

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Faculté de Technologie

Université A. Mira – Bejaia



Mémoire de fin d'études

Master Electrotechnique, Option Automatismes industriels

Migration du calculateur « T800 » vers un API S7-300 pour le contrôle de la centrale de cogénération à CEVITAL-BEJAIA

Présenté par :

- Mr. METHIA Khaled anis.
- Mr. SALHI Yanis.

Encadré par :

- Mr. ACHOUR. A/Y
- Mr. NOUALI. L

Examiné par :

- Mr OUATAH. H
- Mr AZZI. A/M

PROMOTION 2022/2023

Remerciement

Tout d'abord,

Nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir procuré le courage, la patience, la force et la volonté durant toute la période consacrée à la réalisation de ce travail.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à notre promoteur

Mr Y. ACHOUR, d'avoir accepté de diriger notre travail, pour son soutien, sa disponibilité, et la confiance qu'il a su nous témoigner.

Nous remercions Mr L .NOUALI pour son encadrement indulgent, son aide, sa gentillesse, sa disponibilité et ses efforts consacrés durant toute la période du stage.

Nous remercions aussi tout le personnel de l'unité d'énergie et utilités à leur tête Mr O. SALHI de nous avoir soutenus pour accomplir ce stage au sein de CEVITAL

Nous remercions les membres du jury, qui nous ont fait l'honneur de participer dans l'évaluation de ce travail et dont les remarques vont certainement permettre de consolider ce travail.

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

Dédicace

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce travail

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes que J'aime :

A la mémoire de mes grands parents
Qu'ALLAH ait pitié de leurs âmes et les accueille dans son vaste paradis,
Vous soyez toujours vivants dans nos cœurs.

Mon père : la lumière de ma vie,
Source constante d'encouragement, de soutien, de confiance et d'affection,
Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A ma mère : pour sa patience, sa compréhension,
Sa disponibilité, son écoute permanent et son soutien sans égal
Dans les moments les plus difficiles de ma vie

Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.
Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé,
Longue vie et bonheur.

A mon frère Idir et ma sœur Lyliya, je vous souhaite un avenir heureux et prospère,
Que dieu vous protège.

A mes grands-parents pour leurs prières
Que Dieu vous accorde la santé et une longue vie.

A mes oncles, mes tantes et leurs familles,
Que ce travail puisse vous exprimer mon profond attachement,
Mon amour et mon respect
Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et réussite.

A mon binôme, Yanis et sa famille.
A mes très chers amis : Yanis, Rahim, Lyes, Yacine
D'être toujours à mes côtés, m'aider et me soutenir, avec tout mon amour,
Je vous souhaite un avenir souriant.

A toute la promotion Automatismes Industriels 2022/2023.

Khaled anis

Dédicace

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce travail

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes que J'aime :

Mon père : la lumière de ma vie,
Source constante d'encouragement, de soutien, de confiance et d'affection,
Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A ma mère : pour sa patience, sa compréhension,
Sa disponibilité, son écoute permanent et son soutien sans égal
Dans les moments les plus difficiles de ma vie

Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.
Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé,
Longue vie et bonheur.

A mon frère Massinissa et mes sœurs Lydia et Baya ainsi son mari Said et ses deux enfants Aris et Badr, je vous souhaite un avenir heureux et prospère,
Que dieu vous protège.

A mes grands-parents pour leurs prières
Que Dieu vous accorde la santé et une longue vie.

A toute ma famille,
Que ce travail puisse vous exprimer mon profond attachement,
Mon amour et mon respect
Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et réussite

A mon binôme, Khaled anis et sa famille.
A mes très chers amis : Yanis, Rahim, Lyes, Hamza, Amar, Yacine
D'être toujours à mes côtés, m'aider et me soutenir, avec tout mon amour,
Je vous souhaite un avenir souriant.

A toute la promotion Automatismes Industriels 2022/2023.

Yanis

LISTE DES FIGURES

Figure I 1: Schéma du principe général de la cogénération	4
Figure I 2: Schéma de la centrale de cogénération.....	4
Figure I 3:Schéma de la bache alimentaire.....	5
Figure I 4: Schéma de la chaudière.	6
Figure I 5: Schéma simplifié du groupe turbo-alternateur.	7
Figure II 1: Eurotherm T800 [6].....	8
Figure II 2: Transmetteur de température (TT).	10
Figure II 3: Transmetteur de pression (TP).	10
Figure II 4:Transmetteur de niveau (TN).	11
Figure II 5:Transmetteur de débit.....	11
Figure II 6:Transmetteur de conductivité.	12
Figure II 7:Vanne TOR.	12
Figure II 8: Électrovanne.....	13
Figure II 9: Vanne régulatrice.	13
Figure II 10: Pompe centrifuge.	14
Figure III 1: Schéma de la partie étudiée de la centrale de cogénération.....	17
Figure III 2 : Vue de la création du projet.....	18
Figure III 3: Vue de la sélection de l'API et de la CPU.	19
Figure III 4: Vue du réseau.....	19
Figure III 5: Modules d'E/S de l'Esclave 2.....	20
Figure III 6: Variables IO de l'Esclave 2.	20
Figure III 7: Modules d'E/S de l'Esclave 3.....	21
Figure III 8:Variables IO de l'Esclave 3.....	21
Figure III 9: Modules d'E/S de l'Esclave 4.....	22
Figure III 10: Variables IO de l'Esclave 4.....	23
Figure III 11: Variables IO de l'Esclave 4 (suite).....	23
Figure III 12: Variables IO de l'Esclave 4 (suite).	24
Figure III 13: Vue de la compilation de la configuration matérielle.	24
Figure III 14: Vue du chargement de la configuration matérielle.	25
Figure III 15: Vue des différents blocs utilisés.	26
Figure III 16: Bloc de données (DB) principal.....	27
Figure III 17: Bloc de données (DB) mise à l'échelle.	28
Figure III 18 : Les réseaux des mises à l'échelle (Réseau 4 : Mise à l'échelle du niveau).	29
Figure III 19: Réseaux des modes de marche (Réseau 2 : Mode de marche Auto/Manu de niveau)...	30
Figure III 20: Réseaux des régulations de pression, niveau et températures (Réseau 2 : Régulation de niveau).....	31
Figure III 21: Réseaux des annulations des mises à l'échelle de pression, niveau et température (Réseau 2 : Annulation de mise à l'échelle de niveau).....	32
Figure III 22: Bloc des réseaux des conditions de niveau.	33
Figure III 23: Réseau de contrôle des « tracks » (Réseau 1 : Contrôle du « track » de niveau).....	34
Figure III 24: Bloc de données (DB) des éléments communs des deux chaudières.....	35
Figure III 25 : Réseau du choix des deux modes de marche de la chaudière 1.....	36
Figure III 26: Réseau du choix des deux modes de marche de la chaudière 2.....	36
Figure III 27: Bloc de données (DB) des deux chaudières.....	37
Figure III 28: Bloc de sélection de « track » des deux chaudières avec le langage SCL	38
Figure III 29: Bloc de régulation de la pression de la chaudière 1.....	39
Figure III 30: Bloc de régulation de la pression de la chaudière 2.....	40
Figure III 31: Programme avec le langage SCL de contrôle du comparateur.	41

Figure III 32: Bloc d'annulation de la mise à l'échelle de la sortie de comparateur	41
Figure III 33: Contenu du bloc de données (DB) des agitateurs et pompes.	42
Figure III 34: Les réseau du bloc des agitateurs et pompes.....	43
Figure III 35: Programme de commande de la pompe doseuse 1 surveillance de ces défauts.	44
Figure III 36: Programme de commande de l'agitateur 1 surveillance de ces défauts.....	45
Figure IV 1: Liaison de l'IHM avec la CPU de l'API utilisé via la liaison MPI.....	48
Figure IV 2: Vue principale.....	49
Figure IV 3: Structure du régulateur de niveau de la bache	50
Figure IV 4: Vue de la bache alimentaire et ces deux régulateurs	51
Figure IV 5: Vue du Ballon des purges et son régulateur de température.....	52
Figure IV 6: Vue de la régulation de décharge.....	53
Figure IV 7: Vue des pompes doseuses et agitateurs	54
Figure IV 8: Vue des défauts.....	55
Figure IV 9: Simulation et visualisation du régulateur de niveau	56
Figure IV 10: Simulation de l'agitateur 1 et la pompe doseuse 1	57
Figure IV 11: Simulation et visualisation de l'agitateur 1 et de la pompe doseuse 1.....	58
Figure IV 12:L'apparition des défauts de la pompe doseuse 1 et du niveau bas de la bache	59

Liste des abréviations

API : Automates Programmables Industriels

Tia Portal : Totally Integrated Automation

CC : Centrale Cogénération

IHM : Interface Homme-Machine

Eau UP : Eau Ultra Pure

HYD : hydrazine

PLC : Contrôleur logique Programmable

PID : Correcteur Proportionnel, Intégral, Dérivé

IP : Indice de Protection

TT, TP, TN, TD, TC : Transmetteurs de Température, Pression, Niveau, Débit, Conductivité.

TOR : Tout Ou Rien

P 01, 02,03 : motopompes

CPU : Central Processing Unit

MPI : Interface Multipoint

E/S : Entrées et sortie

LCV : Level Control Valve (vanne régulatrice de niveau)

PCV : Pression Control Valve (vanne régulatrice de pression)

TCV : Temperature Control Valve (vanne régulatrice de température)

MANU/AUTO : Manuel/Automatique

PHOS: PHOSPHORE

IM: Interfaces Modules

IO: INPUT/ OUTPOUT (Entrées/Sorties)

D/A : Digital (numérique) / Analogique

V16 : Version 16

t/h : tonne/heure

MW : Méga Watts

tr/min : tours par minutes

BA : Bâche Alimentaire

FC : Blocs Fonctions

FB : Blocs Fonctionnels

DB : Blocs de Données

SCL : structured control language

MAR : marche

AT : acquitter

Win CC : Windows Control Center

Table des matières

Introduction générale.....	1
Chapitre I.....	3
Description de la centrale cogénération	3
I.1 Introduction.....	3
I.2 La cogénération.....	3
I.2.1 Description des principaux composants de la centrale de cogénération	4
I.2.1.1 Bâche alimentaire	5
I.2.1.2 Chaudières	5
I.2.1.3 Groupe turbo-alternateur	6
I.3 Conclusion	7
Chapitre II	8
Description du système de contrôle et instrumentations	8
II.1 Introduction	8
II.2 Présentation du calculateur T800.....	8
II.3 Caractéristiques du calculateur « T800 ».....	9
II.4 Description du fonctionnement du système étudié.....	9
II.5 Equipements et dispositifs d'automatisation du système.....	9
II.5.1 Instruments de mesure	10
II.5.2 Vannes utilisées	12
II.6 Formulation de la problématique.....	14
II.7 Conclusion	14
Chapitre III	15
Contrôle par API S7-300.....	15
III.1 Introduction	15
III.2 Caractéristiques de l'API S7 300 choisis	15
III.3 Cahier des charges du fonctionnement d'une partie de la CC.....	16
III.4 Création du projet et configuration des périphériques.....	18
III.5 Elaboration du programme	25
III.5.1 Programme de commande de la bâche alimentaire	26
III.5.2 Programme de contrôle des deux chaudières.....	34
• La partie commune des deux chaudières :.....	35
III.5.3 Programme de commande des pompes et des agitateurs.....	42
• Bloc de données (DB) des agitateurs et pompes :	42
• Blocs fonctions (FC) des agitateurs et pompes :	43
• Programme de commande	44
III.6 Conclusion.....	46
Chapitre IV:.....	47
Supervision et Simulation du programme de contrôle	47

IV.1 Introduction.....	47
IV.2 Création et configuration d'IHM.....	47
IV.3 Création des vues	48
IV.3.1 Vue principale	48
IV.3.2 Vue de la bâche alimentaire	50
IV.3.3 Vue du ballon des purges	52
IV.3.4 Vue de la régulation de décharge	53
IV.3.5 Vue des pompes doseuses et agitateurs.....	53
IV.3.6 Vue des défauts	54
IV.4 Simulation du processus contrôlé et supervisé.....	55
IV.5 Conclusion	59
CONCLUSION GENERALE	59
Conclusion générale	60
REFERENCES :.....	61

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

L'évolution technologique dans le secteur de l'automatisation industrielle a connu des avancées significatives à une demande croissante de systèmes plus efficaces, flexibles et évolutifs au cours des dernières années. Les automates programmables industriels (API) jouent un rôle clé dans la réalisation de ces objectifs, offrant des fonctionnalités avancées et une intégration transparente avec d'autres composants du système.

