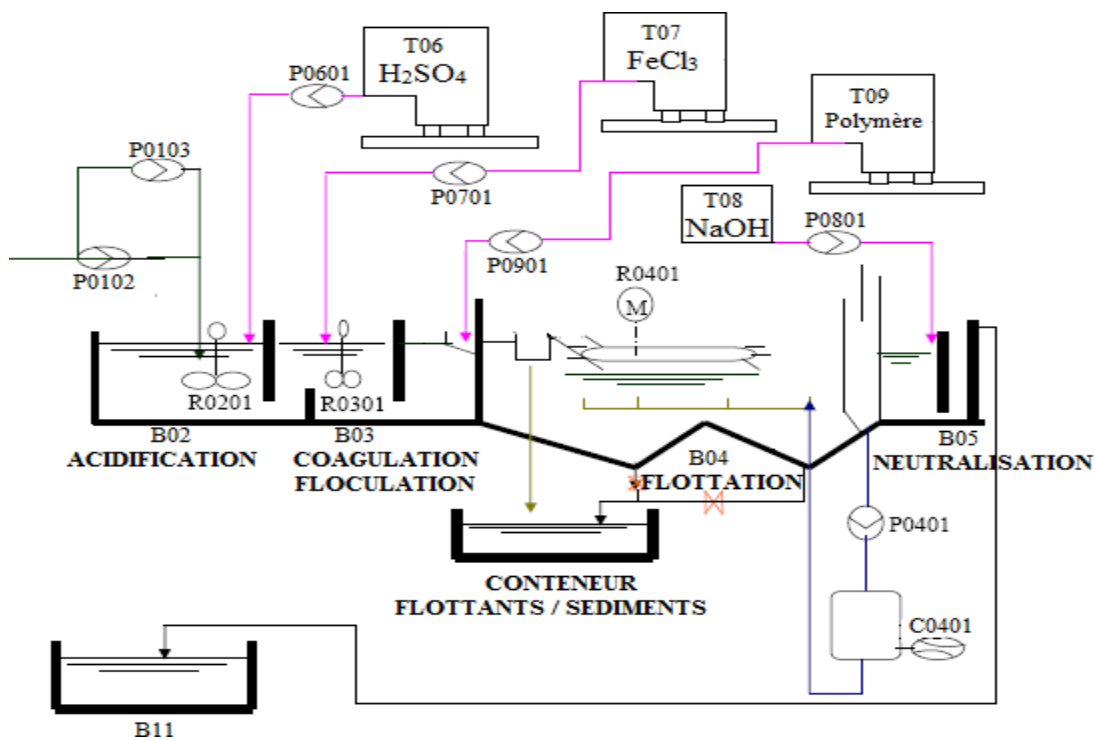


Figure II.2 : Schéma des procédés de traitement physico-chimique de l'industrie CEVITAL.

II.4.2.1 Acidification :

Dans le compartiment B02 du Dissolved Air Flottation (DAF) (Figure II.2), de l'acide sulfurique H₂SO₄ à 96 % est introduit par une pompe doseuse pour réduire le pH jusqu'à 2 ou

3. Cette action, réalisée sous une agitation intense, vise à rompre les émulsions d'huile présentes dans l'eau, facilitant ainsi le processus de clarification et d'élimination des contaminants.[3]

II.4.2.2 Coagulation :

Pour permettre la déstabilisation des particules colloïdales, du chlorure ferrique $FeCl_3$ (ou sulfate d'alumine Al_2SO_4) est ajouté à 40 % dans le compartiment B03 du DAF. Cette addition de coagulant (Figure II.2) est combinée avec une agitation lente afin d'accélérer le processus de coagulation sans casser les liaisons formées par le coagulant. Le dosage du coagulant et l'agitation lente favorisent ainsi la coagulation des particules colloïdales pour faciliter leur élimination ultérieure.[3]

II.4.2.3 Flocculation :

Après la coagulation vient l'étape de la flocculation (Figure II.2). il s'agit de l'agglomération des particules déstabilisées en micro-flocs et ensuite en flocons plus volumineux que l'on appelle floc. Cette opération est réalisée par le dosage d'un polyacrylamide cationique.[3]

II.4.2.4 Flottation :

L'étape de la flottation (Figure II.2) consiste à saturer les eaux usées dans le compartiment de flottation B04 par une injection d'air comprimé au fond de l'ouvrage.[3]

II.4.2.5 Neutralisation :

Un bassin B05 (Figure II.2) est utilisé pour neutraliser l'acidité de l'eau à la sortie du DAF afin de ne pas compromettre l'efficacité du traitement biologique en aval. Cette neutralisation est réalisée par l'ajout d'une base forte (NaOH) dosée à 30%. Un régulateur de pH automatique permet de mesurer et d'ajuster le pH de manière précise. L'ajout contrôlé de cette solution basique vise à ramener le pH de l'eau à un niveau adéquat avant qu'elle ne soit acheminée vers l'étape suivante du traitement biologique.[3]

II.4.3 Traitement secondaire :

L'effluent, maintenant à la température ambiante et avec un pH neutre, a été clarifié grâce à un traitement physico-chimique. Cela signifie qu'il est prêt à subir un processus de traitement biologique.[3]

II.4.3.1 Homogénéisation :

En aval du traitement physico-chimique (Figure II.3), un bassin tampon B11 de 350 m³ sert à l'égalisation qualitative (concentration des polluants) et quantitative (débit de l'effluent) des eaux résiduaires pour que des eaux uniformes soient alimentées dans le bassin biologique. Le bassin tampon est homogénéisé et aéré à l'aide d'un hydro-éjecteur.[3]

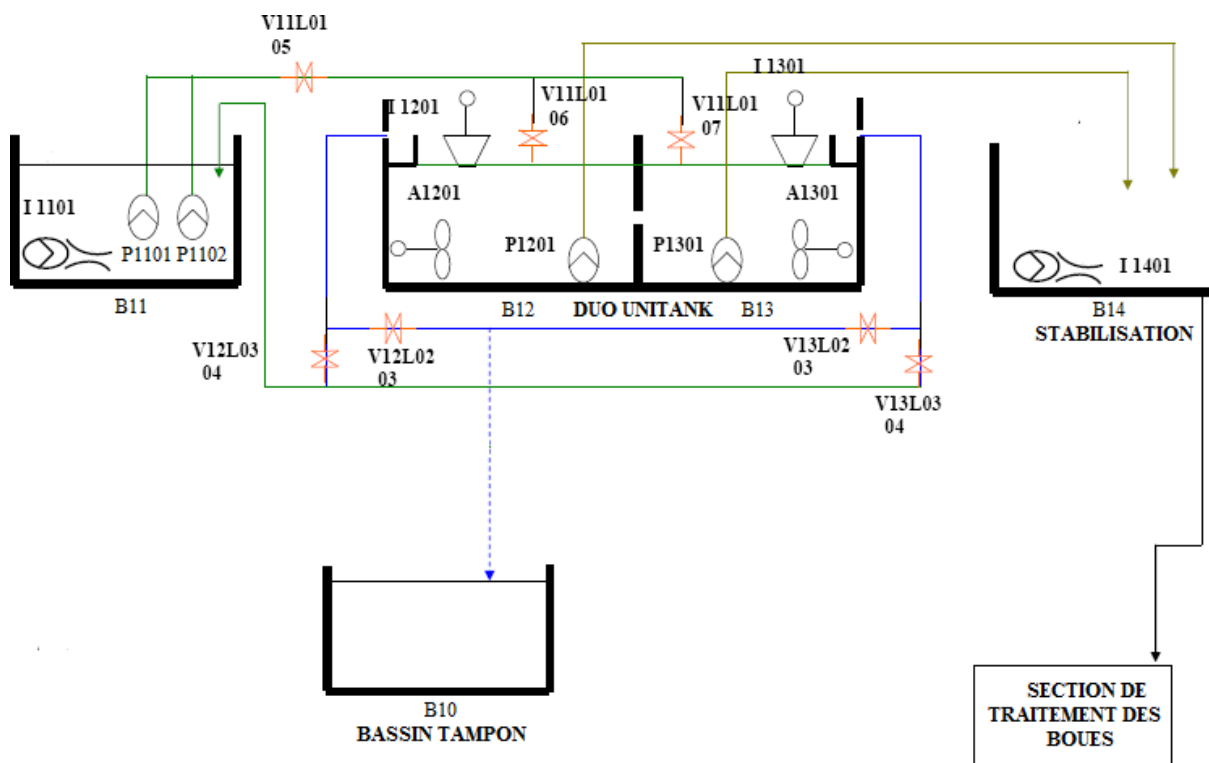
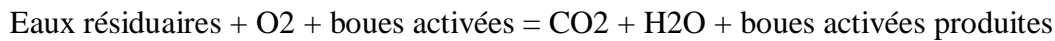


Figure II.3 : Schéma du procédé de traitement biologique de l'industrie CEVITAL.

II.4.3.2 Traitement biologique par boues activées :

Le principe du traitement biologique (Figure II.3) consiste à développer un floc bactérien. Les bassins biologiques B12 et B13 de 1400 m³ (réacteur DUO-UNITANK) sont alimentés par les eaux résiduaires contenant de la matière organique biodégradable. Ces eaux sont à température ambiante et à pH neutre. Les bassins contiennent préalablement des boues activées (cultures libres) composées de bactéries hétérotrophes filamenteuses aérobies à 2 mg.L⁻¹. Les bassins sont aérés par des turbines qui permettent d'apporter de l'oxygène atmosphérique pour la prolifération des bactéries. Des agitateurs sont également installés dans les bassins afin d'effectuer un brassage pour assurer un contact satisfaisant entre le substrat et

les boues et éviter la décantation. La dégradation de la matière organique s'effectue selon la réaction suivante :



À la fin des 5 jours du traitement, les boues formées décantent. Une partie de ces boues reste dans le bassin pour assurer les prochains traitements biologiques tandis que l'autre partie est évacuée vers la section de traitement des boues. Les eaux traitées sont déversées dans un bassin tampon en vue d'un traitement tertiaire.[3]

II.4.4 Traitement tertiaire :

Le traitement tertiaire (Figure II.4) des eaux usées est une méthode de dépollution qui intervient après le traitement primaire et le traitement secondaire. Les eaux après traitement biologique sont évacuées vers un bassin tampon puis dans des filtres à sable, ce qui permet l'élimination des dernières matières en suspension restantes dans l'eau. Les filtres à sable sont nettoyés à contre lavage et les eaux désormais épurées coulent vers un dernier bassin tampon.[3]

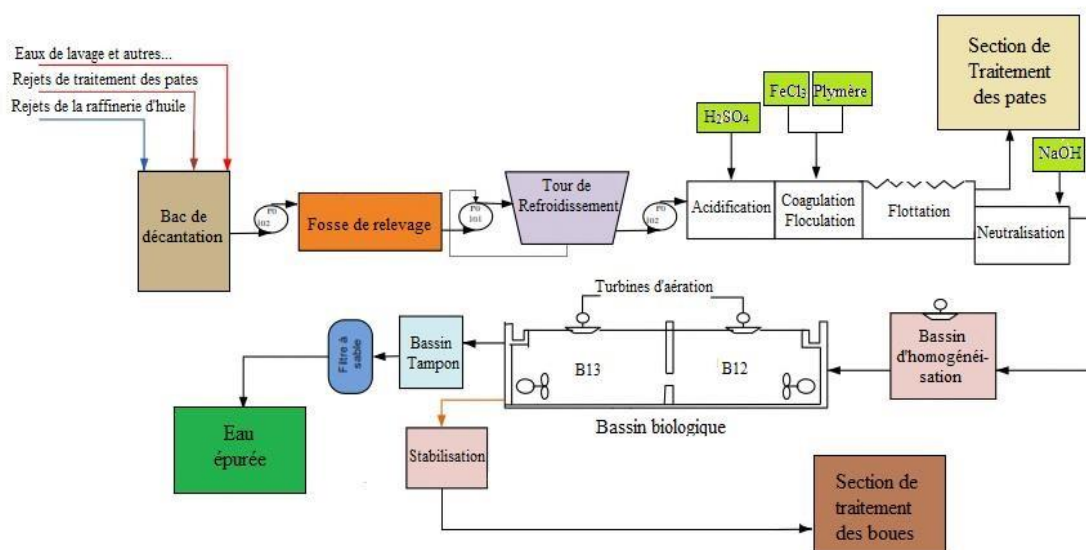


Figure II.4 : Schéma des procédés de traitement des eaux usées de l'industrie CEVITAL.

II.5 Matériel électrique de la station d'épuration :

La source principale d'énergie électrique de la station provient du TGBT (Tableau général basse Tension), qui alimente l'armoire de la station avec une tension de 380 Volts (AC). Cette tension alimente les divers dispositifs à l'intérieur de l'armoire tels que l'automate

programmable, le pupitre de contrôle, les relais, les sectionneurs et les disjoncteurs, ainsi que les équipements de la station, les instruments.

II.5.1 Équipement des armoires :

- Pupitre opérateur (écran SIEMENS)
- Disjoncteur
- Borniers
- Ventilateur
- Transformateurs « T » (220 V/24 V)
- Automates programmables industriels (API) S7-300
- Relais de protection thermique
- Contacteurs
- Bouton de choix de fonctionnement
- Arrêt d'urgence

II.5.1.1 Pupitre opérateur (écran SIEMENS) :



Figure II.5 : Pupitre opérateur.

II.5.1.2 Disjoncteur :

Le disjoncteur est un appareil mécanique de connexion, placé en tête de l'installation pour la protéger contre le court-circuit et les surcharges, les défauts d'isolement, par ouverture rapide du circuit en défaut. Il remplit aussi la fonction de sectionnement (isolement d'un circuit). Certains disjoncteurs permettent une télécommande à distance [2].



Figure II.6 : Disjoncteur compact.

II.5.1.3 Contacteur :

Le contacteur est un appareil mécanique de jonction commandé par un électroaimant. Lorsque la bobine est alimentée, le contacteur se ferme et établit le circuit entre le réseau d'alimentation et le récepteur [2].

II.5.1.4 Bouton de choix de fonctionnement :

C'est un bouton qui permet la mise en marche et l'arrêt (manuel, automatique) d'une machine ou d'un récepteur [2].

II.5.1.5 Arrête d'urgence :

Un bouton poussoir, généralement de couleur rouge, est un élément de sécurité essentiel dans la station, offrant une opportunité de contrôle manuel pour arrêter le système en cas d'une situation d'urgence. Ce bouton permet de mettre fin à l'activité de la station, ce qui est crucial pour éviter les dommages potentiels causés par les actionneurs utilisés [2].

II.5.1.6 Transformateur :

Le transformateur électrique est un élément essentiel présent dans la plupart des réseaux électriques. Il permet d'adapter la tension à différents endroits du réseau, quand c'est nécessaire. Ainsi, le transformateur électrique est capable d'augmenter ou de diminuer la tension du courant électrique, en fonction des besoins [2].

II.5.1.7 Relais de protection thermique :

Le relais de protection thermique est un appareil qui protège le récepteur placé en aval, contrôlés les surcharges et les coupures de face, il surveille en permanence le courant dans le récepteur. Il mesure le courant qui circule dans chacun de ces circuits de puissance et le

compare avec l'intensité préréglée en façade. Si le courant est supérieur dans l'un ou plusieurs de ces circuits, il actionne les deux contacts de commande [6].

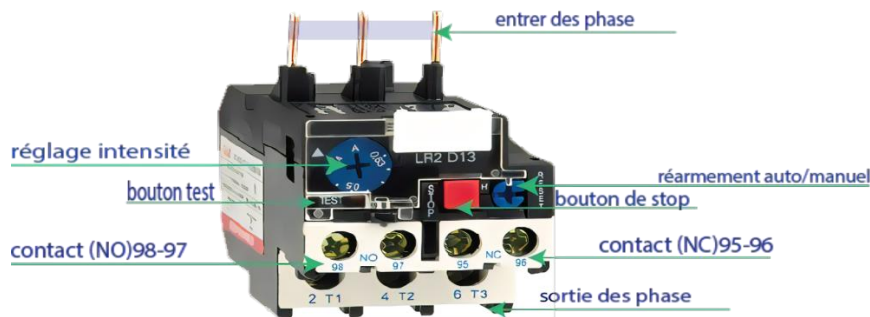


Figure II.7 : Relais de protection thermique.

II.5.1.8 Automate programmable industriel API :

Un automate programmable industriel (API) est un appareil électronique programmable conçu pour automatiser des tâches et des opérations.[2]

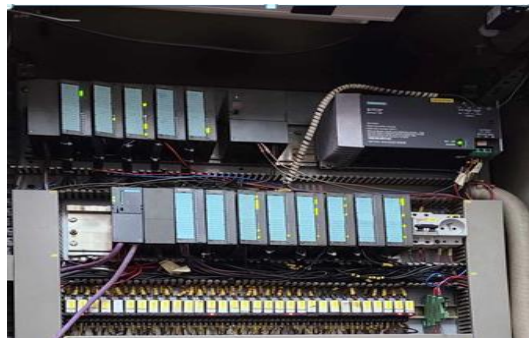


Figure II.8 : Automate programmable industriel API.

II.5.1.9 Sectionneur :

Le sectionneur est un appareil électromécanique permettant de séparer de façon mécanique un circuit électrique et son alimentation, tout en assurant physiquement une distance de sectionnement satisfaisante électriquement [5].

II.5.2 Équipements électriques :

II.5.2.1 Les pompes :

Pour déplacer le contenu d'un bassin vers un autre, trois types de pompes peuvent être utilisés :

a) Pompe de remplissage :

Ce sont les pompes les plus utilisées dans le domaine industriel grâce à leur large gamme d'utilisations qu'elles peuvent couvrir, à leur simple conception, à la souplesse dans leur emploi, à leur entretien réduit et à leur faible coût. Dans ce type de pompes, le mouvement du liquide résulte de l'accroissement d'énergie qui lui est communiqué par la force centrifuge.[2]

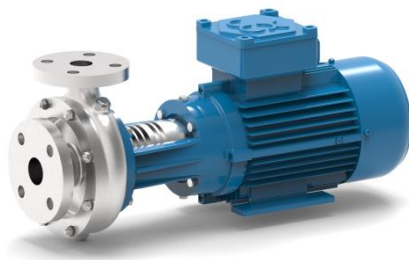


Figure II.9 : Pompe de remplissage.

b) Pompe de dosage :

Elles sont utilisées pour ajouter les différents produits chimiques.[2]



Figure II.10 : Pompe de dosage.

c) Pompe de relevage :

les pompes de relevage sont des dispositifs électromécaniques qui aspirent les liquides depuis une zone plus basse pour les refouler vers un point plus élevé. Elles sont fréquemment employées dans les secteurs résidentiel, industriel et agricole pour faciliter le déplacement des eaux usées et autres liquides vers les systèmes d'évacuation adéquats.[2]



Figure II.11 : Pompe de relevage.

Les aérateurs :

Les aérateurs de surface installés dans les bassins biologiques d'épuration des eaux usées ont une puissance de 55 kW chacun afin d'alimenter leurs turbines et ainsi assurer un brassage efficace de toute la biomasse ainsi qu'un apport suffisant d'oxygène aux microorganismes, qui en ont besoin pour se développer et éliminer les matières organiques.[2]

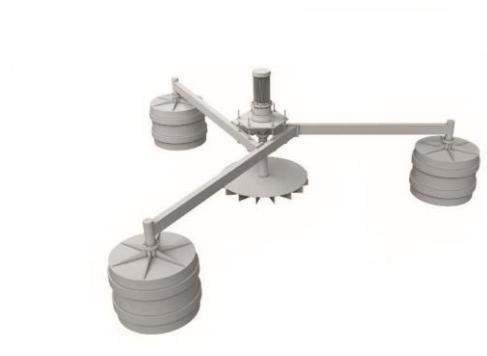


Figure II.12 : Aérateur.

Le moteur :

Dans notre station, trois moteurs sont utilisés pour actionner les racleurs et les essoreuses, étant donné que la fabrication industrielle et les installations requièrent une diversité de machines fonctionnant grâce à différentes sources d'énergie, avec une prédominance des moteurs électriques pour les dispositifs mécaniques.[2]

Vanne Tout Ou Rien (TOR) :

Ces vannes sont utilisées pour contrôler le débit des fluides en tout ou rien. Elle exécute une action discontinue qui prend deux positions ou deux états 0 et 1 (ou 0 et 100%), c'est-à-dire ouverte ou fermée.

Les vannes tout ou rien sont utilisées pour la commande des systèmes ayant une grande inertie où la précision de la régulation n'est pas importante.[7]



Figure II.13 : Vanne Tout Ou Rien (TOR).

II.5.3 Identification des instruments :

L'installation est équipée d'un ensemble d'instruments qui sont très importants, parmi eux :

- Capteur de niveau
- Oxymètres
- Débitmètres
- Électrovanne

II.5.3.1 Capteur de niveau :

Ce sont des instruments qui servent à détecter le niveau haut et le niveau bas des bacs [8].



Figure II.14 : Capteur de niveau.

II.5.3.2 Oxymètres :

Les bassins biologiques (d'aération) sont équipés d'oxymètres (sonde d'oxygène) pour mesurer

en continu la concentration d'oxygène dissous dans l'eau. Cette mesure permet d'ajuster le fonctionnement des aérateurs de surface afin d'optimiser l'apport d'oxygène aux microorganismes aérobies.[2]



Figure II.15 : Oxymètres.

II.5.3.3 Débitmètres :

De manière générale, les débitmètres sont utilisés pour la mesure du débit de vapeur, de gaz ou de liquides. Mais aussi dans la régulation et le dosage [9].



Figure II.16 : Débitmètres.

II.5.3.4 Électrovanne :

L'électrovanne est un dispositif actionné par un signal électrique, destiné à contrôler l'ouverture ou la fermeture d'un canal. Ce dispositif contient un positionneur dont le rôle est de préciser la position exacte de la vanne et un actionneur pour la commande de la fermeture ou de l'ouverture de cette dernière par l'excitation d'une bobine électromagnétique.[8]



Figure II.17 : Électrovanne.

II.6 Schéma électrique de commande d'une pompe de la station d'épuration :

Ce schéma présente le démarrage direct d'un moteur dans la station d'épuration avec deux modes de commande (automatique et manuel) :

Le mode automatique est actif selon les conditions suivantes :

- Présence du signal de disjoncteur
- Choix du mode sélectionné par l'opérateur.

Le mode manuel est actif selon les conditions suivantes :

- Présence du signal du disjoncteur;
- Choix du mode sélectionné par l'opérateur.