Le présent mémoire de fin d'étude qui est composé de quatre chapitres aborde le thème de la migration d'un calculateur T800 vers un API S7-300 pour le contrôle d'une partie de la centrale de cogénération à CEVITAL de Bejaia. L'objectif principal de ce travail est d'analyser les différentes étapes et les avantages de cette migration, ainsi que de se familiariser avec le logiciel TIA Portal pour la programmation, la supervision et la simulation du système.

La cogénération est une technique qui permet de produire simultanément de l'électricité et de la chaleur à partir d'une seule source d'énergie. Le premier chapitre présentera le processus de la centrale de cogénération (CC) et ses équipements associés, comme il mettra en évidence les principaux composants et fonctionnalités des équipements utilisés dans ce processus.

Le deuxième chapitre, évoque une analyse détaillée du calculateur T800 y compris sa présentation, ses caractéristiques, la description du fonctionnement du système actuel et ses équipements. Il abordera également la problématique qui justifie cette migration vers un automate programmable S7-300, en évoquant les limites du T800, de son obsolescence et des raisons pour lesquelles une migration est nécessaire pour améliorer les performances, la fiabilité et la maintenance du système.

Le troisième chapitre présente les motivations du choix de l'API S7-300 et du logiciel TIA Portal comme solution à la problématique exposée, en explorant les caractéristiques du S7-300 en termes de fonctionnalités, de langage de programmation et de compatibilité matérielle, également la mise en évidence des avantages d'une telle migration, tels que l'amélioration de l'efficacité énergétique, la facilité de maintenance et la possibilité d'intégration avec d'autres systèmes. On détaille toutes les étapes de conception du nouveau programme de commande avec le logiciel TIA Portal.

En final, le dernier chapitre est consacré à la conception d'une interface de supervision, ce qu'on appelle une « interface homme-machine (IHM) » avec le logiciel associé au TIA Portal qui est le « WinCC », qui permet de commander, de visualiser l'état de notre processus étudié, en utilisant des vues représentant le système avec une grande exactitude et clarté.

INTRODUCTION GENERALE

On a réalisé une simulation avec l'application « PLCSIM » du logiciel TIA Portal, en exploitant l'IHM réalisée. On clôture le mémoire par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I

Description de la centrale cogénération

I.1 Introduction

Dans l'industrie, comprendre un procédé nécessite de décrire l'ensemble des équipements qui le composent. Ce premier chapitre est consacré à la description de la centrale de cogénération (CC) et ces principaux équipements.

I.2 La cogénération

La cogénération est le principe de production simultanée d'énergie thermique (vapeur) et d'énergie électrique (électricité). L'idée de la cogénération est basée sur le fait que l'électricité est produite à partir d'énergie thermique qui est en général rejetée dans l'environnement. Les techniques de cogénération consistent à récupérer et à utiliser autant que possible l'énergie thermique résiduelle et disponible. L'énergie électrique, associée à la production de chaleur et d'électricité, est soit consommée par l'entreprise elle-même, soit fournie au réseau public d'électricité selon les conditions techniques et économiques fixées par les pouvoirs publics [1-2].

La cogénération conduit donc à :

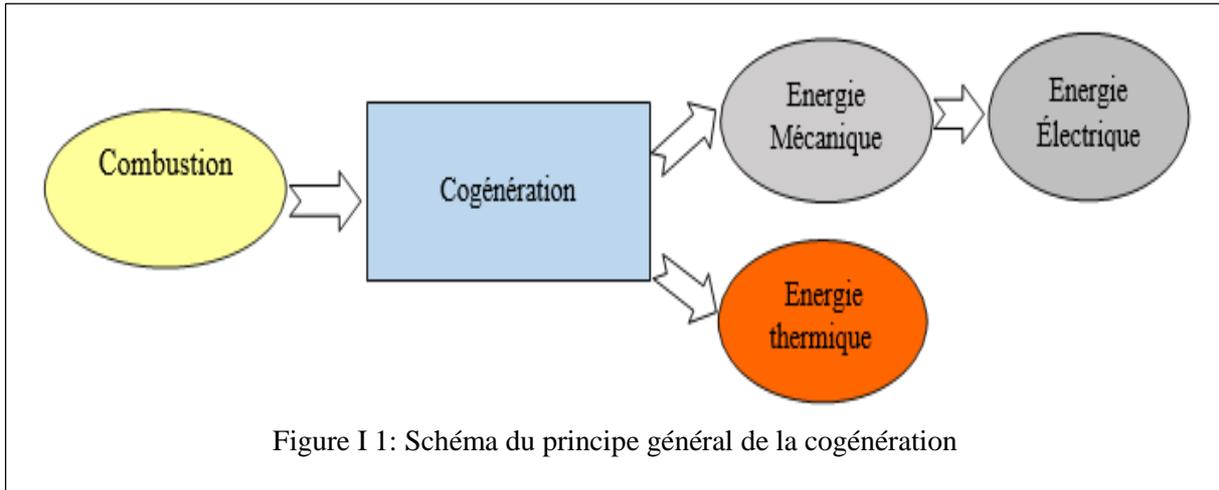
- La production de vapeur

La vapeur produite dans la cogénération est de deux types :

- Primaire : pour faire tourner les deux turbines (à base de l'eau ultra-pure) ;
- Secondaire : utilisé dans le processus de production de sucre (à base d'eau osmosée).

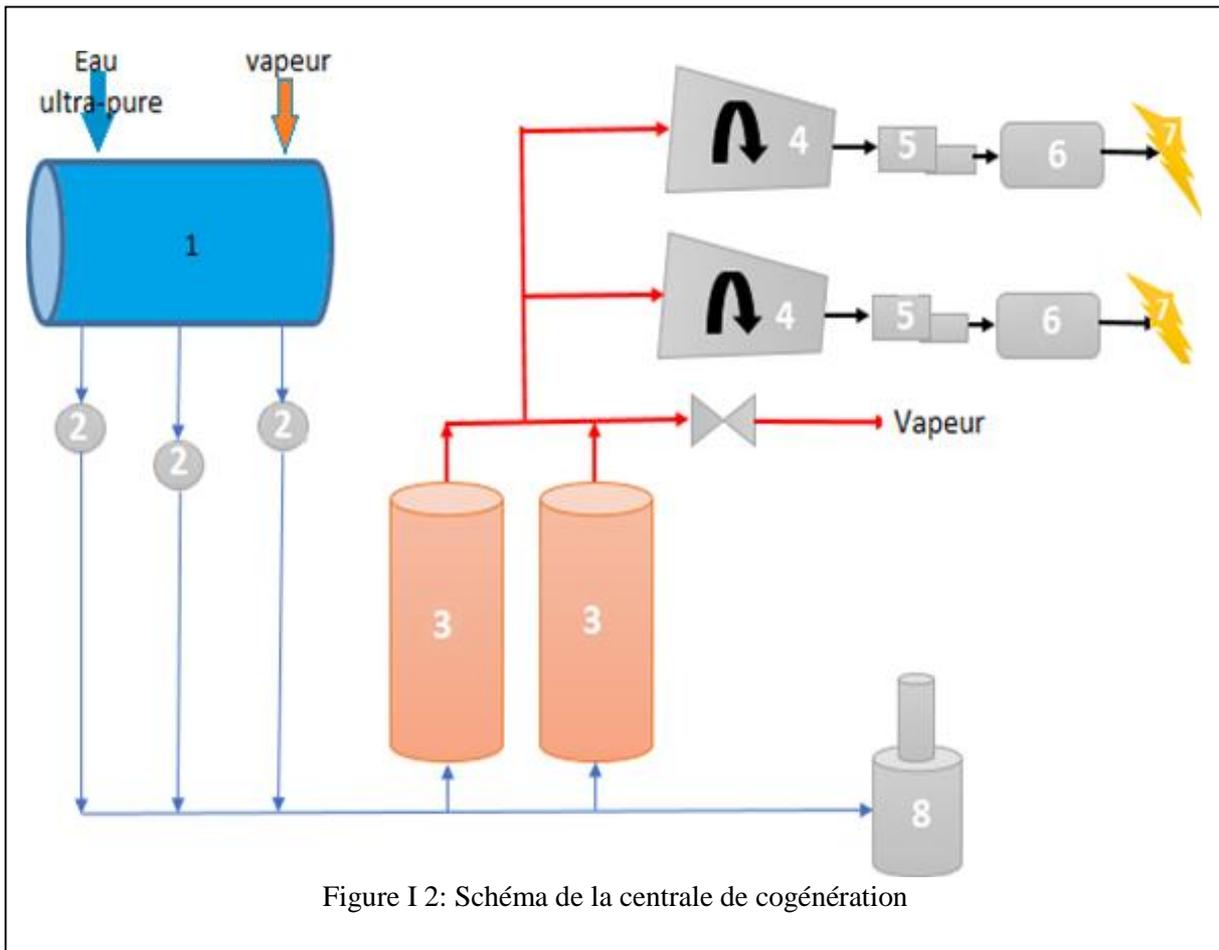
- La production de l'électricité

La cogénération produit de l'électricité à l'aide de la vapeur primaire (54bars, 480°C) qui fait tourner les deux turbines. La figure (I.1) présente le schéma synoptique du principe général de la cogénération.



I.2.1 Description des principaux composants de la centrale de cogénération

Les principaux composants de la CC sont représentés à la figure (I.2) et ils sont décrits ci-dessous.



1: Bâche Alimentaire; 2: Pompes Alimentaires; 3: Chaudières; 4: Turbines; 5: Réducteurs;
6: Alternateurs; 7: Energie Electrique; 8: Ballon Des Purges.

I.2.1.1 Bâche alimentaire

La bâche alimentaire (figure I.3) est un réservoir d'eau cylindrique en position horizontale. Elle a un volume de 88 m³, qui sert principalement à alimenter deux chaudières en eau ultra pure, et à équilibrer le débit d'eau d'alimentation de la chaudière entre le retour des condensats et l'eau supplémentaire traitée. Le pont est à six mètres du sol pour éviter la cavitation des pompes d'alimentation (apparition des bulles de vapeur qui étouffent les pompes) [2].

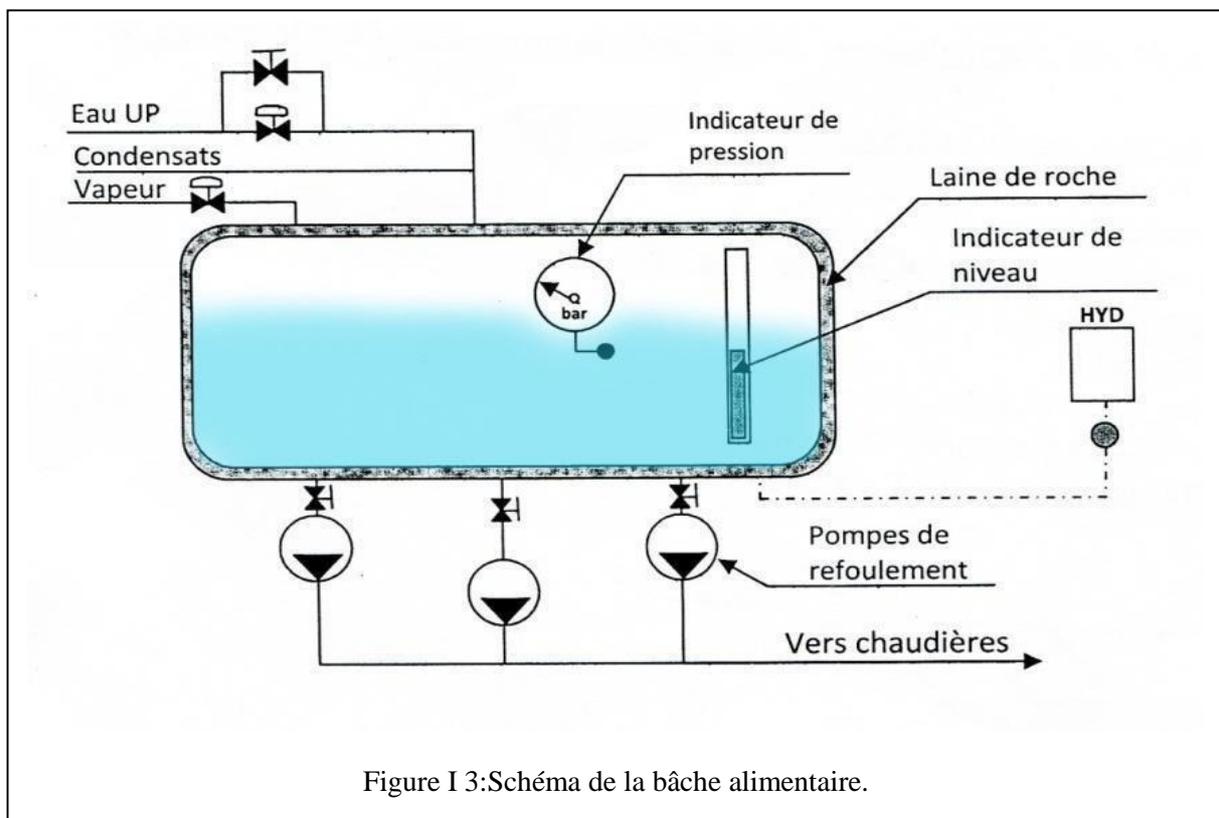


Figure I 3:Schéma de la bâche alimentaire.

I.2.1.2 Chaudières

La chaudière est un dispositif permettant de chauffer de l'eau et de produire de la vapeur, en général celle à vapeur et à grande puissance, elle est associée à un groupe turbo-alternateur pour produire de l'énergie électrique.

A CEVITAL, deux chaudières de marque « STEIN » (figure I.4) à circulation naturelle de type «conduite d'eau » PAM-54 sont utilisées, chacune génère une vapeur surchauffée à

Chapitre I : DESCRIPTION DE LA CENTRALE COGENERATION

480°C et à 54 bars avec un débit de 150 t/h, le volume en eau total est de 55m³ [2-3].

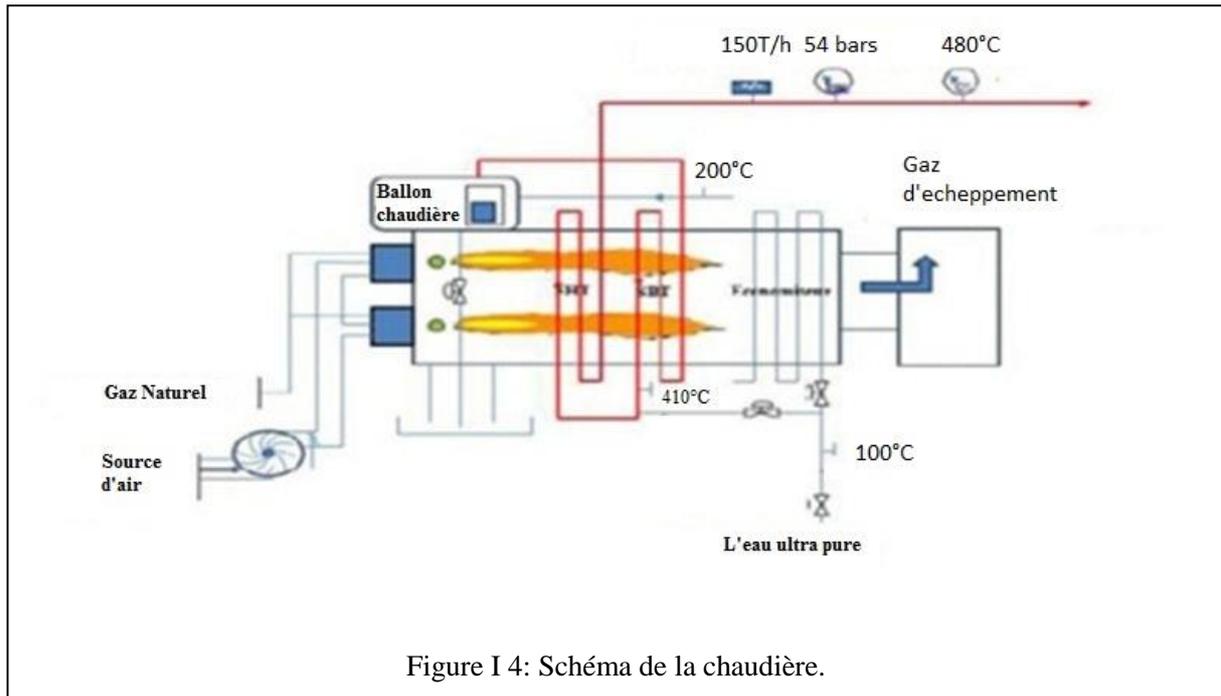
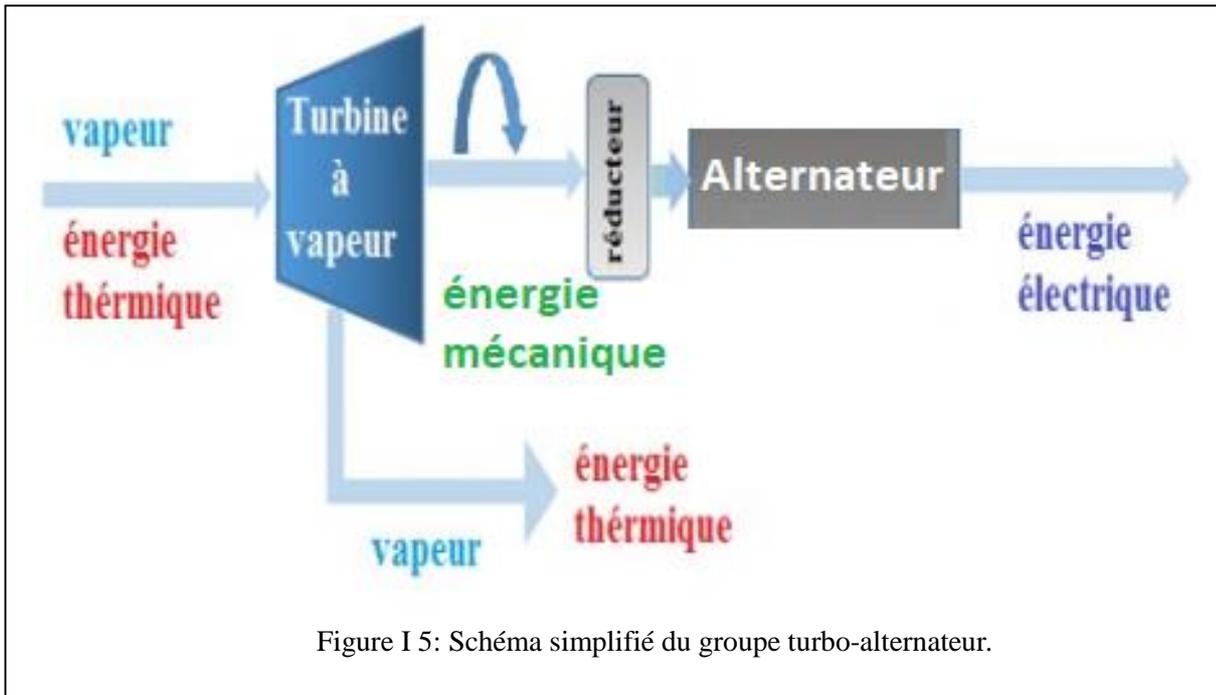


Figure I 4: Schéma de la chaudière.

I.2.1.3 Groupe turbo-alternateur

Une turbine à vapeur est une machine qui extrait l'énergie thermique de la vapeur sous pression pour produire un travail mécanique qui fait tourner un arbre de sortie, c'est une turbine « THYRMODYN » à contre pression de type « 6-7 MP5 » avec une puissance de 25 MW, qui produit de l'énergie mécanique à une vitesse de 5900 tr/min et elle peut transformer 150 t/h de vapeur à 54 bars et 480 °C.

Enfin, pour convertir cette énergie mécanique en énergie électrique, la vitesse de la turbine doit d'abord être réduite (5900 tr/min à 1500 tr/min) par un réducteur pour l'adapter à la vitesse de l'alternateur [2-3]. La figure (I.5) présente le schéma de principe d'un turbo-alternateur.



I.3 Conclusion

CEVITAL a élit à la production autonome d'énergie à partir de la centrale de cogénération, l'électricité produite alimente le réseau interne du complexe et le réseau SONELGAZ lors d'une surproduction. Le groupe CEVITAL a opté pour ce type d'installation, afin de répondre à ses besoins en matière d'énergie électrique et thermique pour son complexe agroalimentaire. Le calculateur T800 utilisé pour la commande et la supervision du processus de cogénération est présenté dans le prochain chapitre.

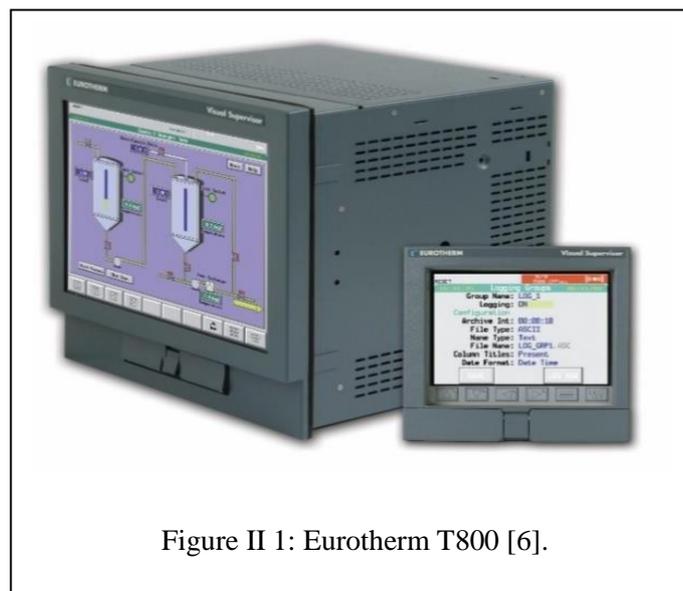
Chapitre II
Description du système de contrôle et
instrumentations

II.1 Introduction

En général la commande et la supervision s'effectuent via un système automatisé basé sur un superviseur/contrôleur et un automate programmable industriel (API), reliés à des instruments de mesure, des pré-actionneurs et des actionneurs. Le fonctionnement de la bache alimentaire, les différentes boucles de régulations et les fonctions d'automatismes du processus de cogénération étudié sont garantis par le contrôleur (calculateur) de processus et l'afficheur de type « T800 ».

II.2 Présentation du calculateur T800

Le « T800 » est un ordinateur de commande et d'affichage multifonctionnel pour la commande, l'acquisition de données et l'automatisation des processus. Il peut être utilisé seul ou comme bloc système. La série T800 est disponible dans une gamme de modèles, y compris des contrôleurs à boucle unique, des contrôleurs à boucles multiples et des contrôleurs logiques programmables (PLC), offrant la flexibilité nécessaire pour répondre aux besoins d'une large gamme d'applications industrielles, comme il permet aux opérateurs de configurer et de surveiller leurs installations. De plus, il se connecte à d'autres appareils via un réseau local « ALIN/ELIN », soit pair-a-pair (peer-to-peer) qui est un modèle de réseau informatique qui permet à deux machines de communiquer entre elles, soit avec d'autres modes de communication [5-6]. La figure(II.1) présente une image du calculateur T800.



II.3 Caractéristiques du calculateur « T800 »

Les caractéristiques du calculateur « Eurotherm T800 » sont [5-6] :

- Un contrôle performant pour les systèmes continus et séquentiels ;
- Une programmation performante de consignes (4 programmes de consigne simultanément) ;
- Plusieurs protocoles de communication (Modbus, Profibus, Ethernet, etc) ;
- Mémoire interne disponible ;
- Ecran solide : IP65 avec un écran tactile ;
- Une gamme de fonctionnalités avancées, telles que des algorithmes de contrôle PID ;
- Chargement et téléchargement du programme en ligne ;
- Prise en charge de l'imprimante : impression des alarmes, évènements et rapports ;
- Gestion d'alarmes et évènements.