La figure II.18 représente le schéma commande d'une pompe

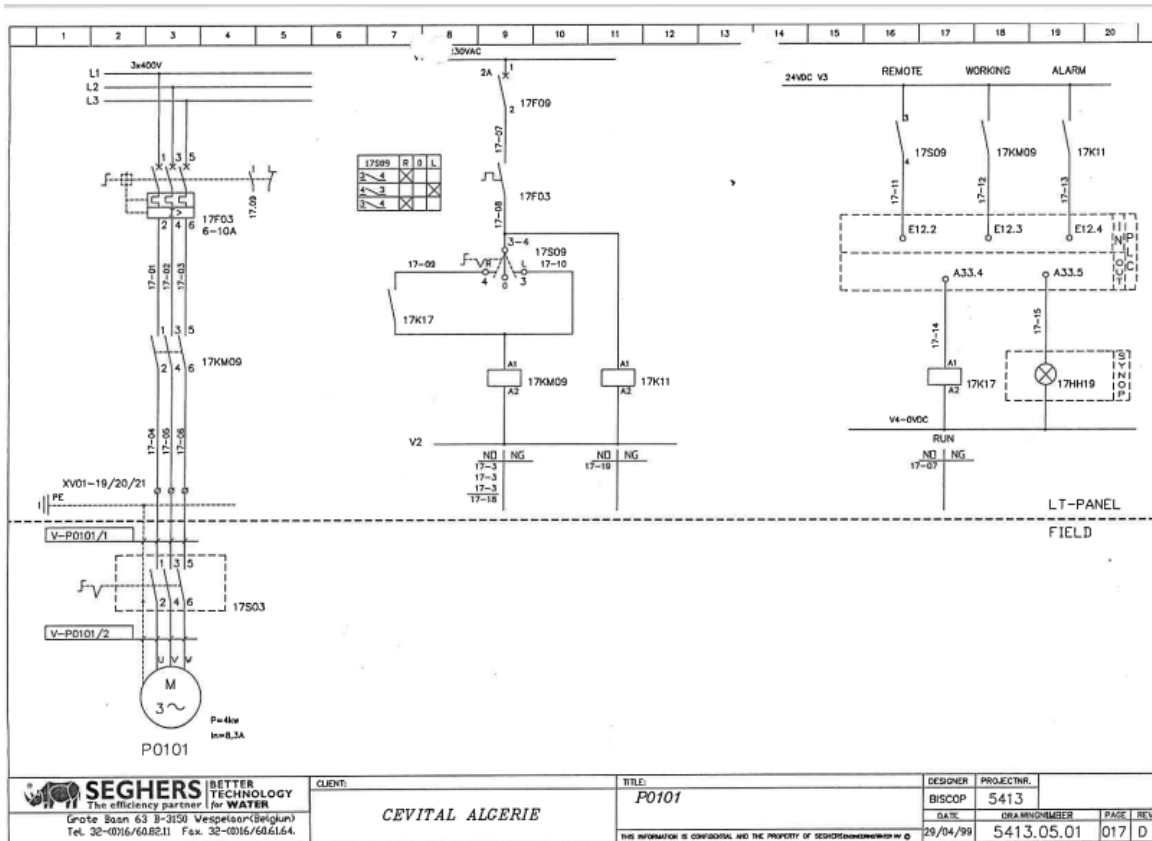


Figure II.18: Schéma électrique de commande d'une pompe de la station d'épuration.[10]

II.7 Cahier de charge :

Un cahier des charges est un document nécessaire à la réussite d'un projet. Tout d'abord, il assure la pertinence du projet envisagé. Ensuite, il permet aux clients de définir, de manière aussi précise que possible, ces besoins. Enfin, il formalise le besoin et l'explique aux différents acteurs pour s'assurer que tout le monde est d'accord.

II.7.1 Présentation générale du problème :

Les stations d'épuration jouent un rôle crucial dans le traitement des eaux usées, permettant de purifier ces dernières avant leur rejet dans l'environnement. Cependant, l'efficacité de ces installations dépend étroitement de la surveillance et du contrôle des paramètres opérationnels.

Actuellement, la station d'épuration CEVITAL à Bejaia est confrontée à un problème majeur : l'indisponibilité d'un système de supervision centralisé dans la salle de contrôle.

II.7.2 Difficultés liées à l'absence d'un système de supervision à la salle de contrôle :

L'absence de supervision centralisée peut entraîner plusieurs difficultés pour les entreprises, notamment :

- difficultés de gestion des alarmes et des alertes
- Manque de contrôle total des équipements
- Augmentation des coûts

II.7.3 La solution proposée:

Pour résoudre le problème mentionné précédemment, nous avons proposé de superviser la station d'épuration avec un seul API SIMATIC S7 300 et aussi de remplacer les vannes manuelles par des électrovannes avec les modifications nécessaires pour le fonctionnement automatique dans les différentes parties. La programmation de la solution proposée s'effectuera avec le logiciel STEP7 utilisé dans l'API SIMENS. Pour la supervision et la surveillance de la station, on utilise le logiciel WINCC7.5 Explore afin de réaliser des vues de chaque circuit étudié.

II.8 Conclusion :

Dans ce dixième chapitre, nous avons décrit le principe de fonctionnement de la station d'épuration de l'entreprise CEVITAL et les différentes étapes et ouvrages que suivent les eaux usées pendant le processus de traitement, puis nous avons procédé à une description de tout le matériel électrique utilisé dans la station et du cahier de charges dont on a besoin.

Chapitre III

III.1 Introduction :

Un système est dit automatisé lorsque le processus qui permet de passer d'une situation initiale à une situation finale se fait sans intervention humaine, et que ce comportement est répétitif chaque fois que les conditions qui caractérisent la situation initiale sont remplies. L'automatisation conduit à une très grande rapidité, une meilleure régularité des résultats et évite à l'homme des tâches pénibles et répétitives. Ce chapitre sera consacré à la description des automates programmables SIEMENS à structure modulaire, essentiellement le S7-300 et du logiciel associé.

III.2 Généralités sur les automates programmables industriels (API)

III.2.1 Présentation de l'automate :

L'automate programmable est un dispositif électronique programmable destiné à la commande de processus industriels par un traitement séquentiel. Il envoie des ordres vers les préactionneurs à partir des données d'entrée, de consigne et d'un programme informatique. Il est utilisé pour accomplir en temps réel des fonctions d'automatisme logique, numérique ou de régulation. [11]



Figure III.1 : API S7 300.

III.2.2 Structure interne des automates programmables :

La structure matérielle interne d'un API obéit au schéma donné sur la figure III.2 :

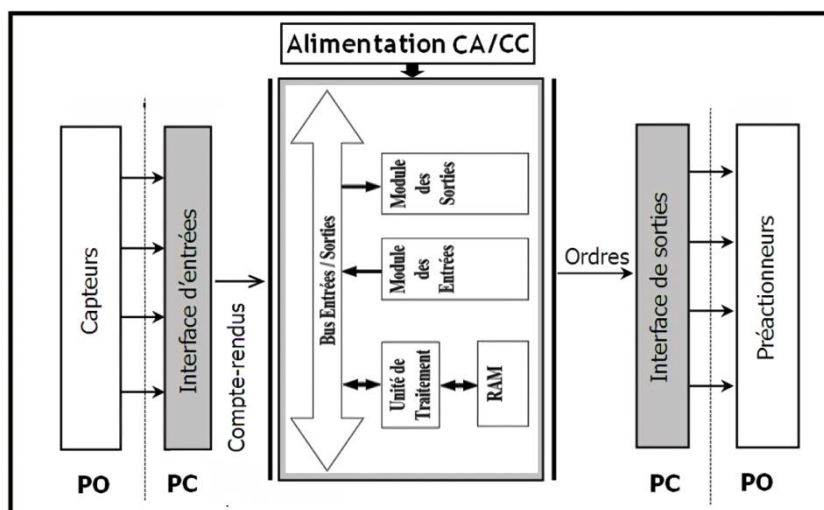


Figure III.2 : Structure interne d'un automate programmable industriel (API).

III.2.2.1 Processeur :

Il contrôle et exécute toutes les opérations de l'automate. Il est muni d'une horloge dont la fréquence détermine la rapidité de fonctionnement de l'API et sert de base au minutage et à la synchronisation pour tous les éléments du système.[12]

III.2.2.2 Interfaces E/S :

- Les entrées reçoivent des informations en provenance des éléments de détection et du pupitre opérateur.
- Les sorties transmettent des informations aux pré-actionneurs et aux éléments de signalisation du pupitre.[12]

III.2.2.3 Mémoires : c'est un élément technologique dans lequel on peut écrire, effacer ou lire des informations. Elle est divisée en zones destinées à contenir les données, les programmes et les logiciels de bases gérant le fonctionnement de l'automate.[12]

III.2.2.4 Alimentation électrique :

transforme l'énergie externe provenant du réseau en la mettant en forme afin de fournir aux différents modules de l'API les niveaux de tension nécessaires à leur bon fonctionnement.[12]

III.2.4 Langages de programmation :

Langages de programmation Il existe différents langages de programmation répondant à la norme CEI 61131-3. Cette norme définit cinq langages de programmation utilisables, qui sont [13]:

- **LD (ladder diagramme) :** le langage ladder (échelle en anglais) ressemble au schéma électrique et permet de transformer rapidement une ancienne application faite de relais électromécaniques en un programme. On parle également de langage à contact ou de schémas à contact pour désigner ce langage ladder.
- **Boîtes fonctionnelles (FBD) :** le FBD se présente sous forme de diagramme : suite de blocs, connectables entre eux, réalisant des opérations, simples ou très sophistiquées.
- **SFC (Séquentiel fonction char) :** issu du langage GRAFCET, ce langage, de haut niveau, permet la programmation aisée de tous les procédés séquentiels.
- **IL (Instruction list) :** ce langage textuel de bas niveau est un langage à une instruction par ligne. Il peut être comparé au langage assembleur.
- **ST (Structured text) :** Ce langage structuré ressemble au langage de haut niveau utilisé pour les ordinateurs.

III.3 Le logiciel STEP7 :

STEP7 est le progiciel de base pour la configuration et la programmation de systèmes d'automatisation SIMATIC S300 et S400. Il fait partie de l'industrie logicielle SIMATIC. Le logiciel de base assiste dans toutes les phases du processus de création de la solution d'automatisation. La conception de l'interface utilisateur du logiciel STEP7 répond aux connaissances ergonomiques modernes [14].

III.4 Système SCADA :

Un système de contrôle et d'acquisition de données (SCADA, Supervisory Control and Data Acquisition) désigne une catégorie de logiciels destinés au contrôle de processus et à la collecte de données en temps réel auprès de sites distants, en vue de contrôler des équipements et des conditions d'exploitation. Les systèmes SCADA comprennent des composants matériels et logiciels. Les composants matériels collectent les données sur le terrain et les rassemblent sur un ordinateur équipé d'un logiciel SCADA. Celui-ci permet à l'opérateur de commander tout ou partie des actionneurs d'une installation souvent très étendue (usine, réseau de distribution...).

L'ordinateur traite alors ces données et les présente en temps opportun. Le contrôle sur le terrain est réalisé par des instruments automatiques de mesure et commande dits « terminaux distants » (abrégiés RTU de l'anglais Remote Terminal Units) ou par des automates programmables industriels.[15]

III.5 Logiciel WINCC7.5 :

WINCC est un logiciel qui est compatible avec STEP7 et offre une gamme de systèmes d'ingénierie évolutifs pour la configuration de différents pupitres opérateurs. Créer l'interface graphique et les variables, c'est pouvoir lire les valeurs du processus via l'automate, les afficher pour que l'opérateur puisse les interpréter et ajuster, éventuellement, le processus, toujours via l'automate.

III.5.1 Structure du logiciel :

WINCC est subdivisé en deux éléments fondamentaux :

- Le logiciel de configuration (CS)
- Le logiciel RunTime (RT)

III.5.1.1 Logiciel de configuration :

Le logiciel de configuration représente l'environnement de développement. Son noyau est WinCC Explorer. WINCC Explorer affiche la structure globale du projet et permet de gérer celui-ci. À partir de WINCC Explorer, différents éditeurs peuvent être appelés. Chaque éditeur appartient à un sous-système donné de WINCC.

III.5.1.2 Logiciel RunTime :

WINCC RunTime représente l'environnement d'exploitation. Il exécute le projet en mode processus, on dit alors que celui-ci est en runtime. WinCC RunTime permet le contrôle-commande des processus. Il a pour principales fonctions :

- Lire les données de configuration enregistrées dans la base de données CS.
- Afficher les vues à l'écran.
- Communiquer avec les systèmes d'automatisation.
- Commander le processus, par exemple en saisissant des valeurs de consigne ou en activant des commutateurs marche/arrêt.

III.6 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons décrit la structure interne d'un automate programmable de la firme SIEMENS, essentiellement le S7-300 et Nous avons présenté le logiciel de

programmation et de supervision des automates SIEMENS pour une meilleure exploitation pendant la programmation et la supervision qui sera l'objet du dernier chapitre.

Chapitre IV

IV.1 Introduction :

Pour bien contrôler le fonctionnement de la station d'épuration, l'opérateur a besoin d'un écran qui lui permet de superviser et contrôler l'installation. Cette supervision est obtenue au moyen de l'interface HMI qui signifie humaine machine interface. Au cours de ce chapitre, nous allons exposer la solution de supervision SIMATIC IHM, une interface homme-machine qui est considérée comme la solution de supervision idéale dans les environnements industriels.

IV.2 La supervision :

Ensemble d'outils et de méthodes utilisés pour faire fonctionner un processus industriel en situation normale, ainsi qu'en présence de défaillances. Elle est aussi une technique industrielle de suivi et de pilotage informatique de procédés de fabrication automatisés. La supervision concerne l'acquisition de données (mesures, alarmes, retour d'état de fonctionnement) et des paramètres des alarmes (retour d'état de fonctionnement) et des paramètres de commande des processus généralement confiés à des automates programmables [16].

IV.2.1 Objectif de supervision :

- Contrôler la disponibilité des services/fonctions
- Contrôler l'utilisation des ressources
- Vérifier qu'elles sont suffisantes (dynamique)
- Détecter et localiser des défauts
- Diagnostic des pannes
- Prévenir les pannes/défauts/débordements (pannes latentes)
- Prévoir les évolutions
- Suivi des variables

IV.3 Réalisation du programme sous STEP7 :

On écrit le programme en utilisant les différents blocs :

IV.3.1 Programmation de bloc d'organisation OB1 :

Les blocs d'organisation constituent l'interface entre le système d'exploitation du CPU et le programme utilisateur. L'ordre de traitement du programme utilisateur est défini dans les blocs d'organisation, il fait appel aux fonctions suivantes [17] :

- **FC4** : affectation des données des pompes et vannes
- **FC5** : commande des pompes et vannes au choix, mode auto/manual
- **FC6** : activation des alarmes lorsque pour detecter le niveau d'huile dans les bacs

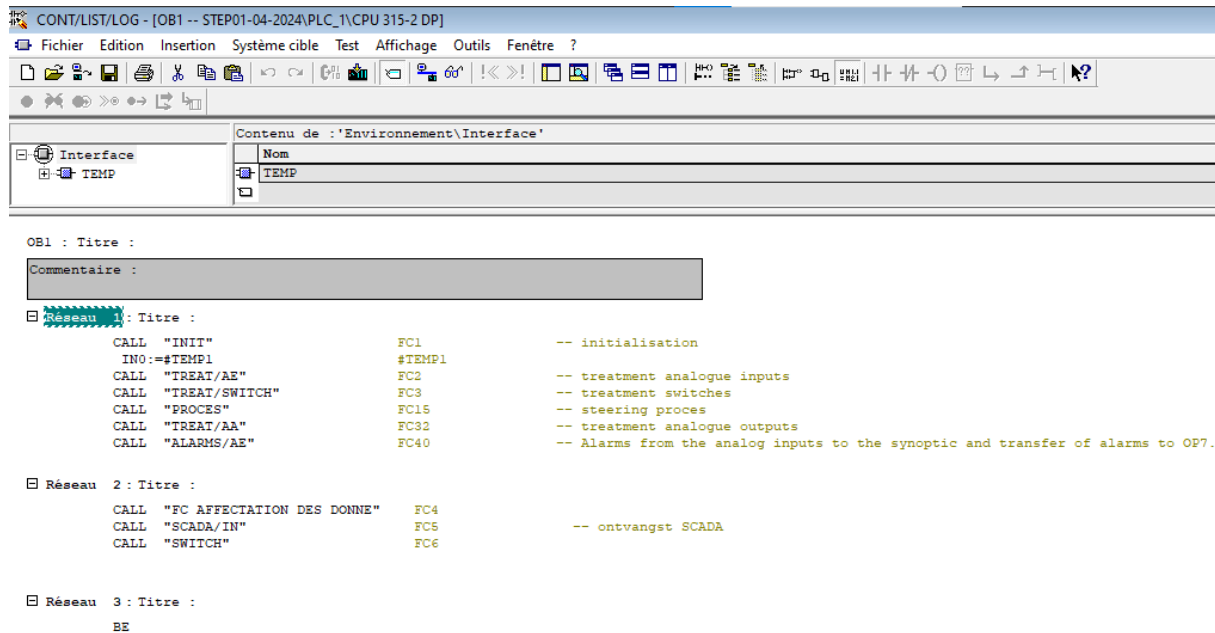


Figure IV.1 : Bloc d'organisation OB1.

IV.3.2 Les blocs de données DB :

Les blocs de données (DB) sont essentiels pour la gestion de l'espace mémoire des variables dans les systèmes automatisés. Ils se divisent en deux catégories : les DB globaux, accessibles à tous les OB, FB et FC pour la lecture et l'écriture des données enregistrées, et les DB d'instance, spécifiques à un FB donné. Ainsi, les DB globaux facilitent la communication et le partage de données entre différentes parties du programme, tandis que les DB d'instance assurent une gestion plus ciblée et structurée des informations pour des tâches spécifiques, alors on fait la présentation aux blocs qui ont à utiliser :

- **DB3** : emploi de ce DB pour générer les données des switches.
- **DB2** : utilisation pour gérer l'espace mémoire des variables

Adresse	Nom	Type	Valeur initiale	Commentaire
0.0		STRUCT		
+0.0	LSL06T0601	BOOL	FALSE	
+0.1	LSL07T0701	BOOL	FALSE	
+0.2	LSL08T0801	BOOL	FALSE	
+0.3	LSL20T2001	BOOL	FALSE	
+0.4	LS11B1101L	BOOL	FALSE	
+0.5	LS11B1101H	BOOL	FALSE	
+0.6	LS11B1101HH	BOOL	FALSE	
+0.7	LS14B1401LL	BOOL	FALSE	
+1.0	LS14B1401L	BOOL	FALSE	
+1.1	LS14B1401H	BOOL	FALSE	
+1.2	PSAP0901	BOOL	FALSE	
+1.3	PSAP1401	BOOL	FALSE	
+1.4	PSAC0101	BOOL	FALSE	
+1.5	LS11B1101LL	BOOL	FALSE	
=2.0		END_STRUCT		

Figure IV.2 : Bloc de donnée DB3.

Adresse	Nom	Type	Valeur initiale	Commentaire
0.0		STRUCT		
+0.0	STAT0	INT	0	
+2.0	STAT01	INT	0	
=4.0		END_STRUCT		

Figure IV.3 : Bloc de donnée DB2.

IV.3.3 Déclaration table de mnémonique :

Dans l'environnement STEP7, on utilise plusieurs variables qu'on doit déclarer.

Le tableau suivant présente les variables utilisées :

	Etat	Mnémonique	Opéran /	Type de do	Commentaire
1		11K17	A 32.0	BOOL	Steering automatic for mixer A1201
2		11HH19	A 32.1	BOOL	Synoptic-lamp for mixer A1201
3		12K17	A 32.2	BOOL	Steering automatic for mixer A1301
4		12HH19	A 32.3	BOOL	Synoptic-lamp for mixer A1301
5		13K17	A 32.4	BOOL	Steering automatic for hydro-ejector I1101
6		13HH19	A 32.5	BOOL	Synoptic-lamp for hydro-ejector I1101
7		14K17	A 32.6	BOOL	Steering automatic for aerator I1201
8		14HH19	A 32.7	BOOL	Synoptic-lamp for aerator I1201
9		15K17	A 33.0	BOOL	Steering automatic for aerator I1301
10		15HH19	A 33.1	BOOL	Synoptic-lamp for aerator I1301
11		16K17	A 33.2	BOOL	Steering automatic for hydro-ejector I1401
12		16HH19	A 33.3	BOOL	Synoptic-lamp for hydro-ejector I1401
13		17K17	A 33.4	BOOL	Steering automatic for pump P0101
14		17HH19	A 33.5	BOOL	Synoptic-lamp for pump P0101
15		18K17	A 33.6	BOOL	Steering automatic for pump P0102
16		18HH19	A 33.7	BOOL	Synoptic-lamp for pump P0102
17		19K17	A 36.0	BOOL	Steering automatic for pump P0103
18		19HH19	A 36.1	BOOL	Synoptic-lamp for pump P0103
19		20K17	A 36.2	BOOL	Steering automatic for pump P1101
20		20HH19	A 36.3	BOOL	Synoptic-lamp for pump P1101
21		21K17	A 36.4	BOOL	Steering automatic for pump P1102
22		21HH19	A 36.5	BOOL	Synoptic-lamp for pump P1102
23		22K17	A 36.6	BOOL	Steering automatic for pump P0901
24		22HH19	A 36.7	BOOL	Synoptic-lamp for pump P0901
25		23K17	A 37.0	BOOL	Steering automatic for pump P0601
26		23HH19	A 37.1	BOOL	Synoptic-lamp for pump P0601
27		24K17	A 37.2	BOOL	Steering automatic for pump P0701
28		24HH19	A 37.3	BOOL	Synoptic-lamp for pump P0701
29		25K17	A 37.4	BOOL	Steering automatic for pump P0801
30		25HH19	A 37.5	BOOL	Synoptic-lamp for pump P0801
31		26K17	A 37.6	BOOL	Steering automatic for pump P1201
32		26HH19	A 37.7	BOOL	Synoptic-lamp for pump P1201
33		27K17	A 40.0	BOOL	Steering automatic for pump P1301
34		27HH19	A 40.1	BOOL	Synoptic-lamp for pump P1301
35		28K17	A 40.2	BOOL	Steering automatic for pump P1401
36		28HH19	A 40.3	BOOL	Synoptic-lamp for pump P1401
37		29K17	A 40.4	BOOL	Steering automatic for cooler Z0101
38		29HH19	A 40.5	BOOL	Synoptic-lamp for cooler Z0101

48		41K16	A 44.0	BOOL	Steering automatic for valve V11L0106
49		41HH19	A 44.1	BOOL	Synoptic-lamp for valve V11L0106
50		42K16	A 44.2	BOOL	Steering automatic for valve V11L0107
51		42HH19	A 44.3	BOOL	Synoptic-lamp for valve V11L0107
52		43K16	A 44.4	BOOL	Steering automatic for valve V12L0203
53		43HH19	A 44.5	BOOL	Synoptic-lamp for valve V12L0203
54		44K16	A 44.6	BOOL	Steering automatic for valve V12L0304
55		44HH19	A 44.7	BOOL	Synoptic-lamp for valve V12L0304
56		45K16	A 45.0	BOOL	Steering automatic for valve V13L0203
57		45HH19	A 45.1	BOOL	Synoptic-lamp for valve V13L0203
58		46K16	A 45.2	BOOL	Steering automatic for valve V13L0304
59		46HH19	A 45.3	BOOL	Synoptic-lamp for valve V13L0304
60		47K16	A 45.4	BOOL	Steering automatic for valve V14L0101
61		47HH19	A 45.5	BOOL	Synoptic-lamp for valve V14L0101
62		54HH16	A 48.0	BOOL	Synoptic-lamp for low-level contact LSL06T0601
63		55HH16	A 48.1	BOOL	Synoptic-lamp for low-level contact LSL07T0701
64		56HH16	A 48.2	BOOL	Synoptic-lamp for low-level contact LSL08T0801
65		57HH16	A 48.3	BOOL	Synoptic-lamp for low-level contact LSL20T2001
66		58HH16	A 48.4	BOOL	Synoptic-lamp for alarm high-high-level contact LS11B1101-HH
67		59HH16	A 48.5	BOOL	Synoptic-lamp for high-level contact LSH13B1301
68		60HH16	A 48.6	BOOL	Synoptic-lamp for alarm low-low-level contact LS14B1401-LL
69		63HH15	A 48.7	BOOL	Synoptic-lamp for flow-measurement FICA11L0101
70		64HH15	A 49.0	BOOL	Synoptic-lamp for flow-measurement FITR15K1501
71		65HH15	A 49.1	BOOL	Synoptic-lamp for temperature-measurement TTR15K1501
72		66HH11	A 49.2	BOOL	Synoptic-lamp for level-measurement LICA01B0101
73		67HH16	A 49.3	BOOL	Synoptic-lamp for pH-measurement PHICA03B0301
74		68HH16	A 49.4	BOOL	Synoptic-lamp for pH-measurement PHICA05B0501
75		69HH16	A 49.5	BOOL	Synoptic-lamp for pressure-switch PSA-P0901
76		70HH16	A 49.6	BOOL	Synoptic-lamp for pressure-switch PSA-P1401
77		71HH17	A 49.7	BOOL	Synoptic-lamp for pressure-switch PSA-C0101

Figure IV.4 : Table mnémorique.

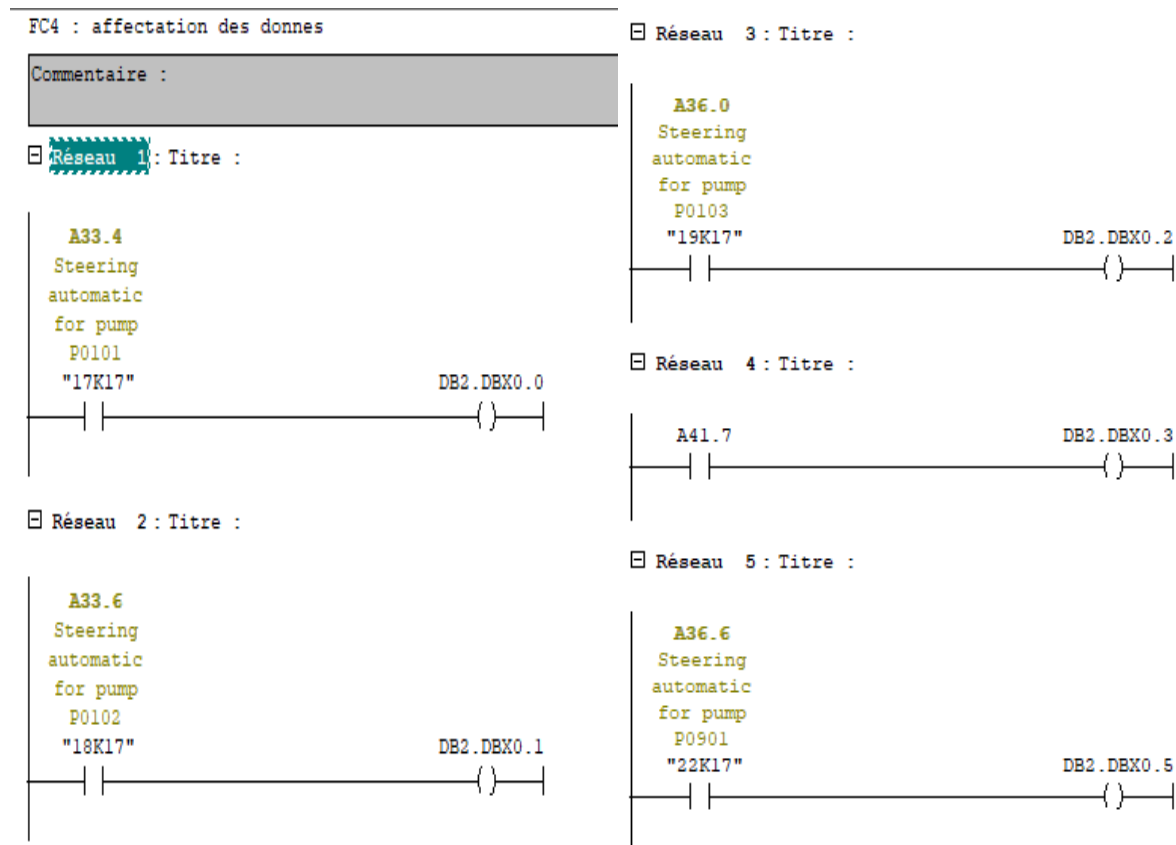
IV.3.4 Programmation des blocs fonctions :

La programmation des blocs se fait du plus profond sous-bloc vers le bloc principal, Le langage choisi pour la programmation est le langage à contact (CONT). Nous allons commencer par programmer les blocs fonctionnels.

Selon la norme CEI 1131-3, une fonction (FC) est un bloc de codes sans données statiques. Elle permet la transmission de paramètres dans le programme utilisateur. Aussi, les fonctions, se prêtent-elles à la programmation de fonctions complexes, se répètent souvent, comme les calculs.

IV.3.4.1 Programmation de la fonction FC4 :

Programme d'affectation des données pour des pompes/vannes :



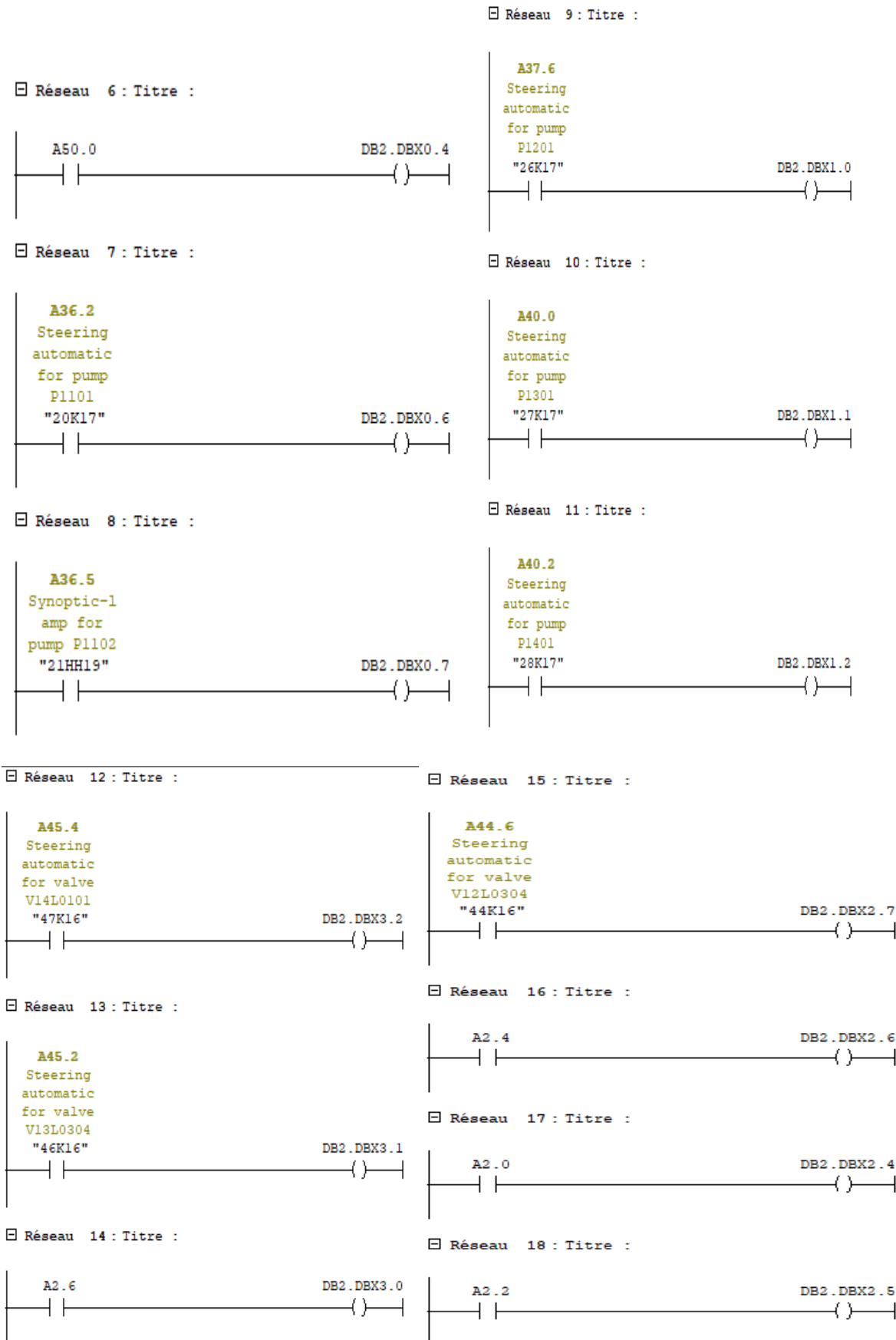
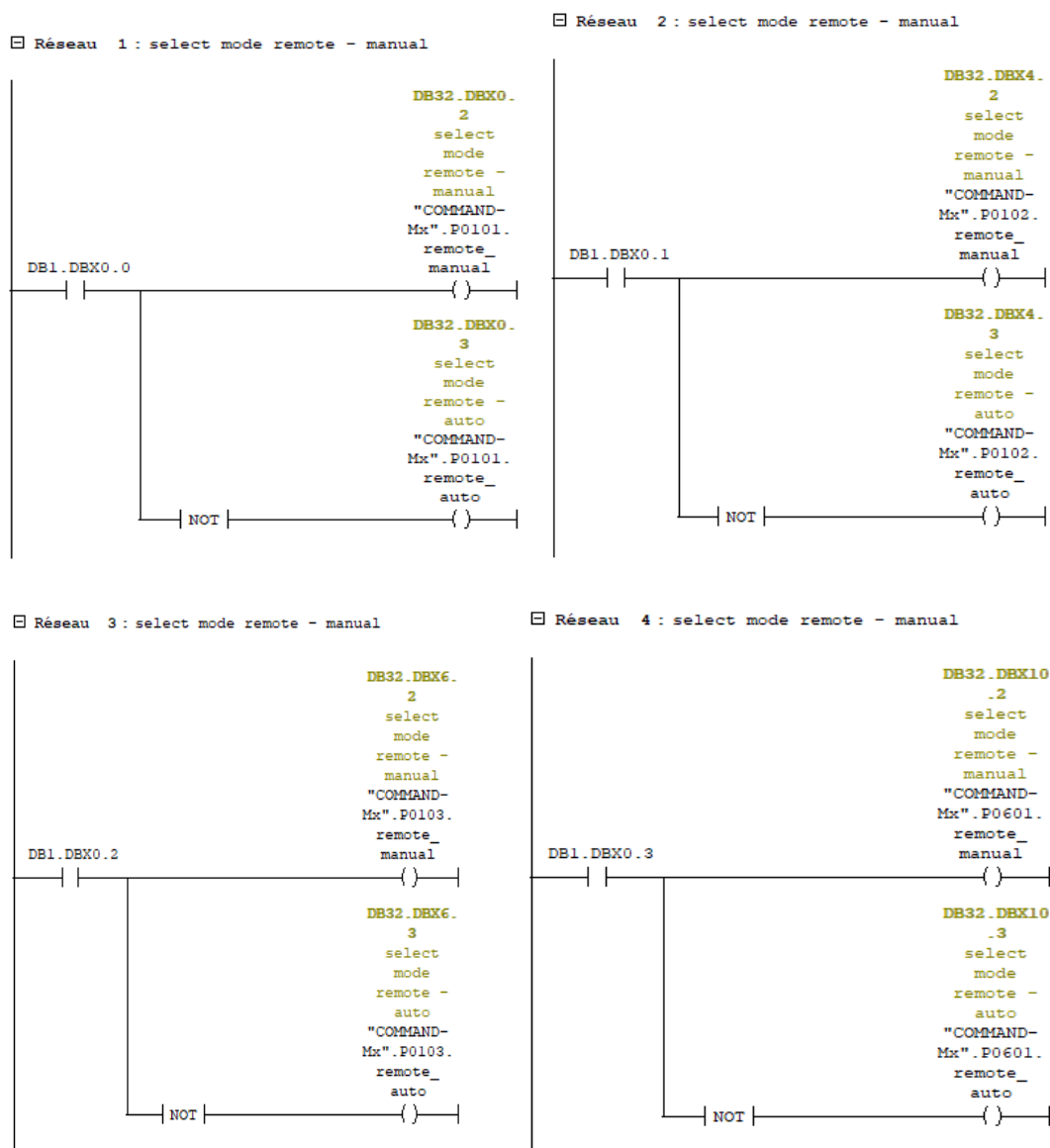


Figure IV.5 : Les programmes de la fonction FC4.

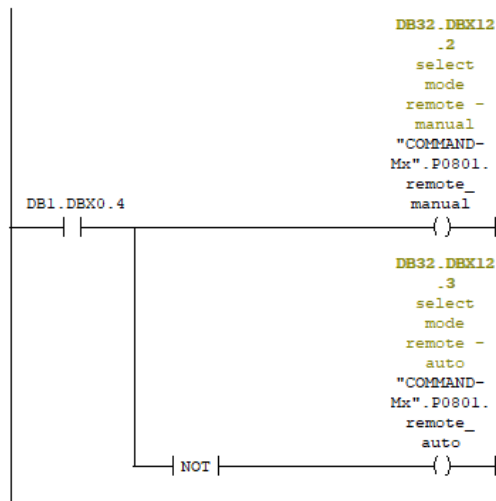
IV.3.4.2 Programmation de la fonction FC5 :

La fonction FC1 est appelée la fonction « marche pompe et vanne », elle est créée pour commander une pompe de la station d'épuration qu'on peut commander au choix du mode automatique ou manuel :

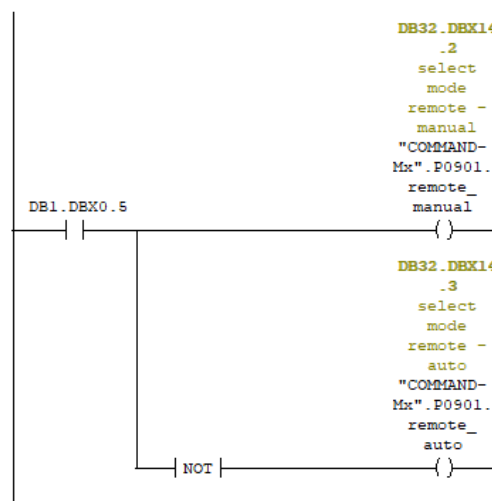
- a) **Le mode automatique :** le fonctionnement, se fait automatiquement sans l'intervention de l'opérateur, la commande de start et stop provient de l'automate.
- b) **Le mode manuel :** il y'a intervention de l'opérateur, on cliquait sur bouton de « start » ou « stop ».



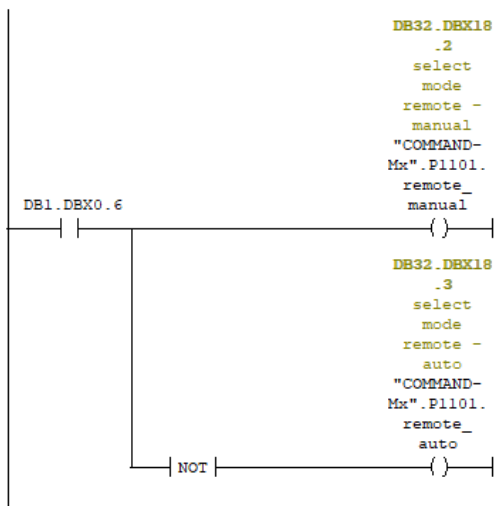
☐ Réseau 5 : select mode remote - manual



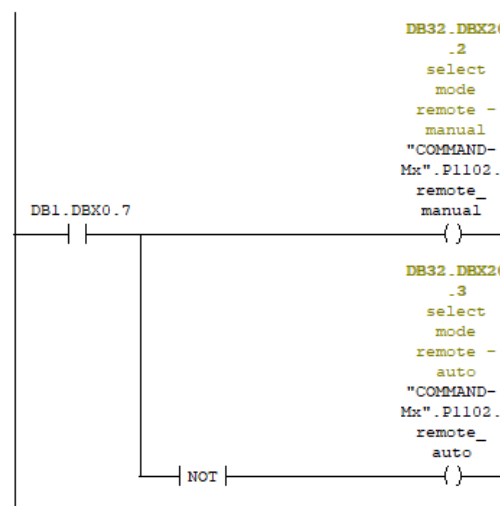
☐ Réseau 6 : select mode remote - manual



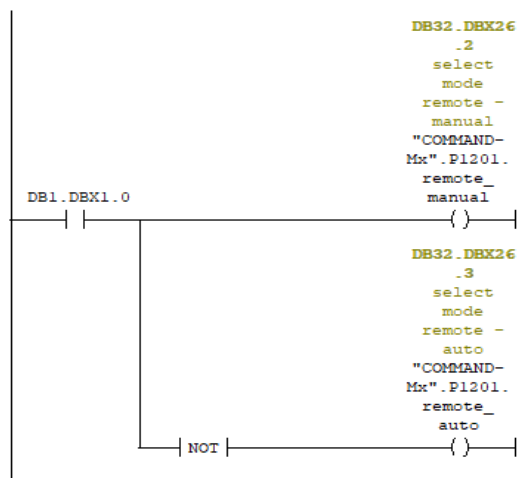
☐ Réseau 7 : select mode remote - manual



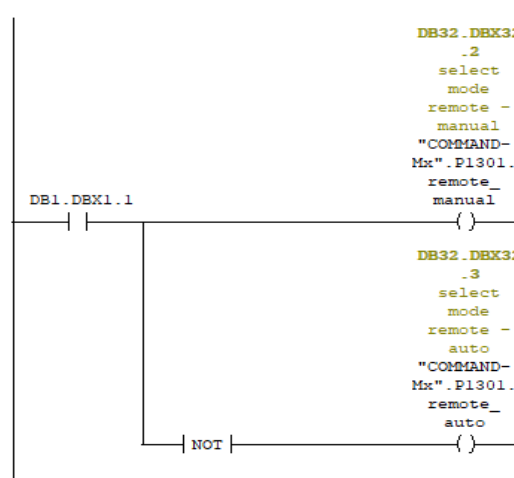
☐ Réseau 8 : select mode remote - manual



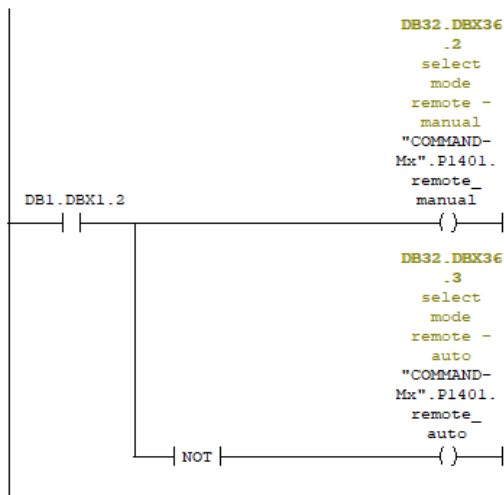
☐ Réseau 9 : select mode remote - manual



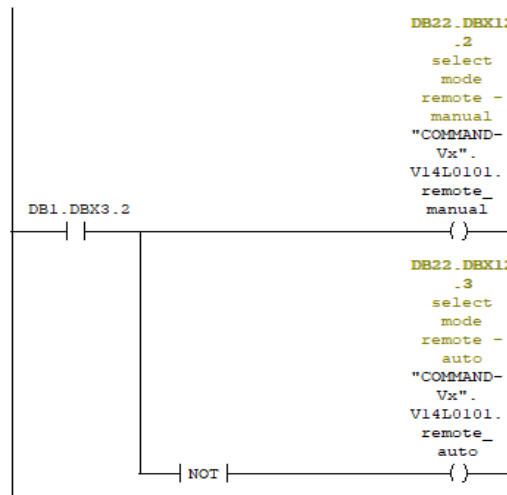
☐ Réseau 10 : select mode remote - manual



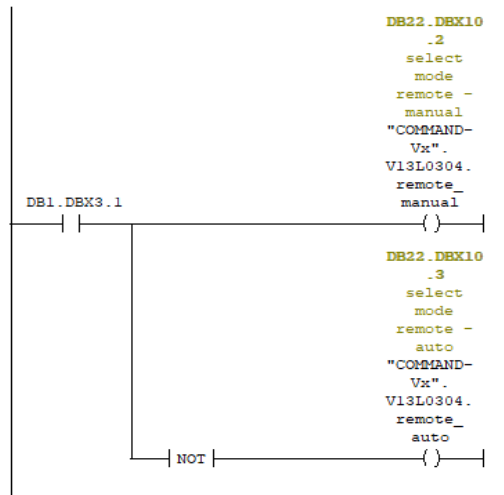
☐ Réseau 11 : select mode remote - manual



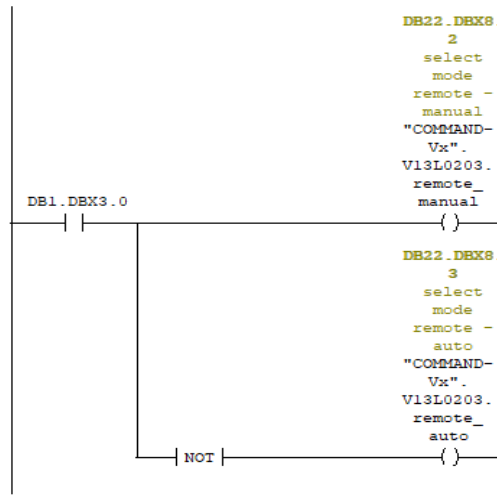
☐ Réseau 12 : select mode remote - manual



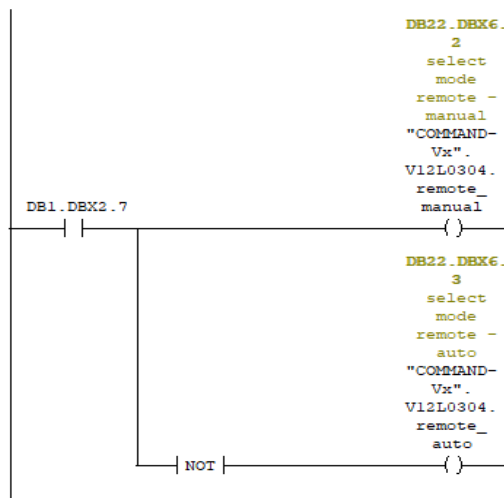
☐ Réseau 13 : select mode remote - manual



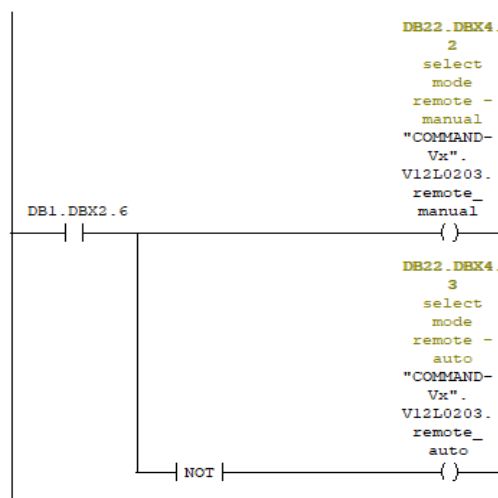
☐ Réseau 14 : select mode remote - manual



☐ Réseau 15 : select mode remote - manual



☐ Réseau 16 : select mode remote - manual



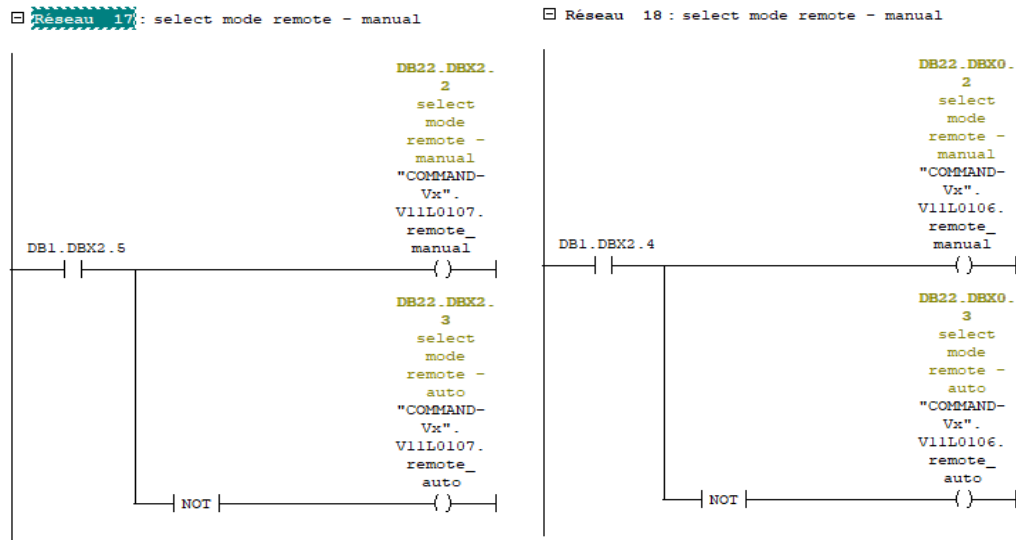


Figure IV.6 : Les programmes de la fonction FC5.