II.4 Description du fonctionnement du système étudié

Le calculateur « T800 » gère les parties communes entre les deux chaudières à savoir les boucles de régulation de niveau de la bache, la pression de la vapeur et la température des purges ainsi que la vanne de décharge des deux chaudières. Le réglage du niveau d'eau et de la pression dans la bache permet de maintenir la température de l'eau d'alimentation au voisinage de la consigne désirée, cette régulation est basée sur la mesure de la pression dans la cuve et agit sur la vanne de régulation d'injection de vapeur. La bache reçoit l'eau d'appoint traité et les retours d'eau condensée qui permettent l'économie d'énergie la plus importante à réaliser dans une chaufferie [3-7].

Les deux chaudières sont alimentées par de l'eau ultra pure à partir des trois pompes (deux en marche, une de secours) afin de générer une vapeur qui fait tourner la turbine, ces deux chaudières font des purges automatiques, le but de ces dernières est d'éviter la contamination des condensats qui sont censés d'être purs, afin de protéger ces équipements contre une éventuelle corrosion, c'est un ballon qui assure ce phénomène (la purge) [3].

II.5 Equipements et dispositifs d'automatisation du système

Ces équipements sont conçus pour surveiller et contrôler des opérations dans des environnements industriels, afin d'améliorer l'efficacité et la productivité, sans intervention humaine directe.

Chapitre II : DESCRIPTION DU SYSTEME DE CONTROLE ET INSTRUMENTATIONS

II.5.1 Instruments de mesure

Le système est équipé de :

- **Transmetteur de température (TT)** : Il mesure la température de l'eau ultra pure et de la vapeur. Le transmetteur est fixé à la tête du capteur de température et il convertit les mesures en signal exploité dans la boucle de courant dont l'ordre de grandeur est de 4mA à 20mA [4]. La figure II.2 donne une image du TT

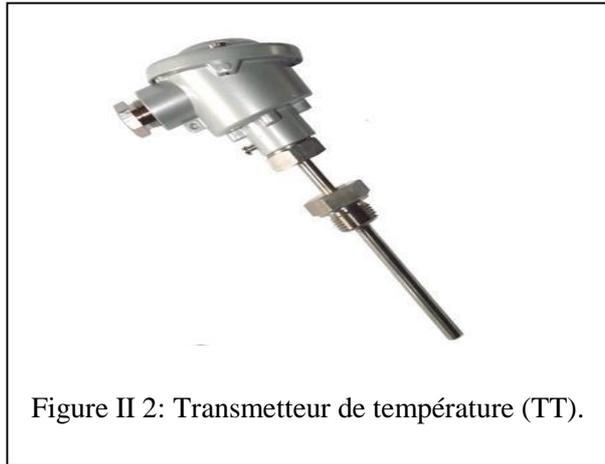


Figure II 2: Transmetteur de température (TT).

- **Transmetteur de pression (TP)** : Il mesure la pression de la vapeur et de l'eau ultra pure dans la bache et les deux chaudières, et il convertit la mesure en un signal électrique [4]. Une image du TP est donnée à la figure II.3.



Figure II 3: Transmetteur de pression (TP).

- **Transmetteur de niveau (TN)** : Il mesure le niveau d'eau ultra pure dans le réservoir afin d'assurer l'émergence des pompes [4]. La figure II.4 donne une image du TN.

Chapitre II : DESCRIPTION DU SYSTEME DE CONTROLE ET INSTRUMENTATIONS



Figure II 4:Transmetteur de niveau (TN).

- **Transmetteur de débit (TD):** C'est un appareil qui mesure le débit d'un fluide liquide ou gazeux. On l'utilise pour mesurer le débit de la vapeur et de l'eau ultra pure, il se base généralement sur la mesure de la vitesse du fluide [4]. Une image du TD est donnée à la figure II.5.



Figure II 5:Transmetteur de débit.

- **Transmetteur de conductivité (TC) :** Les transmetteurs de conductivité analytique surveillent la conductivité de la solution de la bache afin d'assurer le contrôle des purges des deux chaudières [4]. La figure II.6 donne une image du TC.



II.5.2 Vannes utilisées

- **Vanne tout ou rien** : On utilise les vannes pneumatiques tout ou rien (TOR) pour le contrôle du débit en tout ou rien. Elle a deux positions marche ou arrêt [4]. La figure II.7 représente une vanne TOR.



- **Electrovanne** : C'est une vanne TOR commandée par un signal électrique. Elle contrôle le débit de la vapeur et de l'eau ultra pure dans les tubes, avec l'avantage de temps de réponse rapide [4]. Une électrovanne est représentée à la figure II.8.



Figure II 8: Électrovanne.

- **Vanne régulatrice** : Une vanne de régulation pneumatique est un appareil qui s'ajuste automatiquement entre «0%» et «100% », qui permet de contrôler de façon progressive le débit d'eau ou de vapeur, dans notre cas, elle est utilisée dans les différentes boucles de régulations à savoir la régulation de niveau, pression, température et la vanne de décharge, le signal de commande provient du système de contrôle du processus [4]. La figure II.9 représente une vanne régulatrice

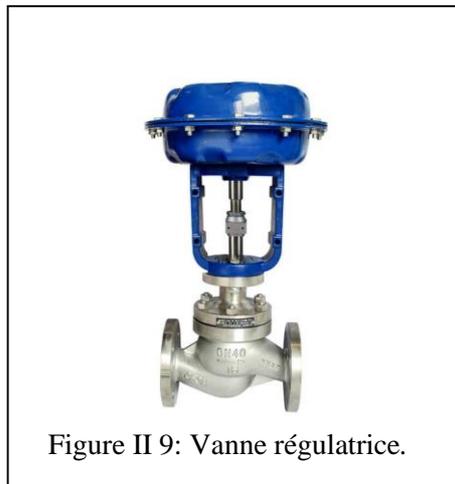


Figure II 9: Vanne régulatrice.

- **Pompe centrifuge** : Le système étudié est équipé de trois groupes motopompes centrifuges multicellulaires P01, P02 et P03 (deux fonctionnent simultanément et un en secours), leur fonction est d'assurer le débit souhaité, mais dans les conditions de pression imposées. Les pompes centrifuges se compose de plusieurs turbines qui permet le passage de l'eau de manière continue. Le rendement hydraulique de ces pompes est élevé, cela se traduit par un débit important et une forte pression [4]. Une pompe centrifuge est représentée à la figure II.10.



II.6 Formulation de la problématique

L'innovation est un facteur important dans toutes les activités économiques et en particulier dans l'industrie afin de répondre aux exigences des consommateurs mais aussi c'est un facteur important pour la survie de l'activité industrielle. L'entreprise CEVITAL adopte ce principe où toutes ces installations sont innovées périodiquement. Compte tenu de l'importance de la cogénération au sein de ce complexe, la substitution du calculateur T800 qui gère la partie critique de la cogénération, c'est-à-dire la partie commune entre les deux chaudières de la CC est devenue indispensable vu que ce dispositif ne répond plus à l'évolution des besoins de CEVITAL, à savoir : fiabilité, performance et disponibilité des pièces de rechange. Afin d'éliminer les contraintes dû au dispositif de commande exploité, il a été suggéré d'effectuer une migration du calculateur « T800 » vers l'API S7-300 ce qui améliore le fonctionnement de la centrale de cogénération.

II.7 Conclusion

Le calculateur «T800» présente des caractéristiques intéressantes par rapport aux API de sa génération, mais les nouvelles exigences des installations industrielles nécessitent un API d'une génération récente qui répond aux besoins de l'innovation. L'un des API qui a fait ses preuves est le S7-300, ce dernier fait partis d'une marque qui a une part importante dans le monde industriel. Il est de la génération « S7 », de la famille « 300 » et présente une gamme importante de CPU.

Dans le prochain chapitre, on élabore un programme de commande de la partie étudié de la CC contrôlée par le nouveau API S7-300.

**Chapitre III
Contrôle par API S7-300**

III.1 Introduction

L'API est l'outil d'automatisation le plus sollicité dans le monde industriel vu ces caractéristiques adaptées à ce milieu. L'innovation des anciennes installations industrielles automatisées est une nécessité car les anciens dispositifs de commandes (calculateurs, API, etc.) ne répondent plus aux nouvelles exigences des industriels. Une partie de la centrale de cogénération (CC) à CEVITAL de Bejaia nécessite cette opération où le dispositif de commande qui est le calculateur « T800 » nécessite qu'il soit substitué par un API récent avec de meilleures caractéristiques. L'API S7-300 est celui choisit pour remplacer le calculateur « T800 ». L'opération de substitution est appelée « migration » du calculateur « T800 » vers l'API S7-300.

Dans ce chapitre, on présente les caractéristiques de l'API S7-300 choisit ainsi que le cahier des charges de la partie de la CC commandée par le calculateur « T800 ». On étale les différentes étapes de la conception du programme de contrôle avec les langages à contact et le texte structuré du logiciel « TIA Portal » de Siemens.

III.2 Caractéristiques de l'API S7 300 choisis

L'API S7-300 est un contrôleur logique programmable de « Siemens » qui fait partie de la famille « SIMATIC S7 ». Il a été introduit sur le marché en 1996. C'est un API modulaire sous une gamme importante de processeurs (CPU) qui peut être équipé de plusieurs modules d'entrées/sorties. Il est programmé avec le logiciel STEP7 et ces dernières années une version professionnelle complète est développée qui est le TIA Portal de Siemens (Totally Integrated Automation : Automatisation totalement intégrée), qui offre une interface à l'utilisateur intuitive pour la configuration matérielle et la programmation de base. Les programmes sont écrits dans divers langages de programmation (langage à contact, Logigramme, GRAFCET, texte structuré, liste des instructions).

Le S7-300 prend en charge différents protocoles de communication, tels que PROFIBUS et PROFINET, qui permettent de connecter le contrôleur à d'autres équipements industriels tels que des capteurs, des pré-actionneurs [8-9].

Les caractéristiques de l'API choisis sont :

- Unité centrale de traitement : CPU 315-2 DP.
- Alimentation : PM-E DC24 V.

- Carte et protocole de communication : PROFIBUS, MPI.
- Modules E/S : 09 entrées numériques (des cartes 4DI et 2DI) ; 30 entrées analogiques (des cartes 2AI) ; 07 sorties numériques (des cartes 2 DO et 4DO) ; 03 sorties analogiques (des cartes 2AO).
- Esclave : IM 151-1 Standard (03 Esclaves).
- HMI : TP1500 Comfort.
- Langages de programmation : LADDER, SCL.
- Coupleur : Coupleur DP/DP, version 2.

III.3 Cahier des charges du fonctionnement d'une partie de la CC

Le principe de la cogénération consiste à produire simultanément de l'énergie mécanique (convertis en électricité) et de la chaleur, dans la même installation et à partir de la même source d'énergie. Le fonctionnement de la partie étudiée de la CC est comme suit :

Une bêche (à eau) alimentaire (Figure I.3) alimente deux chaudières en eau ultra-pure dont le niveau, la pression et la température de l'eau sont contrôlés par deux régulateurs « PID », l'un pour le niveau et l'autre pour la pression et la température afin de maintenir l'eau de la bêche à 105°C sous une pression de 0.21 bars. La régulation du niveau d'eau à travers la vanne « LCV A01 », permet d'équilibrer le débit d'eau d'alimentation entre les retours des condensats (95%) et l'eau d'appoint traitée (5%). La régulation de la pression et de la température dans le réservoir est concrétisée en agissant sur la vanne « PCV B01 » pour injecter de la vapeur dans la bêche.

Deux chaudières sont alimentées à l'aide de deux pompes sachant qu'il existe une troisième pompe de secours, ces dernières aspirent de l'eau à partir de la bêche à une pression de 1.2 bars puis elles le refoulent à un débit de 150 t/h et sous une pression de 66 bars. Le fonctionnement de ces deux chaudières se fait selon la sélection du comparateur pour la pression la plus élevée, celle choisie produit 150 t/h de vapeur surchauffée une température de 480°C et sous une pression de 54 bars afin d'assurer les besoins de groupe turbo-alternateur pour transformer cette forme d'énergie en énergie électrique (25 MW). Les régulations de la pression et de la décharge de ces chaudières sont assurées par des régulateurs PID et à travers une vanne de commande de la décharge vapeur (PCV B17).