IV.3.4.3 Programmation de la fonction FC6 :

Diverses alarmes, y compris des alarmes analogiques, sont installées dans notre installation pour signaler des situations telles que le débordement des eaux usées par le haut ou le bas dans un bac de stockage ou la conductivité. L'importance de ces alarmes réside dans leur capacité à signaler de manière sonore ou visuelle les dangers potentiels, garantissant ainsi la sécurité et la surveillance des processus industriels.

Commentaire :

☐ Réseau 1 : Titre :

E28.0
 Low-level
 contact
 for H2SO4
 tank T06.
 "LSL06T060
 1"
 DB3.DBX0.0
 "DB
 SWITCH".
 LSL06T0601
 ()

☐ Réseau 3 : Titre :

E28.2
 Low-level
 contact
 for NaOH
 tank T08.
 "LSL08T080
 1"
 DB3.DBX0.2
 "DB
 SWITCH".
 LSL08T0801
 ()

☐ Réseau 2 : Titre :

E28.1
 Low-level
 contact
 for FeCl3
 tank T07.
 "LSL07T070
 1"
 DB3.DBX0.1
 "DB
 SWITCH".
 LSL07T0701
 ()

☐ Réseau 4 : Titre :

E28.3
 Low-level
 contact
 for PE
 tank T20.
 "LSL20T200
 1"
 DB3.DBX0.3
 "DB
 SWITCH".
 LSL20T2001
 ()

☐ Réseau 5 : Titre :

E28.4
 Low-level
 contact
 for
 buffer
 tank B11.
 "LS11B1101
 -L"
 DB3.DBX0.4
 "DB
 SWITCH".
 LS11B1101L
 ()

☐ Réseau 7 : Titre :

E28.6
 High-High-
 level
 contact
 for
 buffer
 tank B11.
 "LS11B1101
 -HH"
 DB3.DBX0.6
 "DB
 SWITCH".
 LS11B1101H
 H
 ()

☐ Réseau 6 : Titre :

E28.5
 High-level
 contact
 for
 buffer
 tank B11.
 "LS11B1101
 -H"
 DB3.DBX0.5
 "DB
 SWITCH".
 LS11B1101H
 ()

☐ Réseau 8 : Titre :

E29.0
 Low-Low-le
 vel
 contact
 for
 sludge
 tank B14.
 "LS14B1401
 -LL"
 DB3.DBX0.7
 "DB
 SWITCH".
 LS14B1401L
 L
 ()

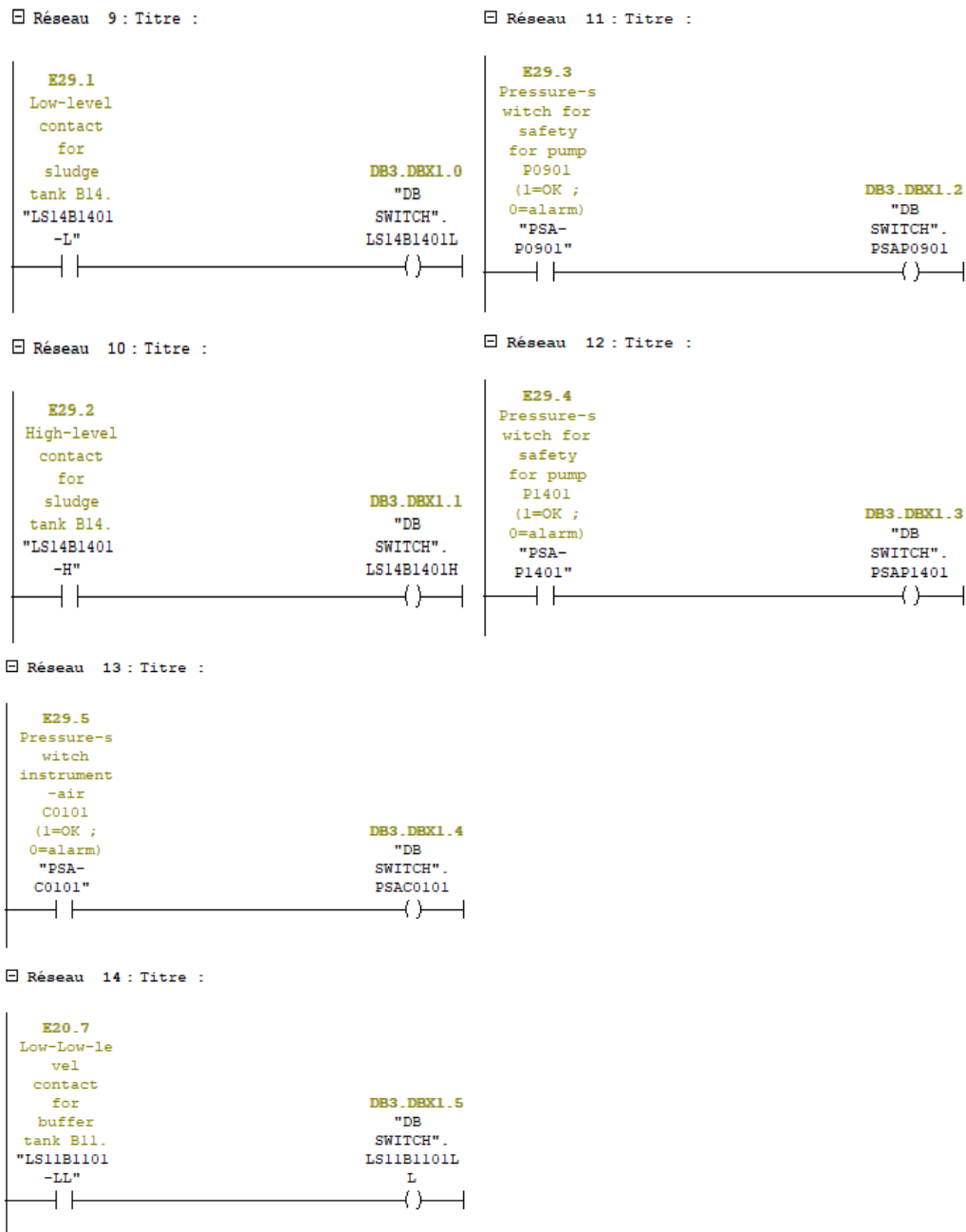


Figure IV.7 : Les programmes de la fonction FC5.

IV.3.5 Les différents d'alarme :



: Cela indique un niveau très haut de l'eau utilisée dans les bacs.



: Cela indique un niveau haut de l'eau utilisée dans les bacs.



: Cela indique un niveau bas de l'eau utilisée dans les bacs.



: Cela indique un niveau très bas de l'eau utilisée dans les bacs.

IV.3.6 Simulation du programme élaboré

IV.3.6.1 Présentation de S7 PLCSIM :

Dans S7-PLCSIM, on peut exécuter notre programme STEP7 et l'essayer dans un automate programmable simulé. Cette simulation s'exécute sur notre PC ou console de programmation. Avec S7-PLCSIM, nous pouvons simuler des programmes utilisateur STEP7 qui ont été développés pour les automates S7-300, S7-400. S7-PLCSIM offre une interface simple au programme utilisateur STEP7 servant à visualiser et à modifier différents objets tels que les variables d'entrée et de sortie. Pendant que notre programme est traité par le CPU simulé, vous pouvez recourir au logiciel STEP7 [18].

IV.3.6.2 Exemple de simulation de programme :

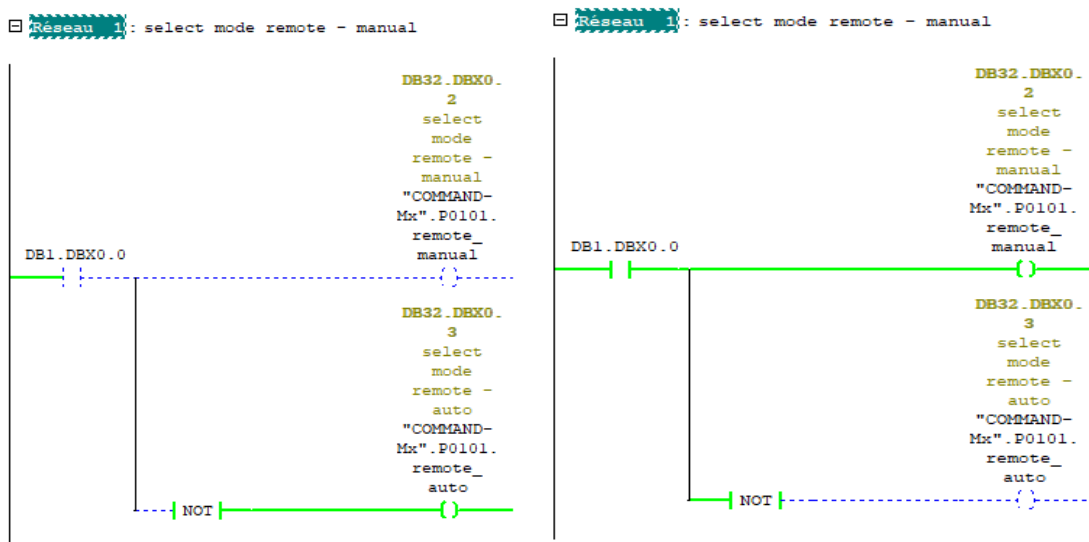


Figure IV.8 : Simulation d'une pompe de la fonction FC5.

L'illustration ci-dessus illustre la simulation de la pompe P0101 lorsque le mode automatique et le mode manuellement sont choisis.

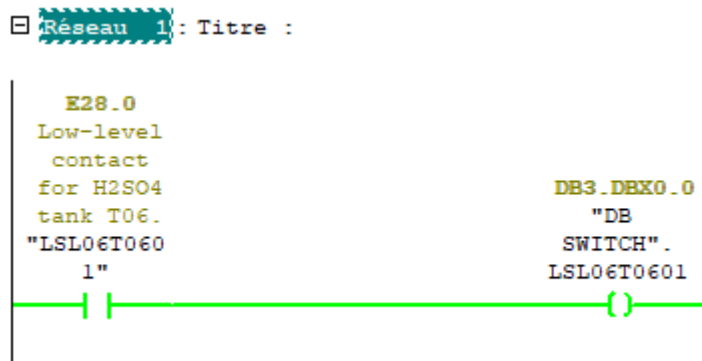


Figure IV.9 : Simulation d'une alarme de la fonction FC6.

La simulation de l'activation d'un alarm LSL06T0601 est illustrée dans l'exemple ci-dessus. Lorsque cette alarme est activée, cela signifie que l'eau recueillie est déjà épuisée dans le bas du bac.

IV.4 La supervision sous WINCC7.5 :

Afin d'établir une communication entre l'API (Automate Programmable Industriel) et WINCC (Windows Control Center), il est primordial de configurer correctement le pilote de communication approprié. Le pilote à sélectionner dépend de l'API exploitée. dans notre cas, l'automate est équipé d'une communication TCP/IP.

Pour ajouter un pilote d'API, on clique avec le bouton droit de la souris sur « stock des variables » dans la fenêtre de gauche, dans le menu contextuel, on clique sur « Ajouter un nouveau pilote » et on choisie « le Pilote SIMATIC S7 Protocole Suite ».

Pour créer une nouvelle liaison, on clique avec le bouton droit de la souris sur le canal Ethernet industriel, puis dans le menu contextuel, on clique sur « nouvelles liaisons » Protocole de communication TCP/IP. Son adresse TCP/IP est enfin saisie dans les paramètres de liaison.

TCP pour transmission Control Protocol : c'est le protocole qui assure la transmission de données entre une source et une destination.

IP pour Internet Protocole : c'est un protocole sans connexion. Ce qui signifie que chaque unité de données est adressée et acheminée individuellement du périphérique source au périphérique cible et la cible n'envoie pas d'accusé de réception à la source.

L'automate programmable connecté est finalement affiché dans WINCC Explorer comme entrée sous l'unité du canal.

Après la configuration de la liaison, il est possible d'entrer les variables de processus utilisées. Les variables de processus sont affichées dans WINCC Explorer comme objets de l'automate programmable associé.

Pour configurer une variable, on effectue un double clic sur celle-ci. Alors on obtient la fenêtre propriété variable où on peut donner le nom de la variable, choisir le type de donnée, sa longueur, l'adresse...etc., la suite de stock de variables est donnée à l'annexe.

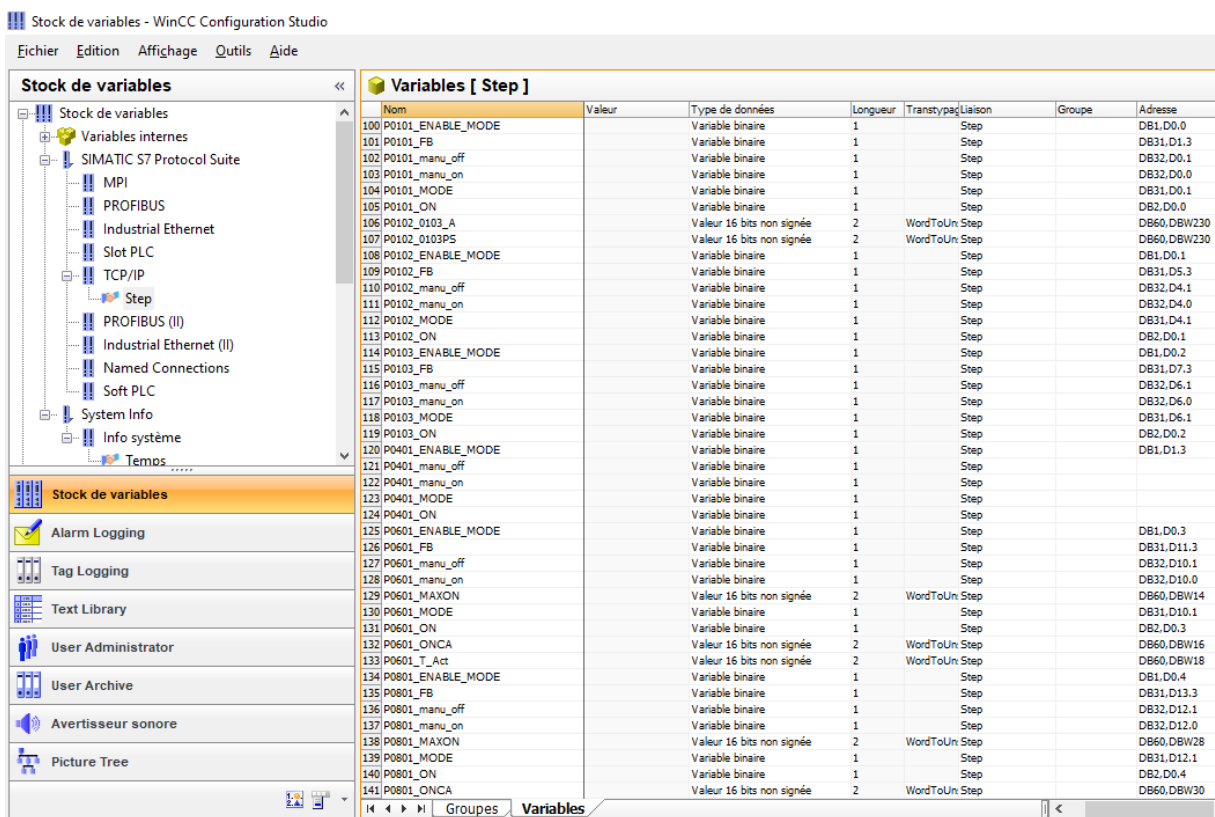


Figure IV.10 : Stocks des variables.

IV.4.1 Vues de la supervision :

La station est découpée en quatre parties :

- Vue d'accueil
- Vue step 1
- Vue step 2
- Vue Menu

IV.4.1.1 Vue d'accueil :

Cette première vue est la vue d'accueil qui comporte les différents boutons de navigation vers les vues de supervision du procès.

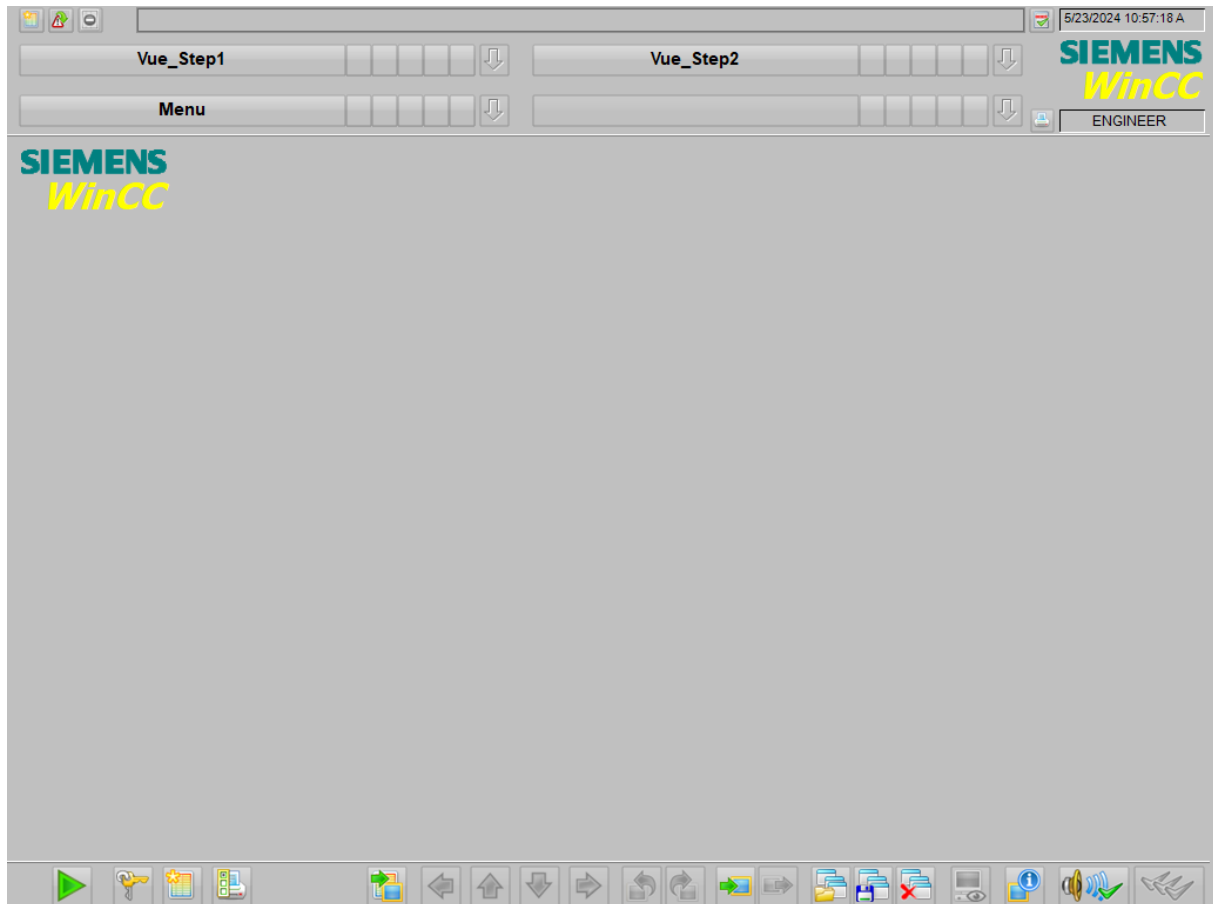


Figure IV.11 : Vue d'accueil.

IV.4.1.2 Vue step 1 :

Cette vue contient tous les équipements constituant la partie de traitement physicochimique de l'industrie CEVITAL.