Un ballon de purge est commandé par une vanne « TCV A32 » de régulation de température d'éclatement des purges automatique des chaudières dont le but d'éliminer les impuretés de l'eau d'alimentation afin de protéger les dispositifs de cette installation.

Deux agitateurs composés de trois pompes doseuses servent à injecter d'une façon précise et répétable de petites quantités de réactifs dans la bêche et dans les chaudières afin d'éviter les

Chapitre III : CONTROLE PAR API S7-300

corrosions de ces équipements.

Le calculateur T800 commande : la vanne LCV A01 qui alimente la bûche ; PCV B01 vanne régulatrice de pression de la bûche ; TCV A32 vanne régulatrice de température d'éclatement des purges ; PCV B17 vanne de la commande de la décharges vapeur ; les deux agitateurs et les trois pompes doseuses. Les trois pompes alimentaires sont commandées par un autre API.

La migration vers le S7-300 permet la conception d'une plateforme d'automatisation avancée qui offre des fonctionnalités étendues de contrôle (choix de mode Manuel/Auto), de communication (PROFIBUS , MPI) et de surveillance des divers régulations (niveau, pression, température et décharge), le suivi des paramètres (contrôlés par les différents instruments de mesures : TP, TN, TT...), la gestion des alarmes (apparition des défauts sur la vue des défauts), la surveillance en temps réel et la facilité de la tâche de maintenance.

Les différentes étapes de conceptions du programme de commande sont abordées dans la suite de ce chapitre. La figure (III.1) ci-dessous, présente le Schéma de la partie étudiée de la centrale de cogénération.

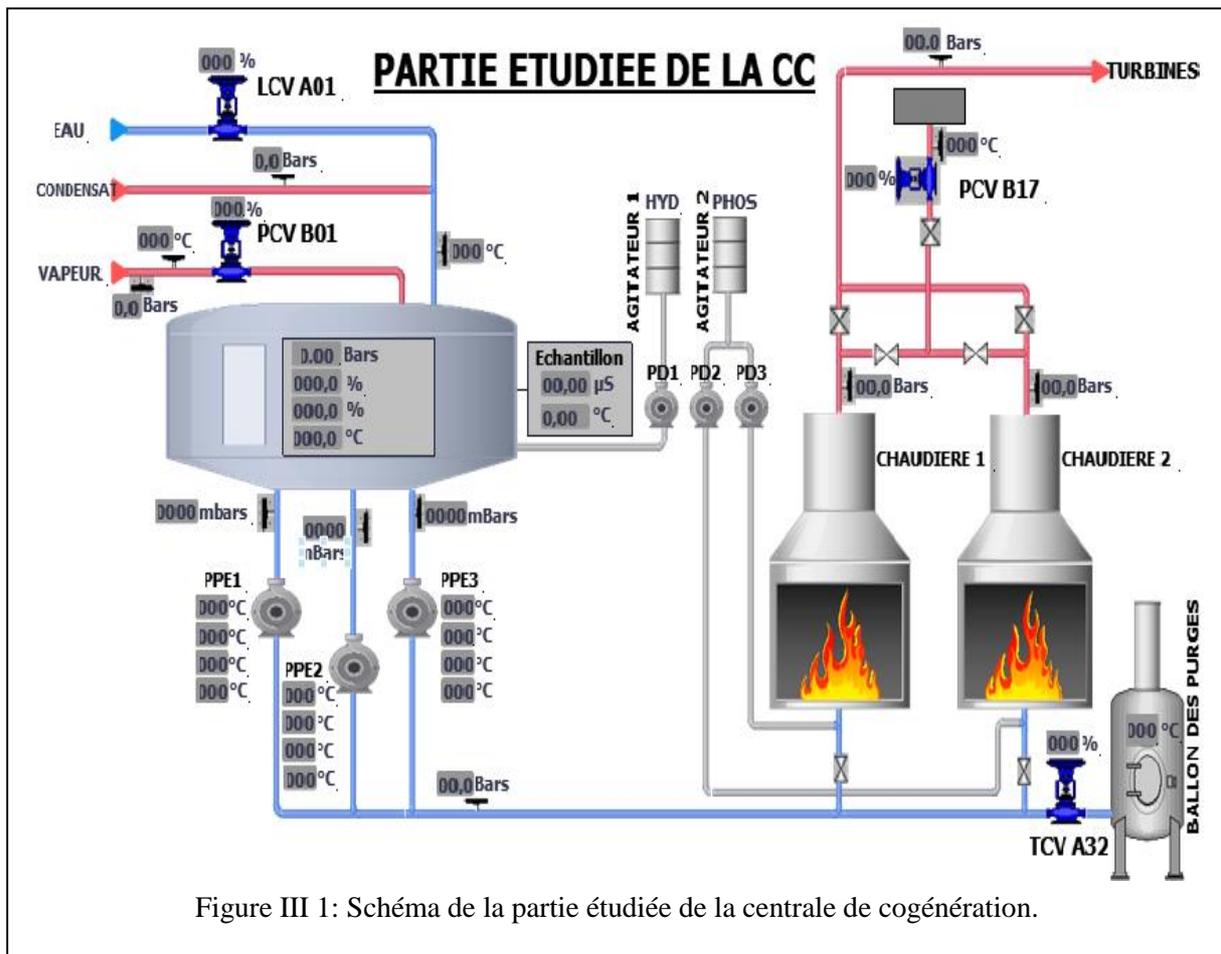


Figure III 1: Schéma de la partie étudiée de la centrale de cogénération.

III.4 Création du projet et configuration des périphériques

TIA Portal est un environnement de développement intégré utilisé pour la programmation et la configuration des API et d'autres dispositifs Siemens. La programmation avec TIA Portal nécessite plusieurs aspects et étapes dont l'ensemble est appelé « projet ». Les étapes suivies lors de la création de notre projet et la configuration des périphériques sont :

- Lancement du TIA Portal sur l'ordinateur ;
- Création d'un nouveau projet : On clique sur "Nouveau projet" dans la fenêtre d'accueil du TIA Portal, on choisit « Migration du T800 » comme nom du projet et on spécifie son emplacement de sauvegarde comme le montre la figure (III.2), ci-dessous ;

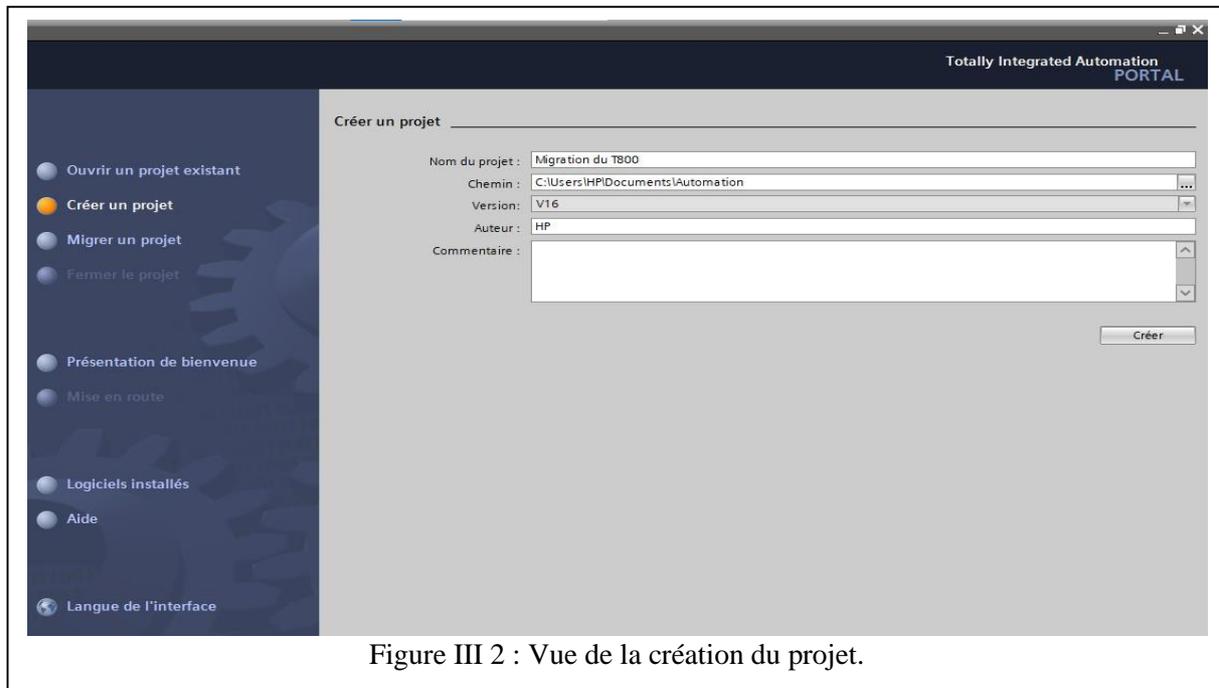
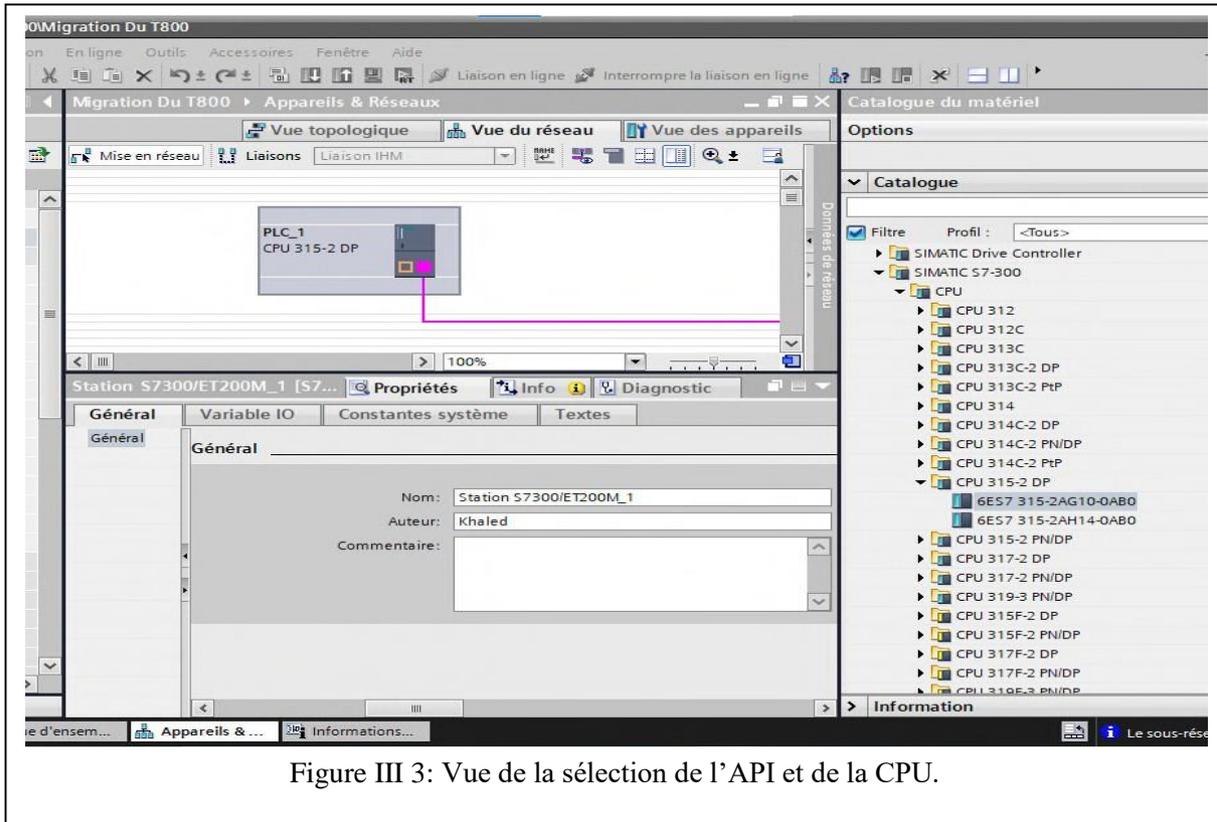
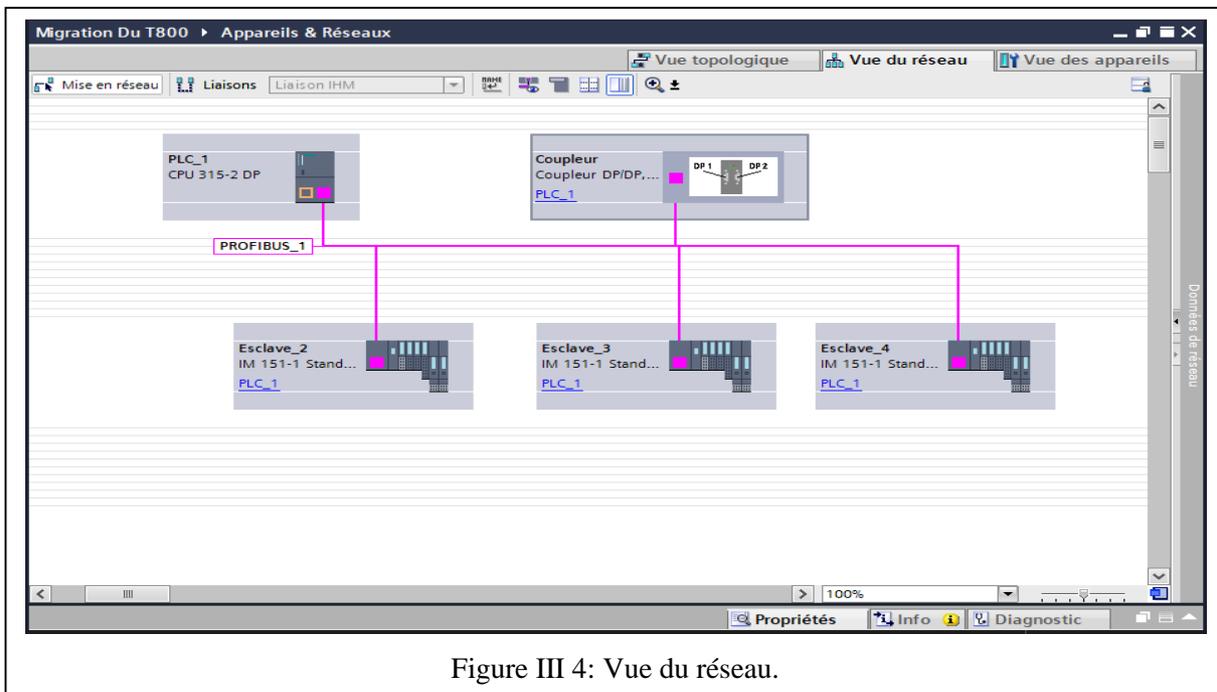