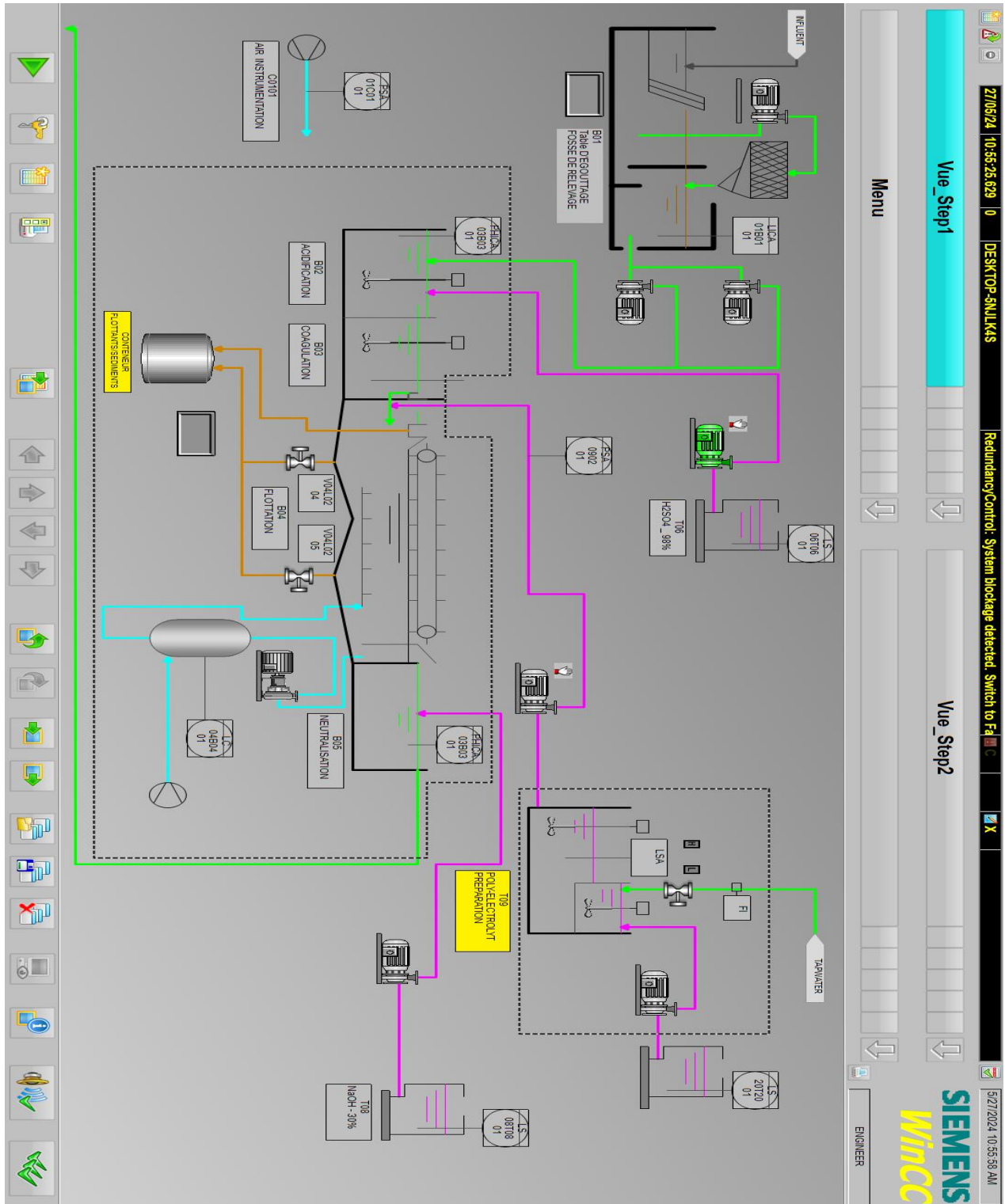


Figure IV.12 : Vue step 1.

IV.4.1.3 Vue step 2 :

Cette vue contient tous les équipements constituant la partie de traitement biologique de l'industrie de CEVITAL.

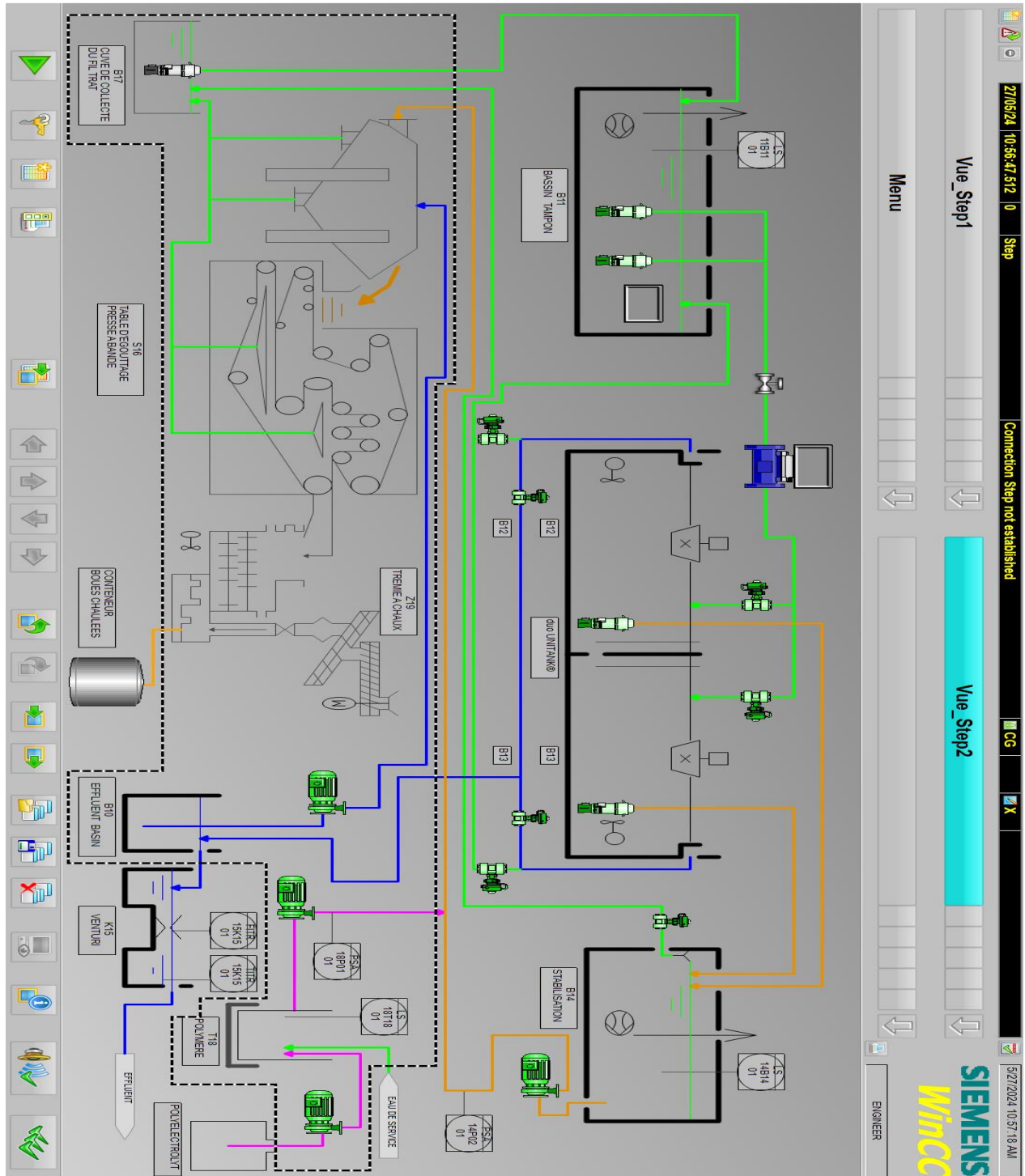


Figure IV.13 : Vue step 2.

IV.4.1.4 Vue Menu :

C'est les vues où on attribue les valeurs des paramètres pour chaque bassin de la station d'épuration regroupant tous les boutons permettant d'accéder aux autres bassins.



Figure IV.14 : Vue Menu.

Un exemple d'une vue présentant les paramètres à définir concerne le bassin B11 et B14.

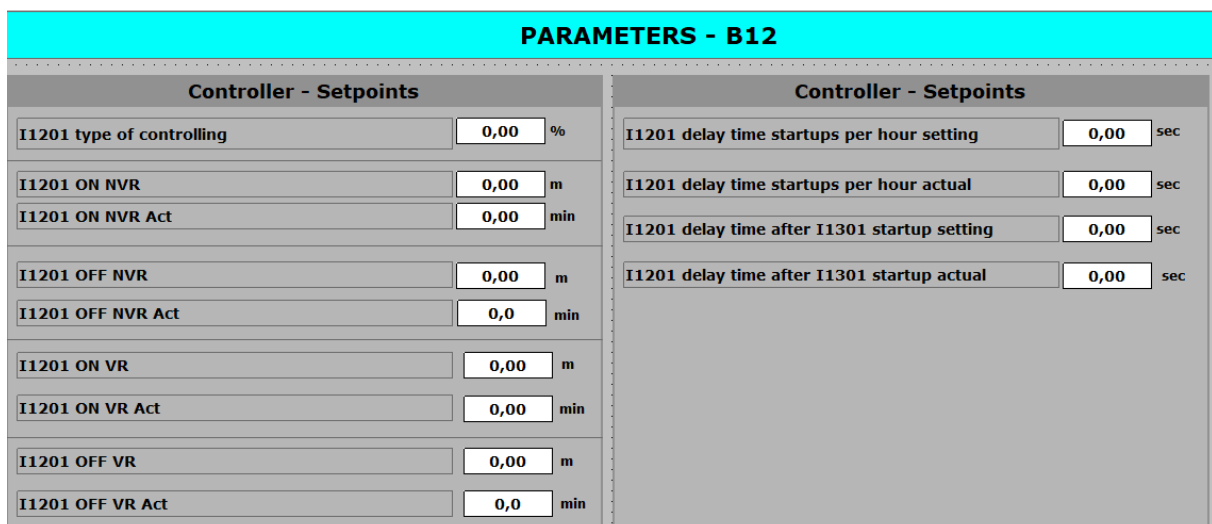


Figure IV.15 : Vue paramètre B12.

PARAMETERS - B14			
Controller - Setpoints		ACID DOSING - Parameters	
I1401 ON	0,00 min	I1401 OFF	0,00 min
I1401 ON Actual	0,00 min	I1401 OFF Actual	0,00 min

Figure IV.16 : Vue paramètre B14.

IV.4.2 Vue la commande des pompes et vannes :

Cette fenêtre est pour le choix du mode de marche de la pompe (automatique ou Manual)

La création de ces vues permet à l'opérateur de :

- Mettre les pompes et les vannes en mode automatique ou manual.
- Mettre en START les pompes et vannes si celles-ci sont mises en mode manual.

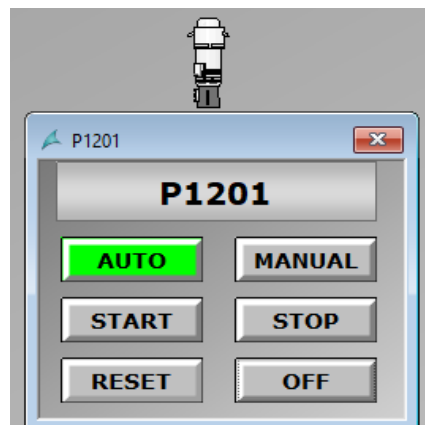


Figure IV.17 : Vue commande pompe centrifuge.

Figure IV.18 : Vue commande pompe de relevage.



Figure IV.19 : Vue commande vanne.

IV.4.2.1 Signification des boutons :

AUTO	Activation en mode automatique
MANUAL	Activation en mode manuel
START	Bouton de mise en marche
STOP	Bouton d'arrêt

Table IV.1 : Signification des boutons.

IV.4.3 Test de validation :

Après avoir programmé et configuré notre système, ainsi que conçu notre interface homme-machine (IHM), il est essentiel de procéder à l'étape cruciale de la compilation et de la simulation. Cette étape permet de vérifier la cohérence de notre projet et de détecter les erreurs éventuelles grâce à l'outil S7-PLCSIM de STEP7 et WINCC7.5. Cet outil offre une interface conviviale qui facilite la visualisation, la modification et le forçage des différents objets tels que les variables d'entrée et de sortie. Ainsi, la simulation joue un rôle clé dans la validation de notre conception avant de passer à l'étape suivante.

IV.4.3.1 Vue Step 1 :

Insérer des sous-fenêtres entrées et sorties pour forcer et afficher les variables API.

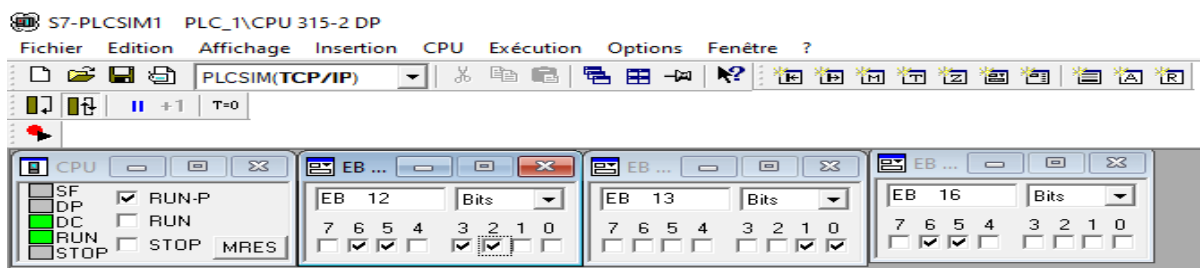



Figure IV.20 : Insertion des sous-fenêtres de forçage.

La fonctionnalité de la visualisation peut être testée avec le logiciel de simulation WINCC RunTime Advanced. Nous allons maintenant démarrer la simulation du HMI Panel. Cette simulation vous permet de tester le bon fonctionnement de la visualisation.

 : « Handswitch in auto » signifie que l'interrupteur manuel (hand switch) est utilisé pour contrôler une pompe ou une vanne en mode automatique (auto). Cela permet à l'opérateur de passer de l'état manuel à l'état automatique, où la pompe est contrôlée

par un système de contrôle (un PLC ou un système de contrôle SCADA) en fonction des conditions du processus.

a) En mode manuel :

La vue montre la simulation de l'activation des pompes (P0101, P0102, P0103, P0601) quand le mode manuel est sélectionné comme illustré dans la (figure IV.21).

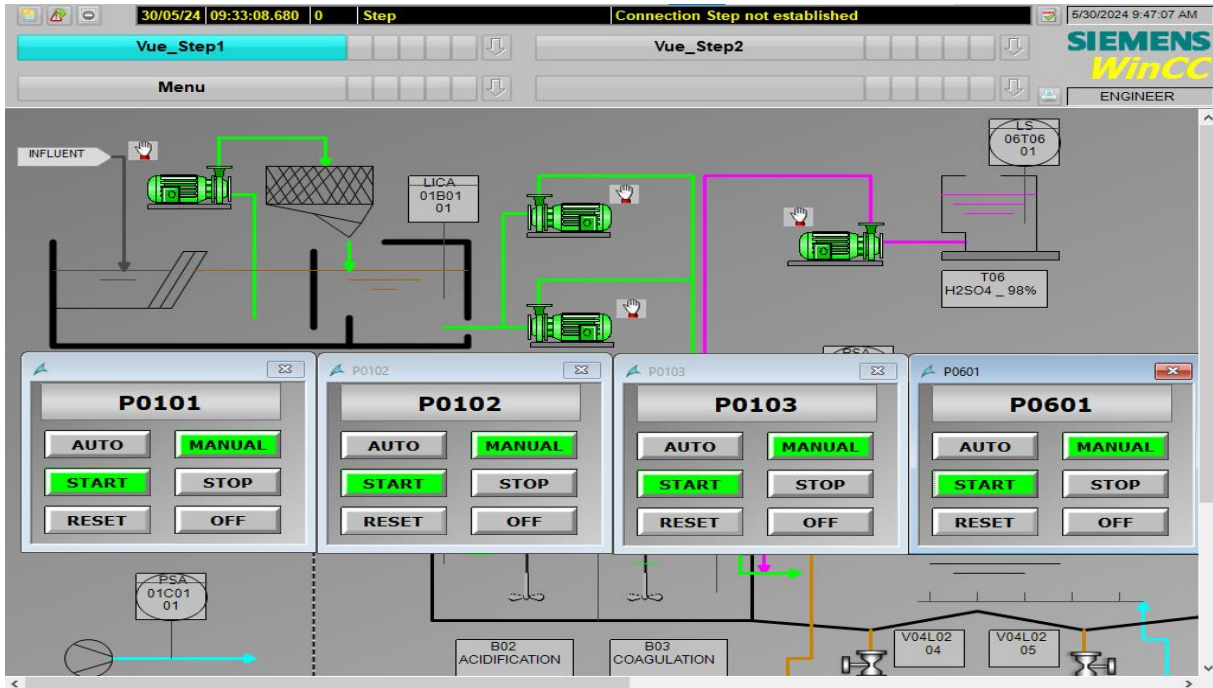
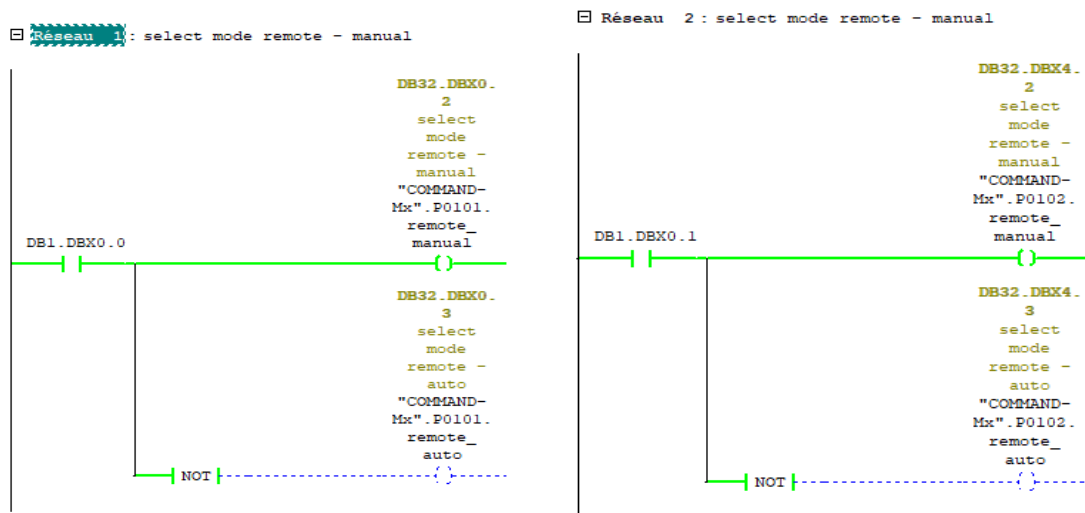


Figure IV.21 : Vue Step 1 en mode manuel.

La figure représente l'activation des réseaux des pompes utilisées dans notre projet en mode Remote Manual comme illustré dans la (figure IV.22).



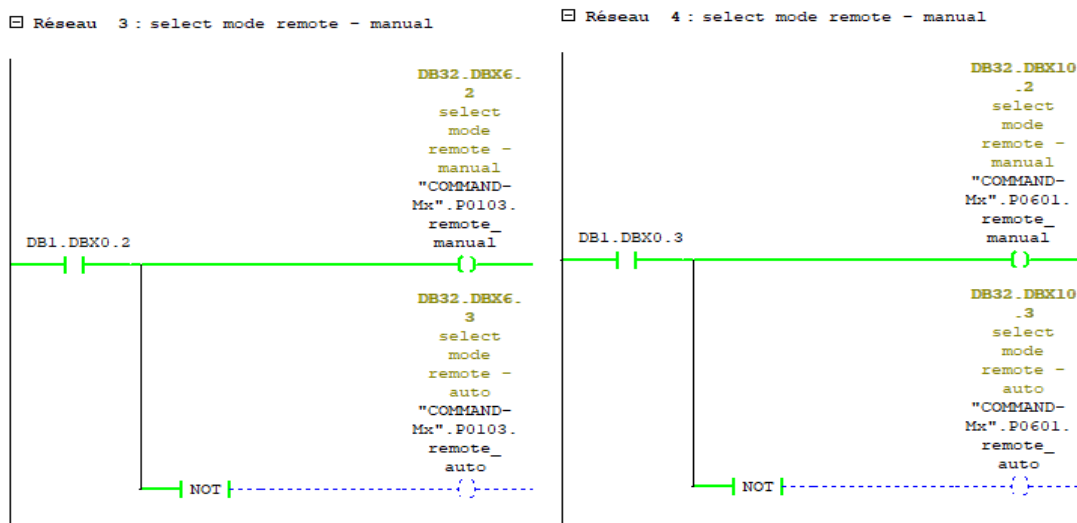


Figure IV.22 : Commande mode manuel des pompes et vannes.

b) En mode Auto :

La vue présentée ci-dessous montre la simulation de l'activation des pompes (P0101, P0102, P0103, P0601) quand le mode auto est sélectionné comme illustré dans la (figure IV.23).

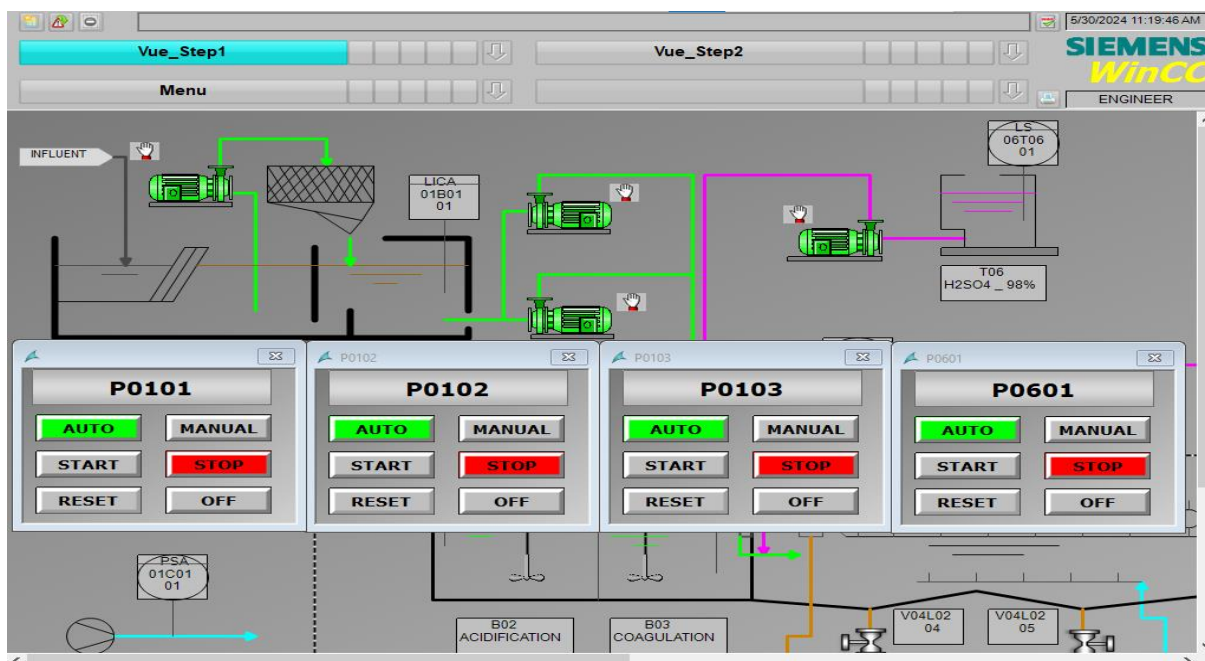


Figure IV.23 : Vue Step 1 en mode auto.

La figure représente l'activation des réseaux des pompes et vannes utilisés dans notre projet en mode Remote Auto comme illustré dans la (figure IV.24).

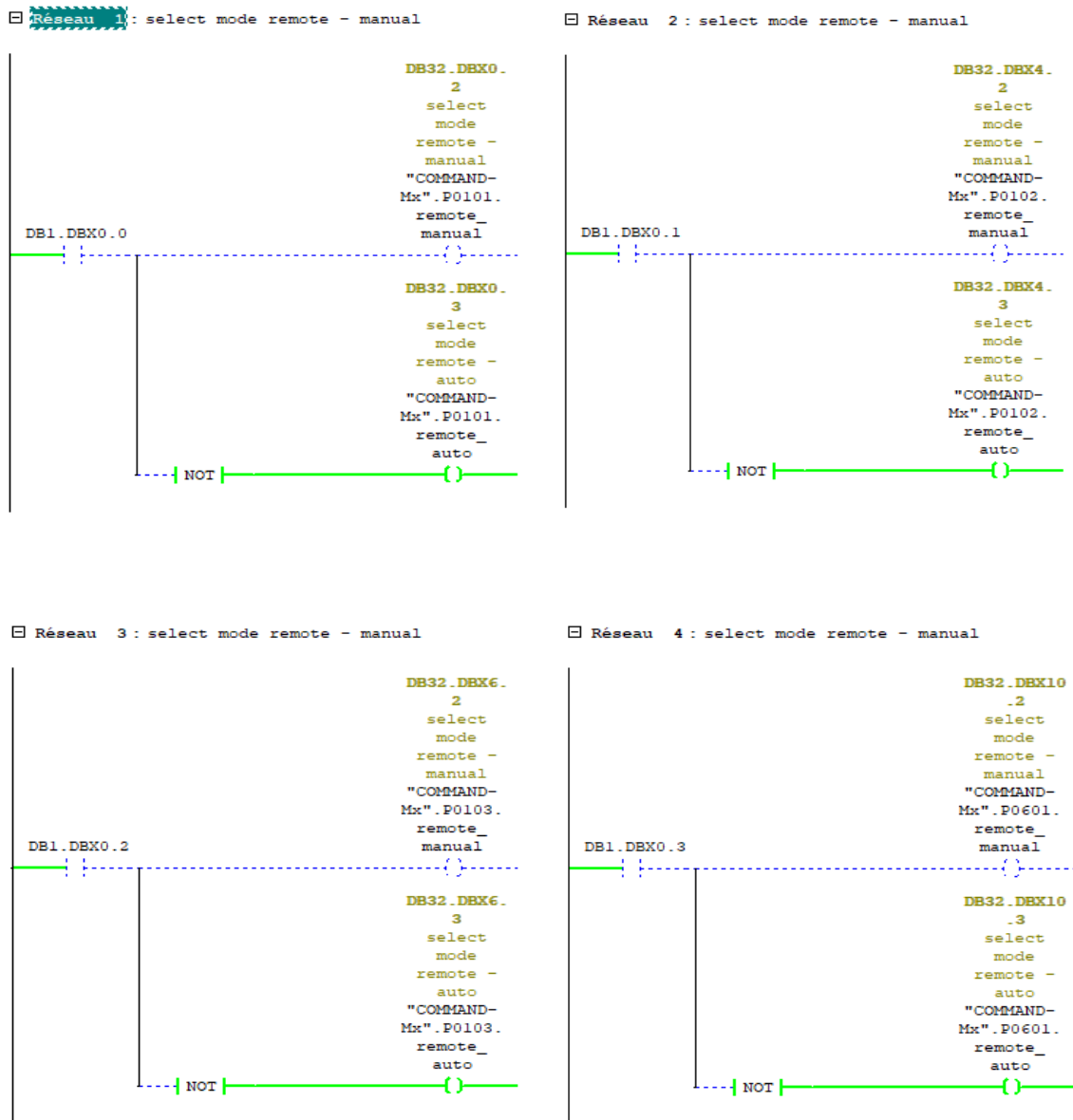


Figure IV.24 : Commande mode auto des pompes et vannes.

IV.4.3.2 Vue Step 2 :

Insérer des sous-fenêtres entrées et sorties pour forcer et afficher les variables API.

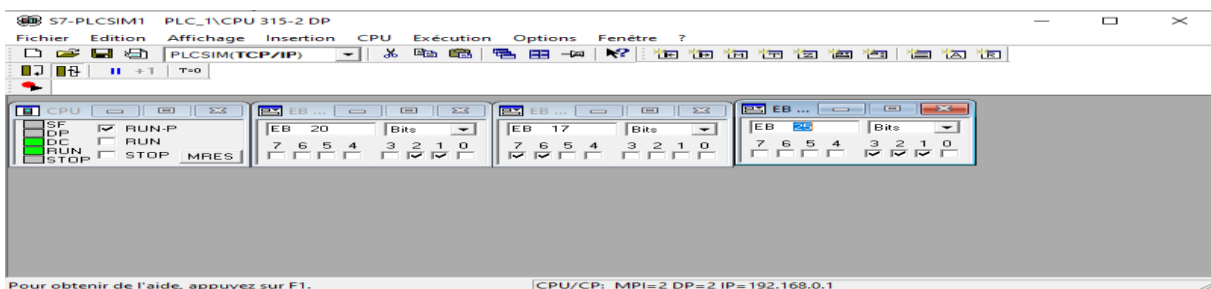


Figure IV.25 : Insertion des sous-fenêtres de forçage.

a) En mode Manual :

La vue présentée montre la simulation de l'activation des pompes et vannes (P1201, P1301, V11L0107, V12L0304, V12L0203) quand le mode manual est sélectionné comme illustré dans la (figure IV.26).

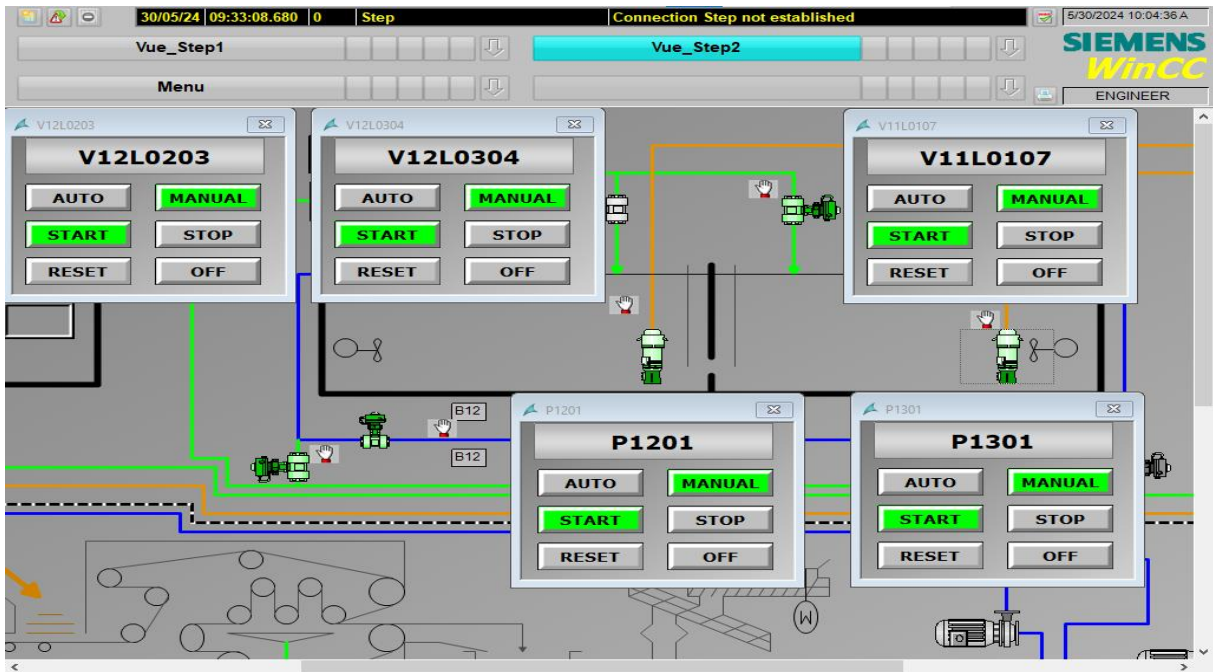
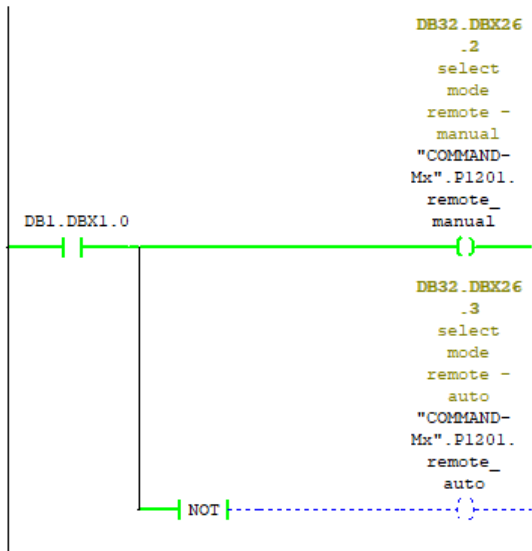


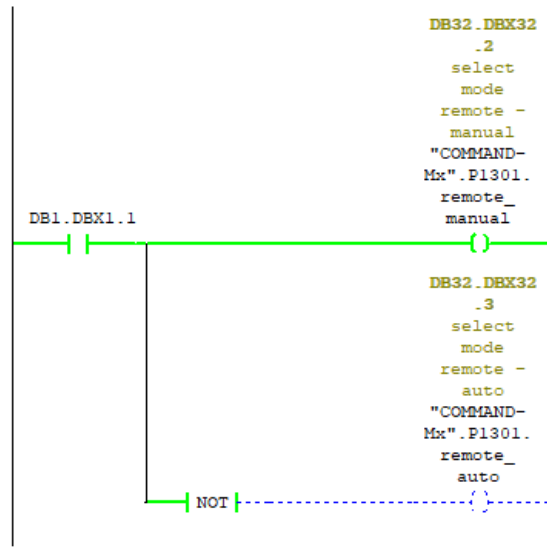
Figure IV.26 : Vue Step 2 en mode manual.

La figure représente l'activation des réseaux des pompes et vannes utilisées dans notre projet en mode remote manual comme illustré dans la (figure IV.27).

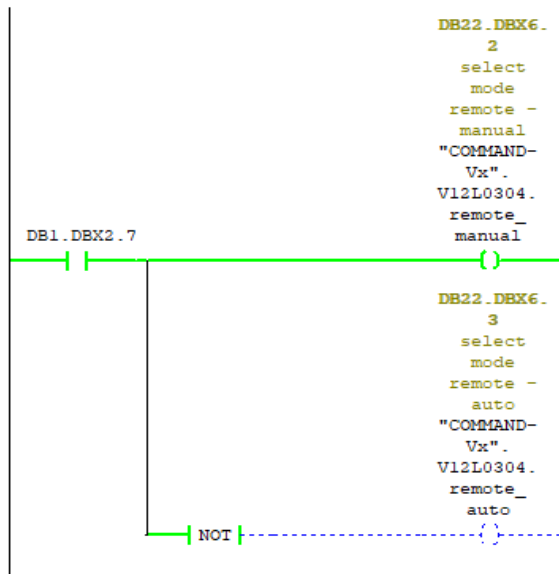
☐ Réseau 9 : select mode remote - manual



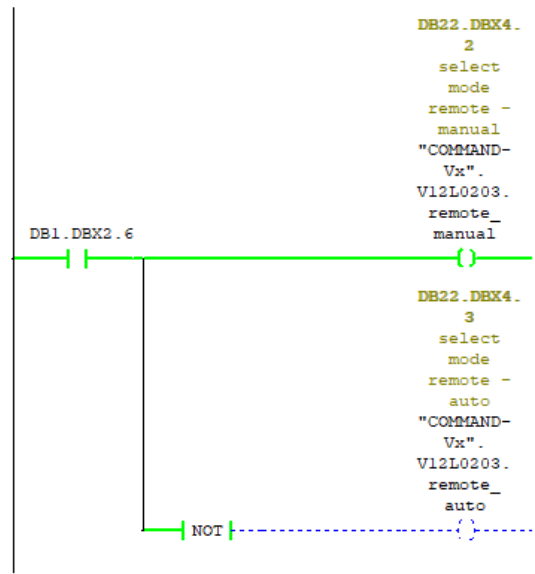
☐ Réseau 10 : select mode remote - manual



☐ Réseau 15 : select mode remote - manual



☐ Réseau 16 : select mode remote - manual



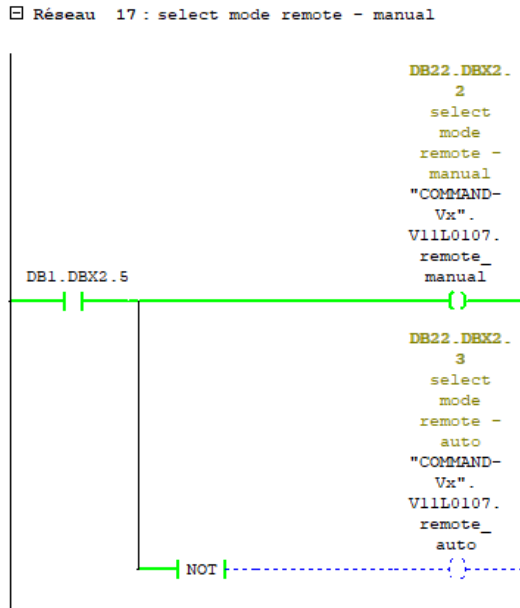


Figure IV.27 : Commande mode manuel des pompes et vannes.

b) En mode Auto :

La vue présentée ci-dessous montre la simulation de l'activation des pompes et vannes (P1201, P1301, V11L0107, V12L0304, V12L0203) quand le mode auto est sélectionné comme illustré dans la (figure IV.28).

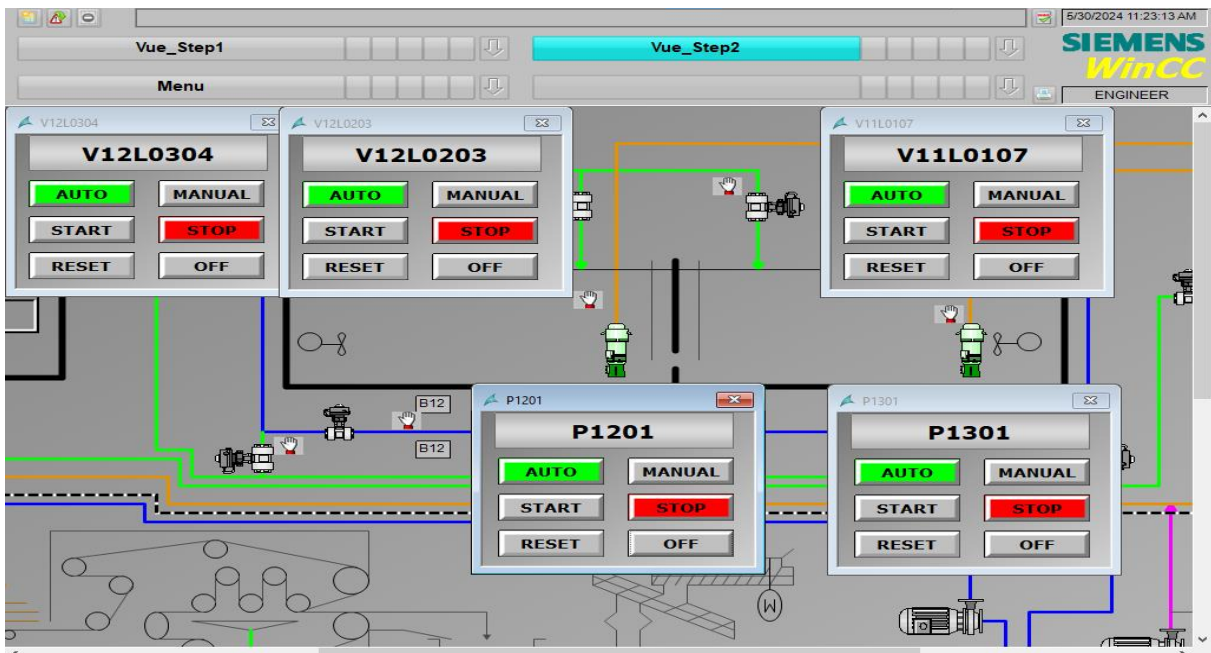
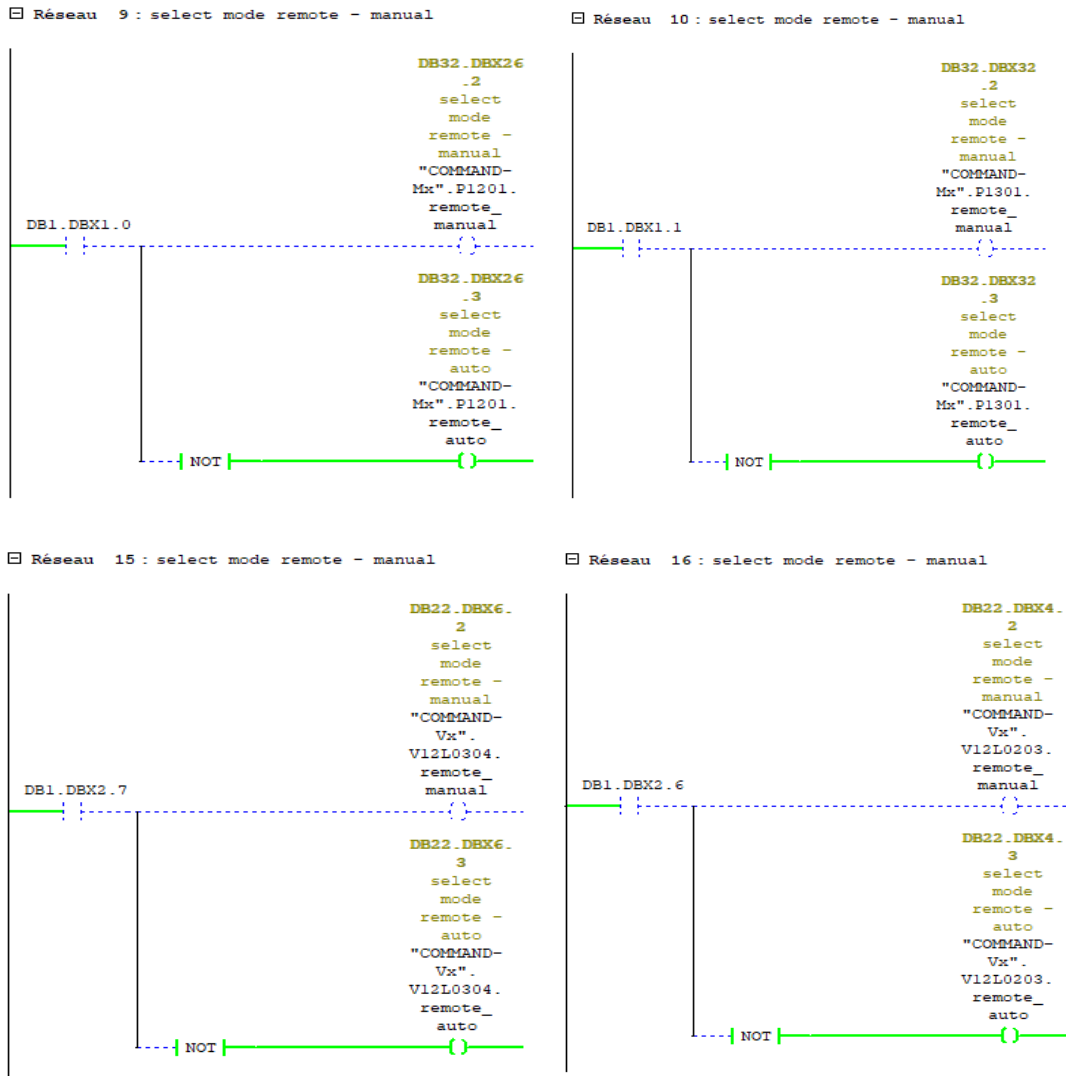


Figure IV.28 : Vue Step 2 en mode Auto.

La figure représente l'activation des réseaux des pompes et vannes utilisées dans notre projet en mode Remote Auto comme illustré dans la (figure IV.29).



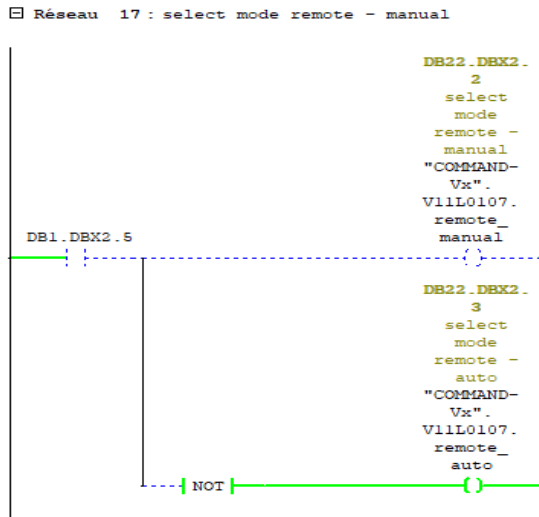


Figure IV.29 : Commande mode auto des pompes et vannes.

IV.4.3.3 Vue des alarmes :

a) Activation des alarmes :

Insérer des sous-fenêtres entrées et sorties pour forcer et afficher les variables API.