Figure III 2 : Vue de la création du projet.

- Sélection du matériel et configuration des paramètres du projet :
 - Une fois notre projet est créé, on sélectionne notre API S7-300, puis on choisit notre CPU 315-2DP, comme il est montré dans la figure (III.3) ci-dessous.



- Ensuite, on ajoute les modules suivants : Alimentation, Coupleur DP/DP version 2, trois (03) IM 151-1 Standard (Esclave) et l'options de communication (PROFIBUS). La figure (III.4) illustre cette étape.



Chapitre III : CONTROLE PAR API S7-300

- L'étape suivantes est l'ajout des modules d'E/S logiques ou Analogiques de chaque module d'extension IM (esclave) ainsi que leurs variables IO (entrées/sorties). Les figures (III.5-12) montrent une partie de cette étape.

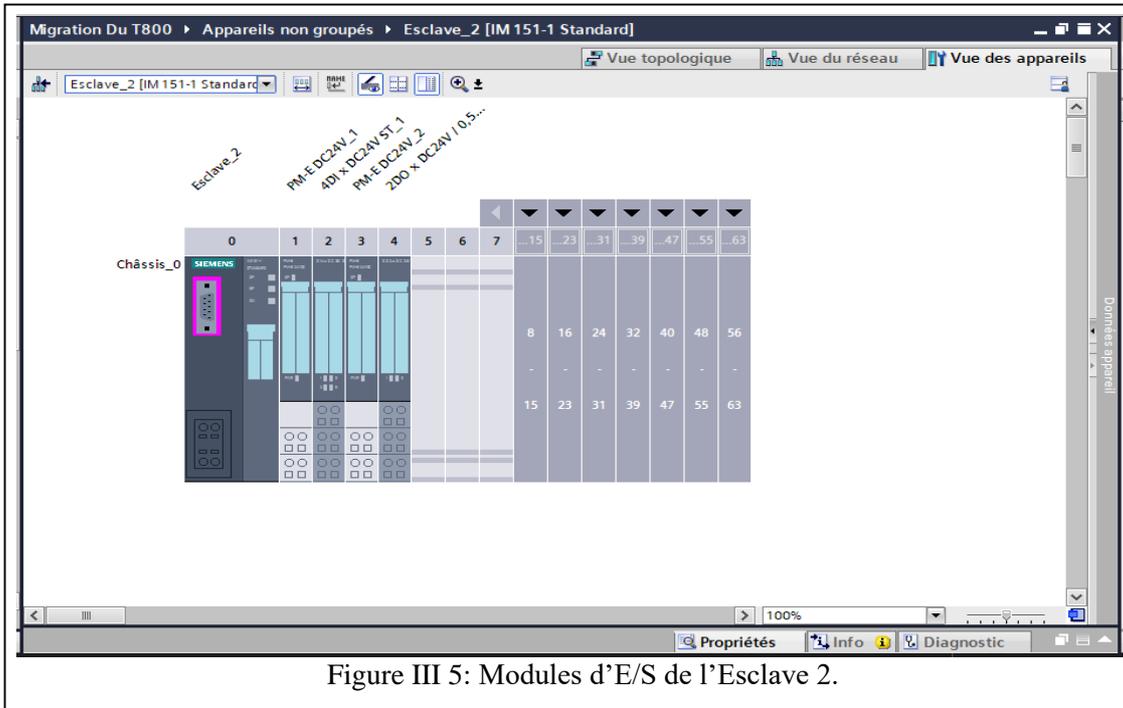


Figure III 5: Modules d'E/S de l'Esclave 2.

Station ET 200S_1 [ET 200S station]					
Général		Variable IO		Constantes système	Textes
	Nom	Type	Adresse	Table de variables	
	4DI x DC24V ST_1				
	TEST LAMPE	Bool	%I4.0	Table de variables standard	
	arret alarme sonore	Bool	%I4.1	Table de variables standard	
	LSL 2	Bool	%I4.2	Table de variables standard	
		Bool	%I4.3		
	2DO x DC24V / 0,5A ST_1				
	niveau tres bas de la bache alimentaire	Bool	%Q0.0	Table de variables standard	
	buzzer	Bool	%Q0.1	Table de variables standard	

Figure III 6: Variables IO de l'Esclave 2.

Chapitre III : CONTROLE PAR API S7-300

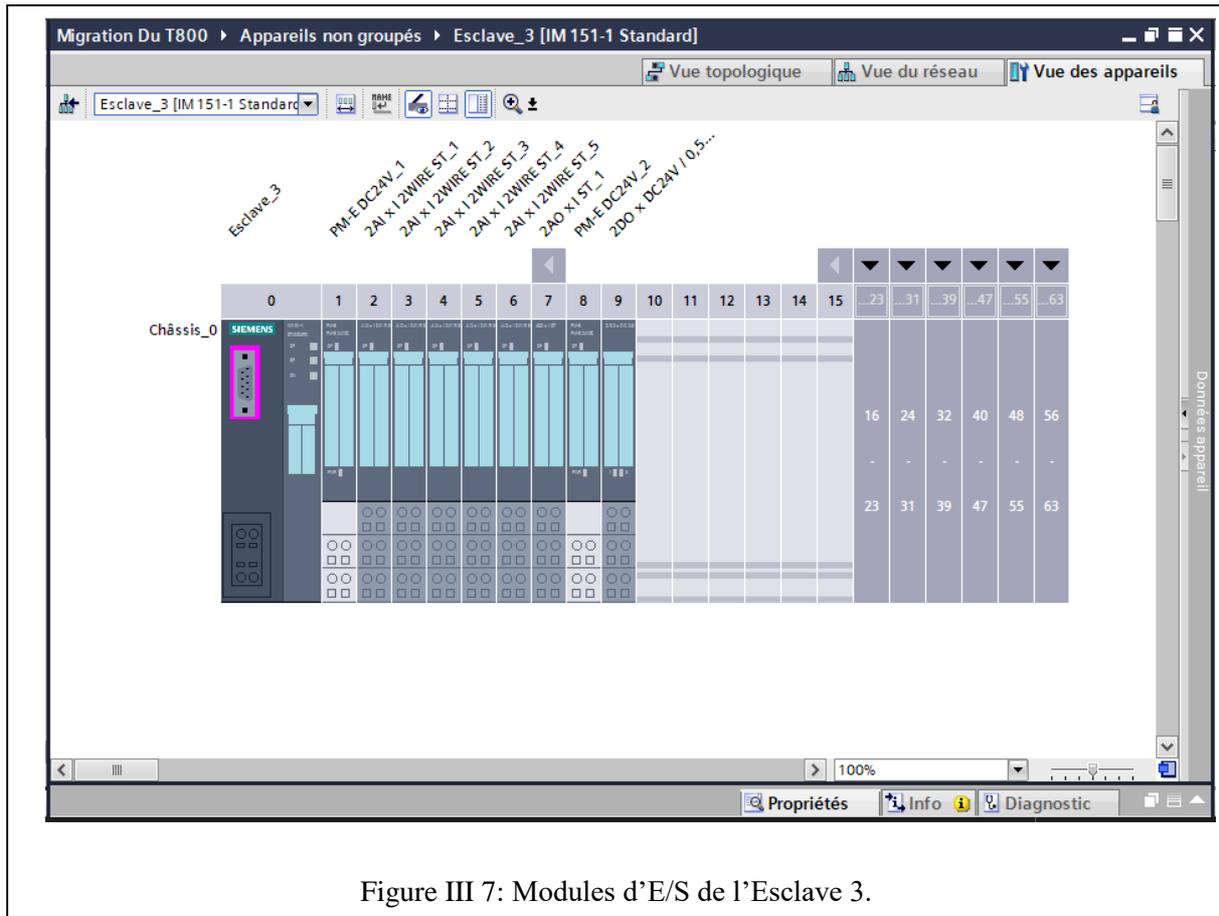


Figure III 7: Modules d'E/S de l'Esclave 3.