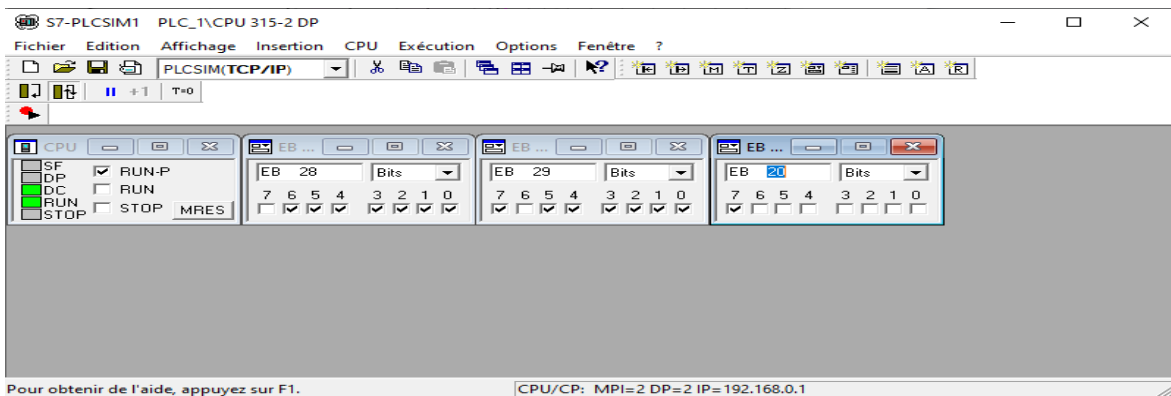


Figure IV.30 : Insertion des sous-fenêtres de forçage.

La figure représente Le système d'alarme est entièrement automatisé, sans nécessité d'intervention humaine, comme illustré dans la (figure IV.31). Lorsque le niveau des eaux usées dans les bassins atteint un seuil critique, qui soit élevé, très élevé, bas ou très bas, les alarmes se déclenchent automatiquement. Une lumière rouge s'allume alors, signalant visuellement la situation anormale.

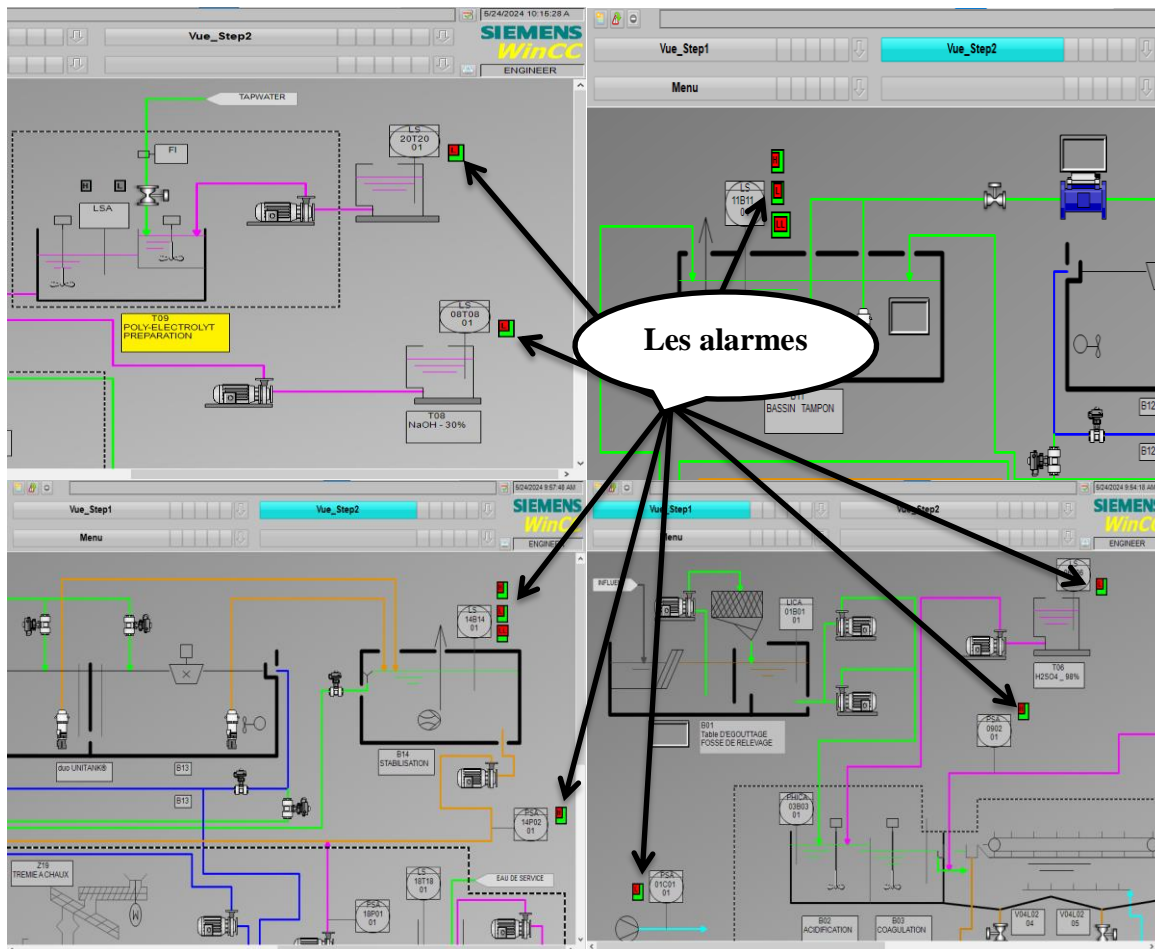


Figure IV.31 : Activation des alarmes.

La figure représente l'activation des réseaux des alarmes utilisées dans notre projet comme illustré dans la (figure IV.32).

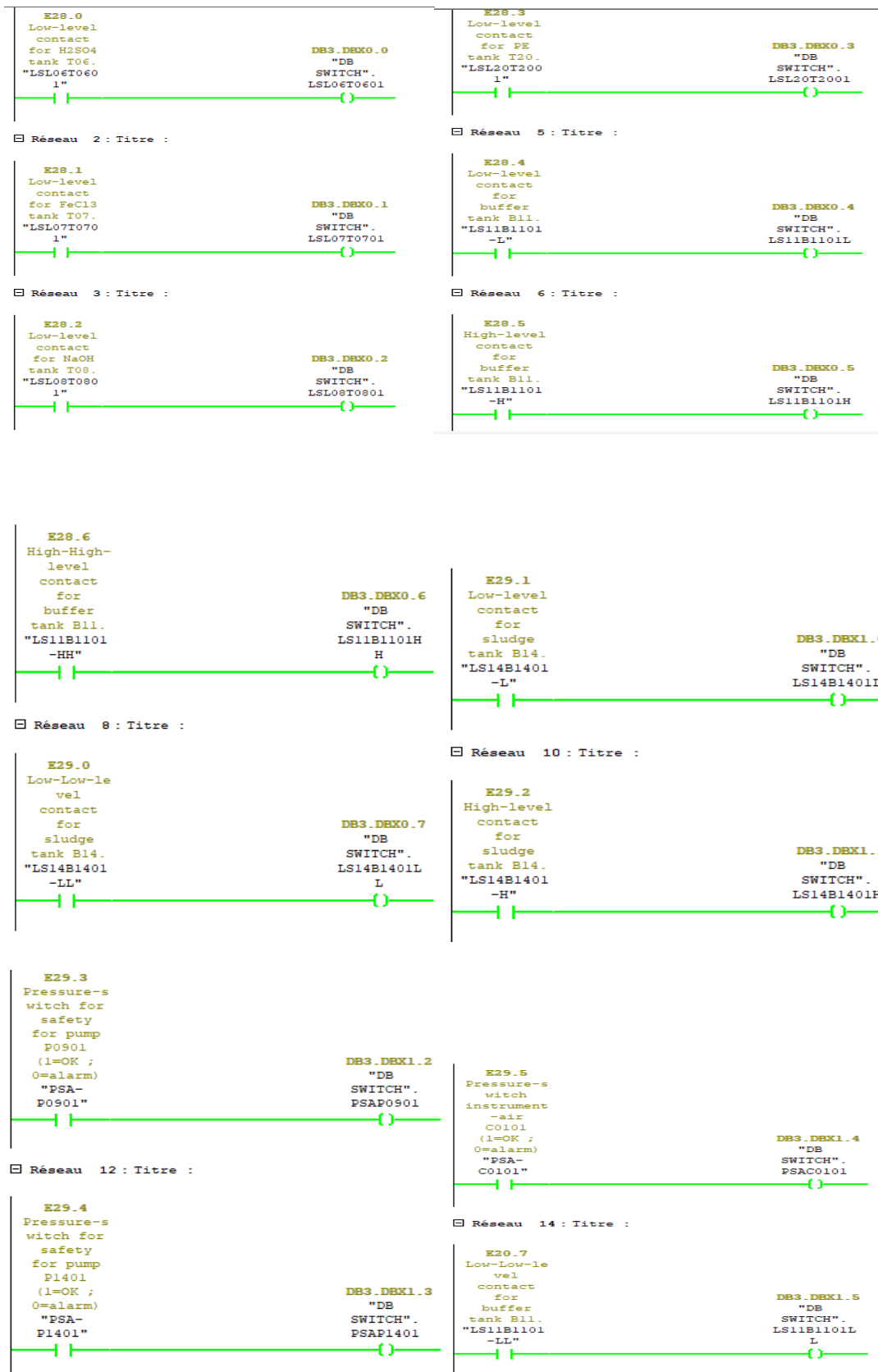


Figure IV.32 : Activation des réseaux des alarmes.

IV.4.3.4 Vue Menu :

Un exemple d'une vue ou les paramètres pour les bassins B12 et B14 sont activés.

Controller - Setpoints		Controller - Setpoints	
I1201 type of controlling	0,00 %	I1201 delay time startups per hour setting	120,00 sec
I1201 ON NVR	10,00 m	I1201 delay time startups per hour actual	0,00 sec
I1201 ON NVR Act	6,00 min	I1201 delay time after I1301 startup setting	10,00 sec
I1201 OFF NVR	5,00 m	I1201 delay time after I1301 startup actual	0,00 sec
I1201 OFF NVR Act	12,0 min		
I1201 ON VR	0,00 m		
I1201 ON VR Act	2,00 min		
I1201 OFF VR	0,00 m		
I1201 OFF VR Act	0,0 min		

Figure IV.33 : Activation des paramètres B12.

Controller - Setpoints	
I1401 ON	5,00 min
I1401 ON Actual	0,00 min

ACID DOSING - Parameters	
I1401 OFF	0,00 min
I1401 OFF Actual	0,00 min

Figure IV.33 : Activation des paramètres B12.

IV.5 Conclusion

Dans ce dernière chapitre, nous avons entrepris une validation complète de notre projet. Tout d'abord, nous avons détaillé le programme développé à l'aide de l'environnement STEP7 et procédé à sa simulation à travers l'outil S7-PLCSIM. Cette phase nous a permis de vérifier le bon fonctionnement de la logique programmée et de détecter d'éventuelles erreurs. Ensuite, nous avons présenté les différentes vues d'interfaces utilisateur créées avec WINCC Explorer, ainsi que leurs fenêtres de commande respectives. Ces interfaces graphiques offrent une

interaction conviviale pour la supervision et le contrôle de notre système. Enfin, nous avons réalisé une simulation finale en intégrant l'ensemble des composants, à savoir le programme, les vues d'interface et les interactions utilisateurs. Cette simulation globale a validé la cohérence et l'intégration réussie de toutes les parties de notre projet.

Conclusion général

Conclusion général :

Dans le cadre de nos activités à la raffinerie d'huile du complexe agro-industriel CEVITAL de Bejaia, nous avons mené un projet portant sur l'étude et la conception d'un système de supervision SCADA (système de contrôle et d'acquisition de données) pour la station d'épuration des eaux usées. L'objectif était de mettre en place une solution permettant une supervision centralisée et automatisée des processus de traitement des effluents.

Au cours de la réalisation de notre travail, nous sommes parvenues à faire une description de la station d'épuration, ce qui nous a permis de comprendre le principe de fonctionnement et les différents équipements utilisés de cette dernière afin de déterminer les problèmes qui existent et de proposer des solutions. Ensuite, nous avons programmé le système à l'aide du logiciel STEP7 SIMATIC S7-300 sous langage CONT-C. Pour un bon contrôle de ce système, on a réalisé une plateforme de supervision des différents circuits de la station d'épuration à l'aide du logiciel WINCC Explorer, pour permettre à l'opérateur de connaître l'état d'avancement du processus en temps réel et d'intervenir directement sur le pupitre de commande à partir de la salle de contrôle.

Nous avons terminé notre travail en réalisant une série de tests en simulation et en conditions réelles, afin de vérifier le bon fonctionnement de nos programmes. Cela a été une validation de notre travail.

Cette expérience au sein de l'unité de raffinage d'huile du groupe CEVITAL nous a permis de consolider nos connaissances théoriques en les mettant en pratique sur le terrain, établissant ainsi un lien concret entre la théorie et la réalité professionnelle. Elle nous a également offert l'opportunité de compléter nos acquis académiques avec une expérience concrète du milieu professionnel dans lequel nous évoluerons.

Le déplacement sur site nous a nettement aidés à mieux assimiler l'envergure du projet et nous a permis d'avoir un avant-goût des responsabilités.

Bibliographie

[1] Documentation CEVITAL.

[2] ZIOUAL M, IFTISSEN N « Programmation d'une interface de supervision pour la station d'épuration via WINCC au niveau de CEVITAL- BEJAIA » Mémoire de fin d'études Master en électronique, Université de Bejaia, 2020.

[3] BENKHANOUCHE L, FETTOUS Y « Traitement et valorisation des eaux usées industrielles de la station d'épuration du complexe agroalimentaire CEVITAL- BEJAIA » Mémoire de fin d'études Master en Génie des Procédés de l'Environnement, Université de Bejaia, 2021.

[4] Cahier technique SCHNEIDER. Récupérer à CEVITAL.

[5] H. BENSIDHOUM, L. AYADI, « Automatisation et supervision d'une station de purification des eaux usées », Université de Bejaia ,2015.

[6] PIERRE-JOSEPH.LP & PAMELARD.L. 2011. Le relais de protection thermique.

[7] Mr BENSIDHOUM .M-Otahar « Etude et automatisation de la nouvelle station pré-filtration d'eau CEVITAL- BEJAIA » Mémoire de fin d'études Master en Automatique et Informatique Industrielles, Université de Bejaia, 2013.

[8] Mr ABBAS F. Mr IBRIR Y « Automatisation et supervision de la station des utilités CEVITAL- BEJAIA » Mémoire de fin d'études Master en électrotechnique, Université de Bejaia, 2019.

[9] M.BOUASSIDA, Instrument de régulation industriel, Edition 2010.

[10] Schéma Electrique SEGHERS

[11] C. Merlaud.2004. Automatique et Informatique Industriel. Edition NATHAN Technique.

[12] N. BOUMEIS, M.DAHMANE « Etude et amélioration d'une station de dessalement d'eau de mer », promotion 2009

[13] Jargot. P, « Langages de Programmation pour API ». Norme IEC 1131-3. « Techniques de l'Ingénieur ». S 8030, 2006.

[14] Manuel SIEMENS, STEP7, 2000.

[15] M. OUHACHI Abdelaziz Réda, M. LARBES Khaled « Contribution à la proposition d'un système de télégestion de la raffinerie d'huile CEVITAL- BEJAIA » Mémoire de fin d'études Master en Automatisation Industrie & Process, Université de Bejaia, 2019.

[16] BENALLEL Mounira « SUPERVISION DES SYSTEMES INDUSTRIELS », Laboratoire d'Automatique de Tlemcen.

[17] Siemens, Manuel de référence « SCL pour S7-300/400 Programmation de blocs ».

[18] ARRAD. F, BOUHAMOU F « étude et supervision de deux bac d'huile brute CEVITAL- BEJAIA » Mémoire de fin d'études Master en électronique, Université de Bejaia, 2015.

Annexes

Annexe : Stocks des variables.

Variables [Step]							Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypag	Liaison	Groupe	Adresse	Mise
1	1SUBPH1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW12	
2	1SUBPH2	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW16	
3	1SUBPHT1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW14	
4	1SUBPHT2	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW18	
5	10000UT_1	Valeur 16 bits signée	2	ShortToSig	Step	DB121,DBW0	
6	10000UT_2	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW2	
7	10000UT_3	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW4	
8	10000UT_4	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW6	
9	10000UT_5	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW8	
10	10000UT_6	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW10	
11	10000UT_7	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW12	
12	10000UT_8	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW14	
13	10000UT_9	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW16	
14	10000UT_10	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW18	
15	10000UT_11	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW20	
16	10000UT_12	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW22	
17	10000UT_13	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW24	
18	10000UT_14	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW26	
19	10000UT_15	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW28	
20	10000UT_16	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW30	
21	10000UT_17	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW32	
22	10000UT_18	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW34	
23	10000UT_19	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW36	
24	10000UT_20	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB121,DBW38	
25	ACTPHASE	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW0	
26	BITSPH01_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW32	
27	BITSPH02_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW40	
28	BITSPH03_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW48	
29	BITSPH04_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW56	
30	BITSPH05_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW64	
31	BITSPH06_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW72	

Variables [Step]							Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypag	Liaison	Groupe	Adresse	Mise
31	BITSPH06_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW72	
32	BITSPH07_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW80	
33	BITSPH08_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW88	
34	BITSPH09_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW96	
35	BITSPH10_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW104	
36	BITSPH11_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW112	
37	BITSPH12_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW120	
38	BITSPH13_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW128	
39	BITSPH14_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW136	
40	BITSPH15_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW144	
41	BITSPH16_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW152	
42	BITSPH17_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW160	
43	BITSPH18_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW168	
44	BITSPH19_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW176	
45	BITSPH20_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW184	
46	BITSPH21_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW192	
47	BITSPH22_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW200	
48	BITSPH23_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW208	
49	BITSPH24_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW216	
50	BITSPH25_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW224	
51	BITSPH26_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW232	
52	BITSPH27_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW240	
53	BITSPH28_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW248	
54	BITSPH29_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW256	
55	BITSPH30_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW264	
56	BITSPH31_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW272	
57	BITSPH32_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW280	
58	BITSPH33_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW288	
59	BITSPH34_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW296	
60	BITSPH35_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW304	
61	BITSPH36_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW312	

Variables [Step]								Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypag	Liaison	Groupe	Adresse	Mise	
61	BITSPH36_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW312		
62	BITSPH37_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW320		
63	BITSPH38_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW328		
64	BITSPH39_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW336		
65	BITSPH40_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW344		
66	BITSPH41_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW352		
67	BITSPH42_1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW360		
68	DAF_T_OFF_AC	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW0		
69	DAF_T_OFF_PR	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW2		
70	F11L0101_ACT	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToUr	Step	DB40,DD0		
71	F11L0101_LL	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToUr	Step	DB118,DD0		
72	I1201_DL_TA1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW82		
73	I1201_DL_TA2	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW86		
74	I1201_DL_TS1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW80		
75	I1201_DL_TS2	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW84		
76	I1301_DL_TA1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW122		
77	I1301_DL_TA2	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW126		
78	I1301_DL_TS1	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW120		
79	I1301_DL_TS2	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW124		
80	INDIKFAKTOR	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB10,DBW390		
81	L01B0101_ACT	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToUr	Step	DB40,DD12		
82	L01B0101_H1	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToUr	Step	DB113,DD12		
83	L01B0101_H2	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToUr	Step	DB113,DD12		
84	L01B0101_H3	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToUr	Step	DB112,DD12		
85	L01B0101_HH	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToUr	Step	DB111,DD12		
86	L01B0101_L2	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToUr	Step	DB116,DD12		
87	L01B0101_L3	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToUr	Step	DB117,DD12		
88	L01B0101_LL	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToUr	Step	DB118,DD12		
89	LS11B1101H	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.5		
90	LS11B1101HH	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.6		
91	LS11B1101L	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.4		

Variables [Step]								Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypag	Liaison	Groupe	Adresse	Mise	
91	LS11B1101L	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.4		
92	LS11B1101LL	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.5		
93	LS14B1401H	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.1		
94	LS14B1401L	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.0		
95	LS14B1401LL	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.7		
96	LSL06T0601	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.0		
97	LSL07T0701	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.1		
98	LSL08T0801	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.2		
99	LSL20T2001	Variable binaire	1		Step	DB3,DD.3		
100	P0101_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,DD.0		
101	P0101_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,DD.3		
102	P0101_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,DD.1		
103	P0101_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,DD.0		
104	P0101_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,DD.1		
105	P0101_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,DD.0		
106	P0102_0103_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW230		
107	P0102_0103PS	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW230		
108	P0102_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,DD.1		
109	P0102_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,DD.3		
110	P0102_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,DD.1		
111	P0102_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,DD.0		
112	P0102_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,DD.1		
113	P0102_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,DD.1		
114	P0103_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,DD.2		
115	P0103_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,DD.3		
116	P0103_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,DD.1		
117	P0103_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,DD.0		
118	P0103_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,DD.1		
119	P0103_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,DD.2		
120	P0401_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,DD.3		
121	P0401_manu_off	Variable binaire	1		Step			

Variables [Step]								Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypag	Liaison	Groupe	Adresse	Mise à	
121	P0401_manu_off	Variable binaire	1		Step			
122	P0401_manu_on	Variable binaire	1		Step			
123	P0401_MODE	Variable binaire	1		Step			
124	P0401_ON	Variable binaire	1		Step			
125	P0601_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,D0.3		
126	P0601_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,D11.3		
127	P0601_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,D10.1		
128	P0601_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,D10.0		
129	P0601_MAXON	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW14		
130	P0601_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,D10.1		
131	P0601_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,D0.3		
132	P0601_ONCA	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW16		
133	P0601_T_Act	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW18		
134	P0801_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,D0.4		
135	P0801_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,D13.3		
136	P0801_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,D12.1		
137	P0801_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,D12.0		
138	P0801_MAXON	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW28		
139	P0801_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,D12.1		
140	P0801_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,D0.4		
141	P0801_ONCA	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW30		
142	P0801_T_Act	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW32		
143	P0901_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,D0.5		
144	P0901_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,D15.3		
145	P0901_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,D14.1		
146	P0901_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,D14.0		
147	P0901_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,D14.1		
148	P0901_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,D0.4		
149	P1101_1102_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW46		
150	P1101_1102PS	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUns	Step	DB60,DBW44		
151	P1101_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,D0.6		