Station ET 200S_2 [ET 200S station]					
Propriétés					
Général	Variable IO	Constantes système	Textes		
Nom	Type	Adresse	Commentaire		Table de variables
2DO x DC24V / ...	Bool	%Q33.0			
	Bool	%Q33.1			
2AO x I ST_1					
PCVB01	Int	%QW256			Table de variables standard
LCV A01	Int	%QW258			Table de variables standard
2AI x I 2WIRE ST...					
PTB14	Int	%IW256	pression va^peur sortie		Table de variables standard
PTX05	Int	%IW258	pression bache		Table de variables standard
2AI x I 2WIRE ST...					
TTX05	Int	%IW260	température bache alimentaire		Table de variables standard
LTX05a	Int	%IW262	niveau bache alimentaire		Table de variables standard
2AI x I 2WIRE ST...					
LTX05b	Int	%IW264	niveau bache alimentaire		Table de variables standard
TTA02	Int	%IW266	température retour condensateur		Table de variables standard
2AI x I 2WIRE ST...					
PTB01	Int	%IW268	presion vapeur dentrée		Table de variables standard
TTB01	Int	%IW270	température vapeur dentrée		Table de variables standard
2AI x I 2WIRE ST...					
PTA02	Int	%IW272	présion retour condensateur		Table de variables standard
	Int	%IW274			

Figure III 8: Variables IO de l'Esclave 3

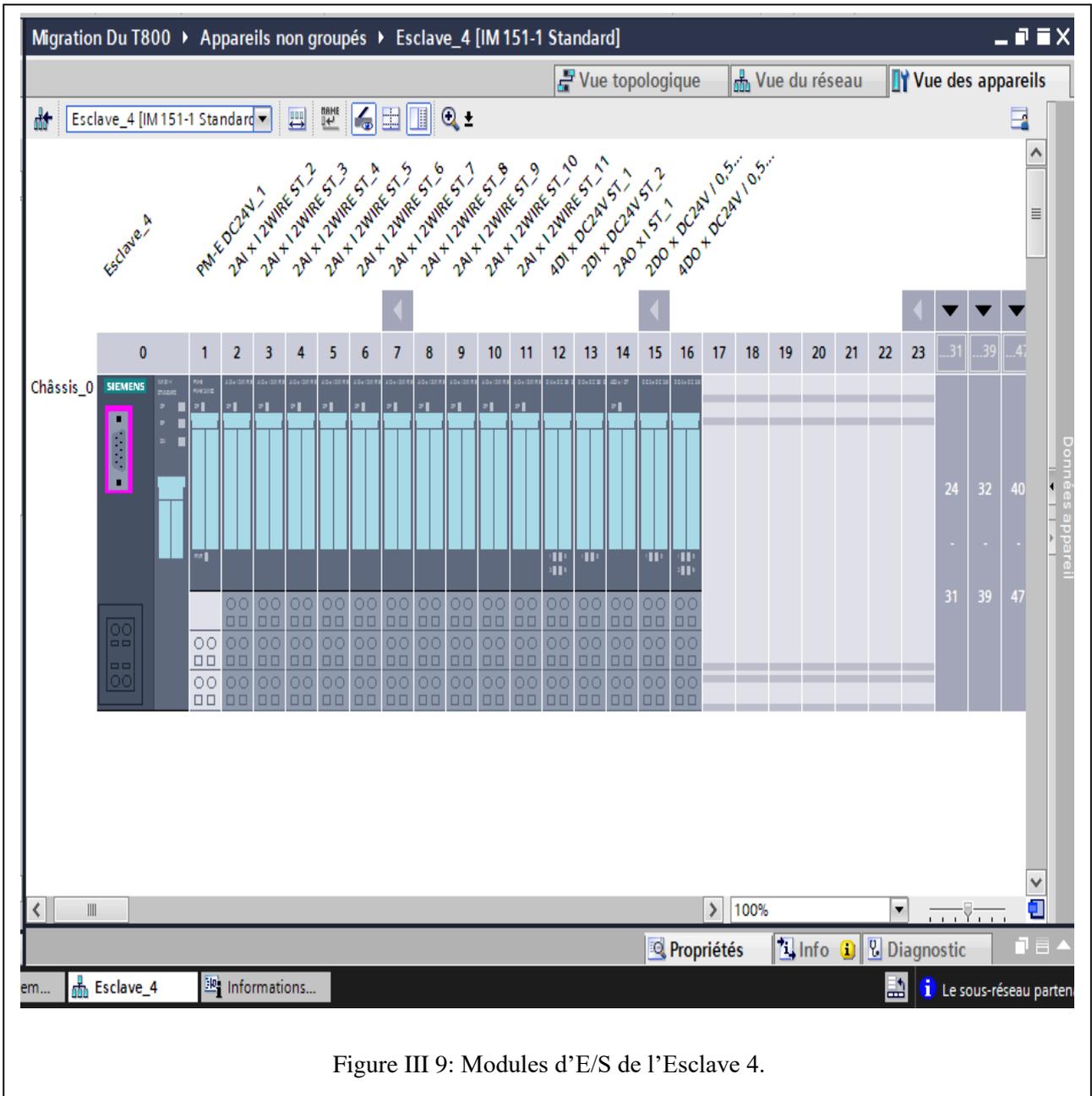


Figure III 9: Modules d'E/S de l'Esclave 4.

Station ET 200S_3 [ET 200S station]					
Général		Variable IO	Constantes système		Textes
	Nom	Type	Adresse	Table de variables	Co
	4DI x DC24V ST_1				
	↳ Défaut PD1	Bool	%I2.0	Table de variables standard	
	↳ Défaut PD2	Bool	%I2.1	Table de variables standard	
	↳ Défaut Ag 01	Bool	%I2.2	Table de variables standard	
	↳ Défaut Ag 02	Bool	%I2.3	Table de variables standard	
	2AO x I ST_1				
	↳ TCV A32	Int	%QW260	Table de variables standard	
		Int	%QW262		
	2AI x I 2WRE ST_2				

Figure III 11: Variables IO de l'Esclave 4

	2AI x I 2WRE ST_2				
	↳ TTA32	Int	%IW276	Table de variables standard	
	↳ PTA26	Int	%IW278	Table de variables standard	
	2AI x I 2WRE ST_3				
	↳ 1TEP01A	Int	%IW280	Table de variables standard	
	↳ 1TEP01B	Int	%IW282	Table de variables standard	
	2AI x I 2WRE ST_4				
	↳ 1TEP01C	Int	%IW284	Table de variables standard	
	↳ 1TEP01E	Int	%IW286	Table de variables standard	
	2AI x I 2WRE ST_5				
	↳ 1TEP02A	Int	%IW288	Table de variables standard	
	↳ 1TEP02B	Int	%IW290	Table de variables standard	
	2AI x I 2WRE ST_6				
	↳ 1TEP02C	Int	%IW292	Table de variables standard	
	↳ 1TEP02E	Int	%IW294	Table de variables standard	
	2AI x I 2WRE ST_7				
	↳ 1TEP03A	Int	%IW296	Table de variables standard	
	↳ 1TEP03B	Int	%IW298	Table de variables standard	
	2AI x I 2WRE ST_8				
	↳ 1TEP03C	Int	%IW300	Table de variables standard	
	↳ 1TEP03E	Int	%IW302	Table de variables standard	
	2AI x I 2WRE ST_9				
	↳ DPTA09	Int	%IW304	Table de variables standard	
	↳ DPTA10	Int	%IW306	Table de variables standard	

Figure III 10: Variables IO de l'Esclave 4 (suite)

	2AI x I 2WRE ST_9			
▶	DPTA09	Int	%IW304	Table de variables standard
▶	DPTA10	Int	%IW306	Table de variables standard
	2AI x I 2WRE ST_10			
▶	DPTA11	Int	%IW308	Table de variables standard
▶	ATA81	Int	%IW310	Table de variables standard
	2AI x I 2WRE ST_11			
▶	TTA81	Int	%IW312	Table de variables standard
		Int	%IW314	
	2DO x DC24V / 0,5...			
▶	pompe doseuse1	Bool	%Q2.0	Table de variables standard
▶	pompe doseuse2	Bool	%Q2.1	Table de variables standard
	2DI x DC24V ST_2			
▶	Défaut PD3	Bool	%I3.0	Table de variables standard
▶	LSL 1	Bool	%I3.1	Table de variables standard
	4DO x DC24V / 0,5...			
▶	pompe doseuse3	Bool	%Q3.0	Table de variables standard
▶	Agitateur 01	Bool	%Q3.1	Table de variables standard
▶	Agitateur 02	Bool	%Q3.2	Table de variables standard
		Bool	%Q3.3	

Figure III 12: Variables IO de l'Esclave 4 (suite).

A la fin de la configuration matérielle, on compile ces étapes à l'aide de l'icône « Compiler » de la barre des tâches, on sélectionne l'API dans le projet puis on clique sur « Compiler ». Des messages sont affichés pour valider s'il n'y a pas d'erreurs, comme le montre la figure (III.13) ci- dessous.

!	Chemin	Description	Aller à ?	Erreurs	Avertisse...	Heure
!	PLC_1		↗	0	0	11:49:43
!	▶ Blocs de programme		↗	0	0	11:49:43
!	▶ Configuration du matériel		↗	0	0	11:49:44
!	Compilation terminée (erreurs : 0 ; avertissements : 0)					11:49:44

Figure III 13: Vue de la compilation de la configuration matérielle.

Après la compilation, on charge la configuration matérielle en sélectionnant la CPU et en appuyant sur l'icône « Charger dans l'appareil », en suite on choisit le type d'interface PG/PC et la liaison avec interface/sous-réseau, pour enfin lancer la recherche et le charger après l'achèvement de l'exploration et l'extraction des informations. La fin de cette étape est représentée à la figure (III.14).

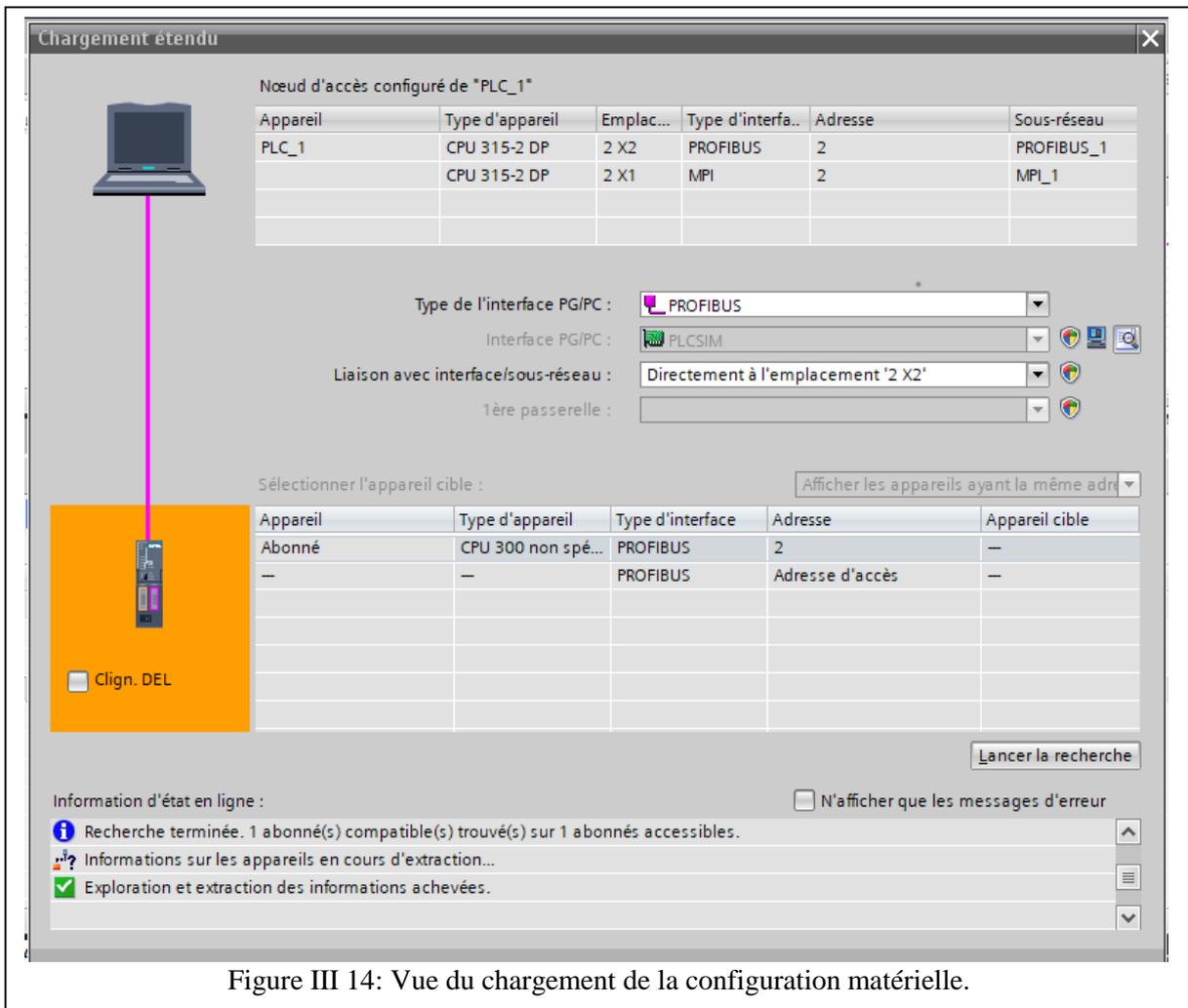


Figure III 14: Vue du chargement de la configuration matérielle.

Après avoir terminé ces premières étapes, l'étape suivante est l'élaboration du programme, détaillé dans les sections suivantes.