Variables [Step]								Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypag	Liaison	Groupe	Adresse	Mise à l'échelle linéaire	
151	P1101_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,D0.6	<input type="checkbox"/>	
152	P1101_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,D19.3	<input type="checkbox"/>	
153	P1101_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,D18.1	<input type="checkbox"/>	
154	P1101_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,D18.0	<input type="checkbox"/>	
155	P1101_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,D18.1	<input type="checkbox"/>	
156	P1101_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,D0.6	<input type="checkbox"/>	
157	P1102_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,D0.7	<input type="checkbox"/>	
158	P1102_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,D21.3	<input type="checkbox"/>	
159	P1102_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,D20.1	<input type="checkbox"/>	
160	P1102_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,D20.0	<input type="checkbox"/>	
161	P1102_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,D20.1	<input type="checkbox"/>	
162	P1102_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,D0.7	<input type="checkbox"/>	
163	P1201_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,D1.0	<input type="checkbox"/>	
164	P1201_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,D27.3	<input type="checkbox"/>	
165	P1201_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,D26.1	<input type="checkbox"/>	
166	P1201_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,D26.0	<input type="checkbox"/>	
167	P1201_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,D26.1	<input type="checkbox"/>	
168	P1201_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,D1.0	<input type="checkbox"/>	
169	P1301_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,D1.1	<input type="checkbox"/>	
170	P1301_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,D33.3	<input type="checkbox"/>	
171	P1301_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,D32.1	<input type="checkbox"/>	
172	P1301_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,D32.0	<input type="checkbox"/>	
173	P1301_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,D32.1	<input type="checkbox"/>	
174	P1301_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,D1.1	<input type="checkbox"/>	
175	P1401_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,D1.2	<input type="checkbox"/>	
176	P1401_FB	Variable binaire	1		Step	DB31,D37.3	<input type="checkbox"/>	
177	P1401_manu_off	Variable binaire	1		Step	DB32,D36.1	<input type="checkbox"/>	
178	P1401_manu_on	Variable binaire	1		Step	DB32,D36.0	<input type="checkbox"/>	
179	P1401_MODE	Variable binaire	1		Step	DB31,D36.1	<input type="checkbox"/>	
180	P1401_ON	Variable binaire	1		Step	DB2,D1.2	<input type="checkbox"/>	
181	P1601_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step	DB1,D1.5	<input type="checkbox"/>	
182	P1601_manu_off	Variable binaire	1		Step		<input type="checkbox"/>	
183	P1601_manu_on	Variable binaire	1		Step		<input type="checkbox"/>	
184	P1601_MODE	Variable binaire	1		Step		<input type="checkbox"/>	

Variables [Step]							
Rechercher							
Nom	Type de données	Longueur	Transtypa	Liaison	Groupe	Adresse	Mise à l'échelle linéaire
184 P1601_MODE	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
185 P1601_ON	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
186 P1701_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step		DB1,D1.6	<input type="checkbox"/>
187 P1701_manu_off	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
188 P1701_manu_on	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
189 P1701_MODE	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
190 P1701_ON	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
191 P1801_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step		DB1,D1.7	<input type="checkbox"/>
192 P1801_manu_off	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
193 P1801_manu_on	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
194 P1801_MODE	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
195 P1801_ON	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
196 P1802_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step		DB1,D2.0	<input type="checkbox"/>
197 P1802_manu_off	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
198 P1802_manu_on	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
199 P1802_MODE	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
200 P1802_ON	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
201 P2001_ENABLE_MODE	Variable binaire	1		Step		DB1,D1.4	<input type="checkbox"/>
202 P2001_manu_off	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
203 P2001_manu_on	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
204 P2001_MODE	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
205 P2001_ON	Variable binaire	1		Step			<input type="checkbox"/>
206 PH03B0301_AC	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB40,DD16	<input type="checkbox"/>
207 PH03B0301_H	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB60,DD214	<input type="checkbox"/>
208 PH03B0301_HH	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB111,DD16	<input type="checkbox"/>
209 PH03B0301_L	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB60,DD210	<input type="checkbox"/>
210 PH03B0301_LL	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB118,DD16	<input type="checkbox"/>
211 PH03B0301_MU	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB60,DD6	<input type="checkbox"/>
212 PH03B0301_PD	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB100,DD38	<input type="checkbox"/>
213 PH03B0301_PI	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB100,DD34	<input type="checkbox"/>
214 PH03B0301_PP	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB100,DD30	<input type="checkbox"/>
215 PH3B0301_PID	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB100,DD46	<input type="checkbox"/>
216 PH3B0301_STP	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB60,DD10	<input type="checkbox"/>
217 PH05B0501_AC	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB40,DD20	<input type="checkbox"/>

Variables [Step]							
Rechercher							
Nom	Type de données	Longueur	Transtypa	Liaison	Groupe	Adresse	Mise à l'échelle linéaire
217 PH05B0501_AC	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB40,DD20	<input type="checkbox"/>
218 PH05B0501_H	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB60,DD222	<input type="checkbox"/>
219 PH05B0501_HH	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB111,DD20	<input type="checkbox"/>
220 PH05B0501_L	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB60,DD218	<input type="checkbox"/>
221 PH05B0501_LL	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB118,DD20	<input type="checkbox"/>
222 PH05B0501_MU	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB60,DD20	<input type="checkbox"/>
223 PH05B0501_PD	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB100,DD88	<input type="checkbox"/>
224 PH05B0501_PI	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB100,DD84	<input type="checkbox"/>
225 PH05B0501_PP	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB100,DD80	<input type="checkbox"/>
226 PH5B0501_PID	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB100,DD96	<input type="checkbox"/>
227 PH5B0501_STP	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL	Step		DB60,DD24	<input type="checkbox"/>
228 PSAC0101	Variable binaire	1		Step		DB3,D1.4	<input type="checkbox"/>
229 PSAP0901	Variable binaire	1		Step		DB3,D1.2	<input type="checkbox"/>
230 PSAP1401	Variable binaire	1		Step		DB3,D1.3	<input type="checkbox"/>
231 RESTTIME	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB10,DBW10	<input type="checkbox"/>
232 SLCOUNTER	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB10,DBW400	<input type="checkbox"/>
233 SPUIFAKTOR	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB10,DBW392	<input type="checkbox"/>
234 STABILIS	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB10,DBW394	<input type="checkbox"/>
235 T_DURAKTF	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB10,DBW2	<input type="checkbox"/>
236 T_NR_NF	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB10,DBW26	<input type="checkbox"/>
237 T_NR_NF_L	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB10,DBW22	<input type="checkbox"/>
238 T_NR_NF_PSL	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB10,DBW24	<input type="checkbox"/>
239 TRNI_A1201_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW102	<input type="checkbox"/>
240 TRNI_A1301_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW142	<input type="checkbox"/>
241 TnNI_A1201_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW100	<input type="checkbox"/>
242 TnnI_A1301_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW140	<input type="checkbox"/>
243 Tof_I1101_Ac	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW40	<input type="checkbox"/>
244 Tof_I1401_Ac	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW150	<input type="checkbox"/>
245 Toff_I1101	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW36	<input type="checkbox"/>
246 Toff_I1401	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW146	<input type="checkbox"/>
247 Toff_P0701	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW234	<input type="checkbox"/>
248 ToffI_A1201	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW90	<input type="checkbox"/>
249 ToffI_A1301	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW130	<input type="checkbox"/>
250 ToffNI_A1201	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr	Step		DB60,DBW98	<input type="checkbox"/>

Variables [Step]							Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypa	Liaison	Groupe	Adresse	Mise à l'échelle linéaire
250	ToffNI_A1201	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW98	<input type="checkbox"/>
251	ToffNI_A1301	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW138	<input type="checkbox"/>
252	Toffnv_I1201	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW66	<input type="checkbox"/>
253	Toffnv_I1301	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW106	<input type="checkbox"/>
254	Toffvr_I1201	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW74	<input type="checkbox"/>
255	Toffvr_I1301	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW114	<input type="checkbox"/>
256	TofI_A1301_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW134	<input type="checkbox"/>
257	TofN_I1201_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW70	<input type="checkbox"/>
258	TofN_I1301_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW110	<input type="checkbox"/>
259	Tofv_I1201_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW78	<input type="checkbox"/>
260	Tofv_I1301_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW118	<input type="checkbox"/>
261	Ton_I1101	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW34	<input type="checkbox"/>
262	Ton_I1101_Ac	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW38	<input type="checkbox"/>
263	Ton_I1401	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW144	<input type="checkbox"/>
264	Ton_I1401_Ac	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW148	<input type="checkbox"/>
265	Ton_P0701	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW232	<input type="checkbox"/>
266	TonI_A1201	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW88	<input type="checkbox"/>
267	TonI_A1201_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW92	<input type="checkbox"/>
268	TonI_A1301	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW128	<input type="checkbox"/>
269	TonI_A1301_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW132	<input type="checkbox"/>
270	Tonn_I1201_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW68	<input type="checkbox"/>
271	Tonn_I1301_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW108	<input type="checkbox"/>
272	TonNI_A1201	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW96	<input type="checkbox"/>
273	TonNI_A1301	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW136	<input type="checkbox"/>
274	Tonnv_I1201	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW64	<input type="checkbox"/>
275	Tonnv_I1301	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW104	<input type="checkbox"/>
276	Tonv_I1201_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW76	<input type="checkbox"/>
277	Tonv_I1301_A	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW116	<input type="checkbox"/>
278	Tonvr_I1201	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW72	<input type="checkbox"/>
279	Tonvr_I1301	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB60,DBW112	<input type="checkbox"/>
280	TPH01	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW30	<input type="checkbox"/>
281	TPH02	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW38	<input type="checkbox"/>
282	TPH03	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW46	<input type="checkbox"/>
283	TPH04	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW54	<input type="checkbox"/>
284	TPH05	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW62	<input type="checkbox"/>

Variables [Step]							Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypa	Liaison	Groupe	Adresse	Mise à l'échelle linéaire
283	TPH04	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW54	<input type="checkbox"/>
284	TPH05	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW62	<input type="checkbox"/>
285	TPH06	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW70	<input type="checkbox"/>
286	TPH07	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW78	<input type="checkbox"/>
287	TPH08	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW86	<input type="checkbox"/>
288	TPH09	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW94	<input type="checkbox"/>
289	TPH10	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW102	<input type="checkbox"/>
290	TPH11	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW110	<input type="checkbox"/>
291	TPH12	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW118	<input type="checkbox"/>
292	TPH13	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW126	<input type="checkbox"/>
293	TPH14	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW134	<input type="checkbox"/>
294	TPH15	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW142	<input type="checkbox"/>
295	TPH16	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW150	<input type="checkbox"/>
296	TPH17	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW158	<input type="checkbox"/>
297	TPH18	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW166	<input type="checkbox"/>
298	TPH19	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW174	<input type="checkbox"/>
299	TPH20	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW182	<input type="checkbox"/>
300	TPH21	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW190	<input type="checkbox"/>
301	TPH22	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW198	<input type="checkbox"/>
302	TPH23	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW206	<input type="checkbox"/>
303	TPH24	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW214	<input type="checkbox"/>
304	TPH25	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW222	<input type="checkbox"/>
305	TPH26	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW230	<input type="checkbox"/>
306	TPH27	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW238	<input type="checkbox"/>
307	TPH28	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW246	<input type="checkbox"/>
308	TPH29	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW254	<input type="checkbox"/>
309	TPH30	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW262	<input type="checkbox"/>
310	TPH31	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW270	<input type="checkbox"/>
311	TPH32	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW278	<input type="checkbox"/>
312	TPH33	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW286	<input type="checkbox"/>
313	TPH34	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW294	<input type="checkbox"/>
314	TPH35	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW302	<input type="checkbox"/>
315	TPH36	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW310	<input type="checkbox"/>
316	TPH37	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW318	<input type="checkbox"/>
317	TPH38	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step		DB10,DBW326	<input type="checkbox"/>

Variables [Step]							Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypa(Liaison)	Groupe	Adresse	Mise à l'échelle linéaire	
317	TPH38	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB10,DBW326	<input type="checkbox"/>	
318	TPH39	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB10,DBW334	<input type="checkbox"/>	
319	TPH40	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB10,DBW342	<input type="checkbox"/>	
320	TPH41	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB10,DBW350	<input type="checkbox"/>	
321	TPH42	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB10,DBW358	<input type="checkbox"/>	
322	TPH43	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB10,DBW366	<input type="checkbox"/>	
323	TPH44	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB10,DBW374	<input type="checkbox"/>	
324	TREST_H_T	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB10,DBW20	<input type="checkbox"/>	
325	UT01	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW0	<input type="checkbox"/>	
326	UT02	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW2	<input type="checkbox"/>	
327	UT03	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW4	<input type="checkbox"/>	
328	UT04	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW6	<input type="checkbox"/>	
329	UT05	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW8	<input type="checkbox"/>	
330	UT06	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW10	<input type="checkbox"/>	
331	UT07	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW12	<input type="checkbox"/>	
332	UT08	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW14	<input type="checkbox"/>	
333	UT09	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW16	<input type="checkbox"/>	
334	UT10	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW18	<input type="checkbox"/>	
335	UT11	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW20	<input type="checkbox"/>	
336	UT12	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW22	<input type="checkbox"/>	
337	UT13	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW24	<input type="checkbox"/>	
338	UT14	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW26	<input type="checkbox"/>	
339	UT15	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW28	<input type="checkbox"/>	
340	UT16	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW30	<input type="checkbox"/>	
341	UT17	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW32	<input type="checkbox"/>	
342	UT18	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW34	<input type="checkbox"/>	
343	UT19	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW36	<input type="checkbox"/>	
344	UT20	Valeur 16 bits non signée	2	WordToUr Step	DB122,DBW38	<input type="checkbox"/>	
345	V11L0105_MNU	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL Step	DB60,DD52	<input type="checkbox"/>	
346	V11L0105_PD	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL Step	DB100,DD138	<input type="checkbox"/>	
347	V11L0105_PI	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL Step	DB100,DD134	<input type="checkbox"/>	
348	V11L0105_PID	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL Step	DB100,DD146	<input type="checkbox"/>	
349	V11L0105_PP	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL Step	DB100,DD130	<input type="checkbox"/>	
350	V11L0105_SEP	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL Step	DB60,DD48	<input type="checkbox"/>	
351	V11L0105_SPT	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL Step	DB60,DD60	<input type="checkbox"/>	

Variables [Step]							Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypa(Liaison)	Groupe	Adresse	Mise à l'échelle linéaire	
351	V11L0105_SPT	Valeur 32 bits non signée	4	DwordToL Step	DB60,DD60	<input type="checkbox"/>	
352	V11L0106_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step	DB1,D2.4	<input type="checkbox"/>	
353	V11L0106_FB	Variable binaire	1	Step	DB2,D2.4	<input type="checkbox"/>	
354	V11L0106_manu_off	Variable binaire	1	Step	DB22,D0.1	<input type="checkbox"/>	
355	V11L0106_manu_on	Variable binaire	1	Step	DB22,D0.0	<input type="checkbox"/>	
356	V11L0106_MODE	Variable binaire	1	Step	DB21,D0.1	<input type="checkbox"/>	
357	V11L0106_ON	Variable binaire	1	Step	DB2,D2.4	<input type="checkbox"/>	
358	V11L0107_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step	DB1,D2.5	<input type="checkbox"/>	
359	V11L0107_FB	Variable binaire	1	Step	DB2,D2.5	<input type="checkbox"/>	
360	V11L0107_manu_off	Variable binaire	1	Step	DB22,D2.1	<input type="checkbox"/>	
361	V11L0107_manu_on	Variable binaire	1	Step	DB22,D2.0	<input type="checkbox"/>	
362	V11L0107_MODE	Variable binaire	1	Step	DB21,D2.1	<input type="checkbox"/>	
363	V11L0107_ON	Variable binaire	1	Step	DB2,D2.5	<input type="checkbox"/>	
364	V12L0203_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step	DB1,D2.6	<input type="checkbox"/>	
365	V12L0203_FB	Variable binaire	1	Step	DB2,D2.6	<input type="checkbox"/>	
366	V12L0203_manu_off	Variable binaire	1	Step	DB22,D4.1	<input type="checkbox"/>	
367	V12L0203_manu_on	Variable binaire	1	Step	DB22,D4.0	<input type="checkbox"/>	
368	V12L0203_MODE	Variable binaire	1	Step	DB21,D4.1	<input type="checkbox"/>	
369	V12L0203_ON	Variable binaire	1	Step	DB2,D2.6	<input type="checkbox"/>	
370	V12L0304_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step	DB1,D2.7	<input type="checkbox"/>	
371	V12L0304_FB	Variable binaire	1	Step	DB2,D2.7	<input type="checkbox"/>	
372	V12L0304_manu_off	Variable binaire	1	Step	DB22,D6.1	<input type="checkbox"/>	
373	V12L0304_manu_on	Variable binaire	1	Step	DB22,D6.0	<input type="checkbox"/>	
374	V12L0304_MODE	Variable binaire	1	Step	DB21,D6.1	<input type="checkbox"/>	
375	V12L0304_ON	Variable binaire	1	Step	DB2,D2.7	<input type="checkbox"/>	
376	V13L0203_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step	DB1,D3.0	<input type="checkbox"/>	
377	V13L0203_FB	Variable binaire	1	Step	DB2,D3.0	<input type="checkbox"/>	
378	V13L0203_manu_off	Variable binaire	1	Step	DB22,D8.1	<input type="checkbox"/>	
379	V13L0203_manu_on	Variable binaire	1	Step	DB22,D8.0	<input type="checkbox"/>	
380	V13L0203_MODE	Variable binaire	1	Step	DB21,D8.1	<input type="checkbox"/>	
381	V13L0203_ON	Variable binaire	1	Step	DB2,D3.0	<input type="checkbox"/>	
382	V13L0304_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step	DB1,D3.1	<input type="checkbox"/>	
383	V13L0304_FB	Variable binaire	1	Step	DB2,D3.1	<input type="checkbox"/>	
384	V13L0304_manu_off	Variable binaire	1	Step	DB22,D10.1	<input type="checkbox"/>	
385	V13L0304_manu_on	Variable binaire	1	Step	DB22,D10.0	<input type="checkbox"/>	

Variables [Step]								Rechercher
Nom	Type de données	Longueur	Transtypa	Liaison	Groupe	Adresse	Mise à l'échelle linéaire	
362	V11L0107_MODE	Variable binaire	1	Step		DB21,D2.1	<input type="checkbox"/>	
363	V11L0107_ON	Variable binaire	1	Step		DB2,D2.5	<input type="checkbox"/>	
364	V12L0203_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step		DB1,D2.6	<input type="checkbox"/>	
365	V12L0203_FB	Variable binaire	1	Step		DB2,D2.6	<input type="checkbox"/>	
366	V12L0203_manu_off	Variable binaire	1	Step		DB22,D4.1	<input type="checkbox"/>	
367	V12L0203_manu_on	Variable binaire	1	Step		DB22,D4.0	<input type="checkbox"/>	
368	V12L0203_MODE	Variable binaire	1	Step		DB21,D4.1	<input type="checkbox"/>	
369	V12L0203_ON	Variable binaire	1	Step		DB2,D2.6	<input type="checkbox"/>	
370	V12L0304_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step		DB1,D2.7	<input type="checkbox"/>	
371	V12L0304_FB	Variable binaire	1	Step		DB2,D2.7	<input type="checkbox"/>	
372	V12L0304_manu_off	Variable binaire	1	Step		DB22,D6.1	<input type="checkbox"/>	
373	V12L0304_manu_on	Variable binaire	1	Step		DB22,D6.0	<input type="checkbox"/>	
374	V12L0304_MODE	Variable binaire	1	Step		DB21,D6.1	<input type="checkbox"/>	
375	V12L0304_ON	Variable binaire	1	Step		DB2,D2.7	<input type="checkbox"/>	
376	V13L0203_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step		DB1,D3.0	<input type="checkbox"/>	
377	V13L0203_FB	Variable binaire	1	Step		DB2,D3.0	<input type="checkbox"/>	
378	V13L0203_manu_off	Variable binaire	1	Step		DB22,D8.1	<input type="checkbox"/>	
379	V13L0203_manu_on	Variable binaire	1	Step		DB22,D8.0	<input type="checkbox"/>	
380	V13L0203_MODE	Variable binaire	1	Step		DB21,D8.1	<input type="checkbox"/>	
381	V13L0203_ON	Variable binaire	1	Step		DB2,D3.0	<input type="checkbox"/>	
382	V13L0304_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step		DB1,D3.1	<input type="checkbox"/>	
383	V13L0304_FB	Variable binaire	1	Step		DB2,D3.1	<input type="checkbox"/>	
384	V13L0304_manu_off	Variable binaire	1	Step		DB22,D10.1	<input type="checkbox"/>	
385	V13L0304_manu_on	Variable binaire	1	Step		DB22,D10.0	<input type="checkbox"/>	
386	V13L0304_MODE	Variable binaire	1	Step		DB21,D10.1	<input type="checkbox"/>	
387	V13L0304_ON	Variable binaire	1	Step		DB2,D3.1	<input type="checkbox"/>	
388	V14L0101_ENABLE_MODE	Variable binaire	1	Step		DB1,D3.2	<input type="checkbox"/>	
389	V14L0101_FB	Variable binaire	1	Step		DB2,D3.2	<input type="checkbox"/>	
390	V14L0101_manu_off	Variable binaire	1	Step		DB22,D12.1	<input type="checkbox"/>	
391	V14L0101_manu_on	Variable binaire	1	Step		DB22,D12.0	<input type="checkbox"/>	
392	V14L0101_MODE	Variable binaire	1	Step		DB21,D12.1	<input type="checkbox"/>	
393	V14L0101_ON	Variable binaire	1	Step		DB2,D3.2	<input type="checkbox"/>	
394								
395								
396								

Résumé

Ce mémoire vise à automatiser et à créer une plateforme de surveillance pour la station d'épuration des eaux usées de l'unité de raffinerie d'huile du complexe agro-industriel CEVITAL à Bejaia. Afin de parvenir à nos objectifs, nous avons d'abord réalisé une analyse fonctionnelle approfondie de l'ensemble de la station d'épuration. Ils ont donc repéré les divers éléments et éléments constitutifs de cette installation.

Ensuite, après l'élaboration du cahier des charges et l'étude d'automatisation, on a réalisé l'implémentation sur l'automate (API) S7- 300 programmé par logiciel STEP7 de Siemens. Une IHM a été réalisée à base de WINCC Explore, pour la supervision et le contrôle du processus.

Abstract

This memorandum aims to automate and create a monitoring platform for the wastewater treatment plant of the oil refinery unit of the agro-industrial complex CEVITAL in Bejaia. In order to our objectives, we first carried out a thorough functional analysis of the entire treatment plant. They identified therefore the various elements and constituents of cette facilité.

Next, after the development of the specifications and the study of automation, implementation was carried out on the automatic (API) S7- 300 programmed by STEP7 software from SIEMENS. An IHM has been developed based on WINCC Explore, for the supervision and control of the process.

ملخص

هذه المذكرة تهدف إلى تحديث وإنشاء منصة مراقبة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي لوحدة تكرير الزيت في المجمع الزراعي الصناعي سيفيتال في بجاية. من أجل تحقيق أهدافنا، قمنا أولاً بإجراء تحليل بعد ذلك، وظيفي شامل لجميع مرافق محطة المعالجة. لذلك، تم تحديد العناصر والمكونات المختلفة لهذه المنشأة المبرمج (API) التلقائي S7-300 بعد وضع المواصفات ودراسة التحديث، تم تنفيذ التنفيذ على برنامج على أساس (HMI) تم تطوير واجهة مستخدم رسومية. من SIEMENS. بواسطة برنامج WINCC Explorer. لإشراف وتحكم العملية.