III.5 Elaboration du programme

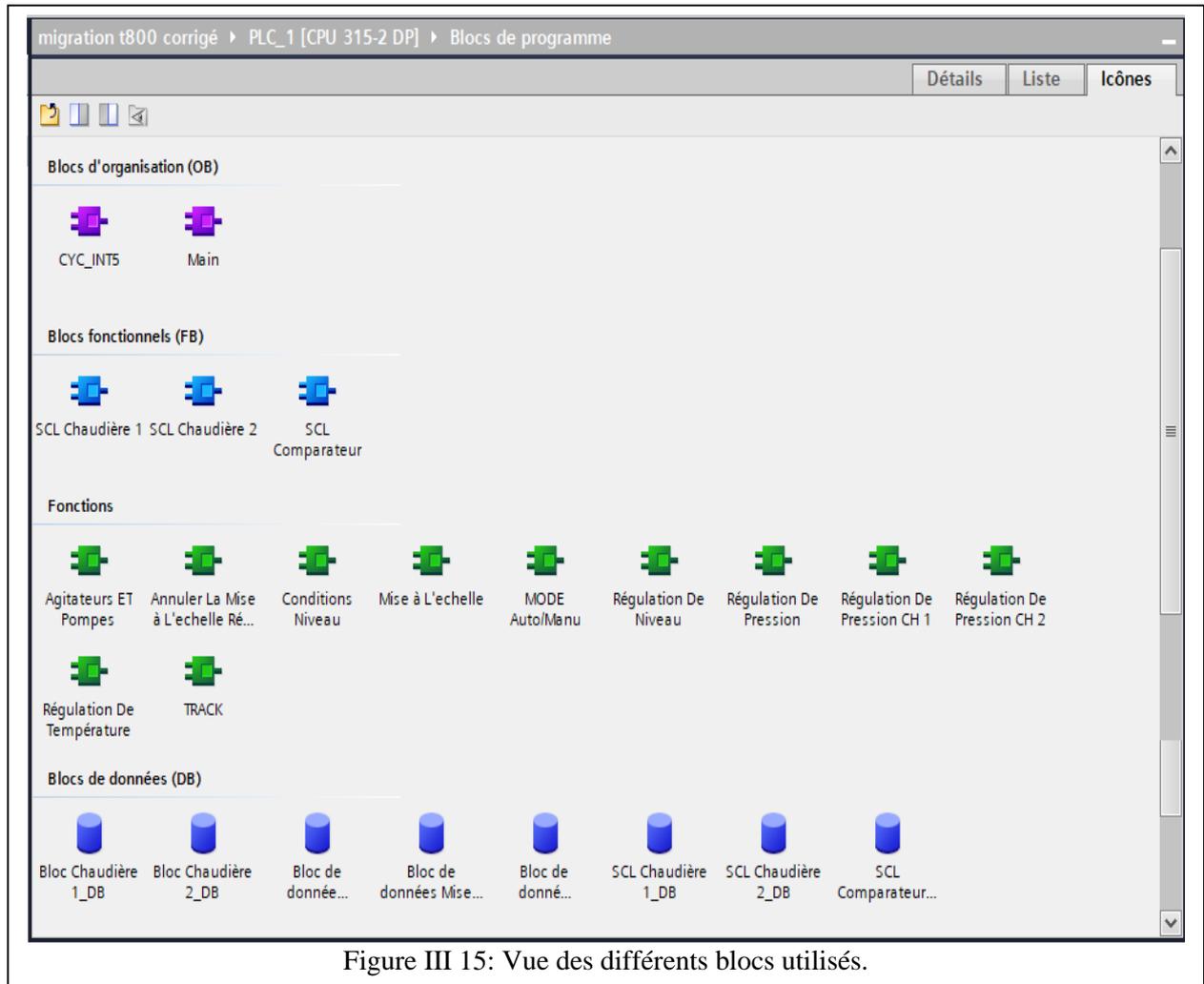
On conçoit un programme structuré qui permet le pilotage de la partie étudiée de la CC. Cette manière de programmer est meilleur que celle linéaire car chaque élément de la chaîne de CC est représenté par un bloc, ce qui réduit la taille du programme.

Dans notre cas, on a structuré notre programme en différents blocs afin de les appeler

dans les blocs d'organisation OB1 et OB35. Les différents blocs utilisés sont :

- Blocs Fonctions (FC) ; 11 blocs en langage LADDER ;
- Blocs Fonctionnels (FB) ; 03 blocs en langage SCL ;
- Blocs de Données (DB) ; 08 blocs

La figure (III.15) ci-dessous représente tous les blocs utilisés dans le programme de TIA Portal de contrôle de la partie étudiée de la CC.



Le programme est scindé en trois parties selon les éléments qui composent cette partie de la CC. On présente la structure générale du programme de commande et on détaille quelques parties mais le programme complet détaillé est donné en annexe.

III.5.1 Programme de commande de la bêche alimentaire

Le programme de contrôle de la bêche est représenté par les figures (III.16 -23). Les blocs de données utilisés sont représentés dans les figures (III.16-17) et ceux de fonction dans les figures (III.16-21) où on donne le contenu de quelques réseaux.

- **Bloc de données principal** : Le contenu de ce bloc est représenté par la figure (III.16) ci-dessous

Bloc de données Principal

	Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Visible da...	Valeur de ...	Commentaire
1	▼ Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Consigne de pression ..	Real	0.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Valeur manuelle pres...	Real	4.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Somme des niveaux	Real	8.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Moyenne de niveau	Real	12.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Seuil niveau bas	Real	16.0	30.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Sortie du régulateur d...	Real	20.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Commande manuelle ..	Bool	24.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Commande auto pres...	Bool	24.1	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Mode marche pression	Bool	24.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Mode auto pression	Bool	24.3	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Mode manu pression	Bool	24.4	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Défaut niveau bas	Bool	24.5	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Mode marche niveau	Bool	24.6	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Mode auto niveau	Bool	24.7	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Mode manuelle niveau	Bool	25.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Commande manuelle ..	Bool	25.1	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	Commande auto nive...	Bool	25.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	Défaut niveau bas_1	Bool	25.3	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	Défaut ltx05a	Bool	25.4	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	Défaut ltx05b	Bool	25.5	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	Track regulateur de ni...	Bool	25.6	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	Valeur manuelle nivea...	Real	26.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	Consigne de niveau	Real	30.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	Sortie du regulateur d...	Real	...	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	Consigne de temperat...	Real	...	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	Sortie du regulateur d...	Real	...	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28	Valeur manuelle temp...	Real	...	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29	Commande auto tem...	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30	Commande manuelle ..	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
31	Mode marche tempér...	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
32	Mode auto température	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
33	Mode manuelle temp...	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
34	Track Régulateur De Pr...	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figure III 16: Bloc de données (DB) principal.

- **Bloc de données mise à l'échelle** : La mise à l'échelle des mesures analogiques est nécessaire où la figures (III.17) représente le contenu de ce bloc.

Bloc de données Mise à l'échelle

	Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Visible da...	Valeur de ..	Commentaire
1	▼ Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	TAG1	Int	0.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	TAG2	Int	2.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	TAG3	Int	4.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	TAG4	Int	6.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	TAG5	Int	8.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	TAG6	Int	10.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	TAG7	Int	12.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	TAG8	Int	14.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	TAG9	Int	16.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	TAG10	Int	18.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	TAG11	Int	20.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	TAG12	Int	22.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	TAG13	Int	24.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	TAG14	Int	26.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	TAG15	Int	28.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	TAG16	Int	30.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	TAG17	Int	32.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	TAG18	Int	34.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	TAG19	Int	36.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	TAG20	Int	38.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	TAG21	Int	40.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	TAG22	Int	42.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	TAG12_1	Int	44.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	TAG13_1	Int	46.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	TAG14_1	Int	48.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	TAG15_1	Int	50.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28	TAG16_1	Int	52.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29	TAG17_1	Int	54.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30	TAG18_1	Int	56.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
31	TAG19_1	Int	58.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
32	TAG20_1	Int	60.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
33	TAG21_1	Int	62.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
34	TAG22_1	Int	64.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
35	TAG23	Int	66.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
36	TAG13_2	Int	68.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
37	TAG14_2	Int	70.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
38	TAG15_2	Int	72.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
39	TAG16_2	Int	74.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figure III 17: Bloc de données (DB) mise à l'échelle.

- **Mise à l'échelle** : La suite de mise à l'échelle est réalisée par un bloc fonction. La figure (III.18) représente les différents réseaux de ce bloc.

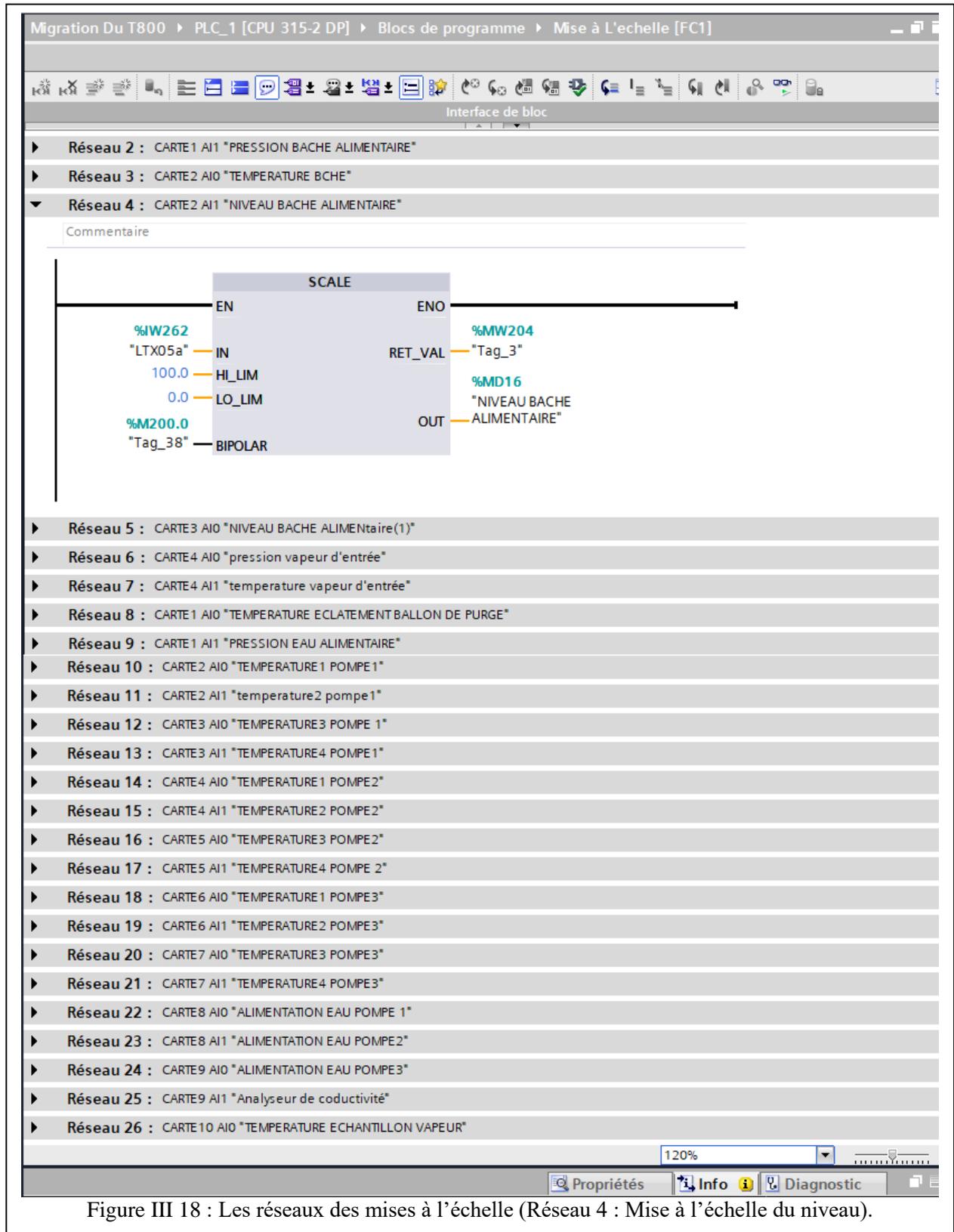


Figure III 18 : Les réseaux des mises à l'échelle (Réseau 4 : Mise à l'échelle du niveau).

- **Le mode marche automatique/manuel** : Le choix du mode de marche automatique ou manuel est assuré par un bloc fonction. représentés à la figure (III.19).

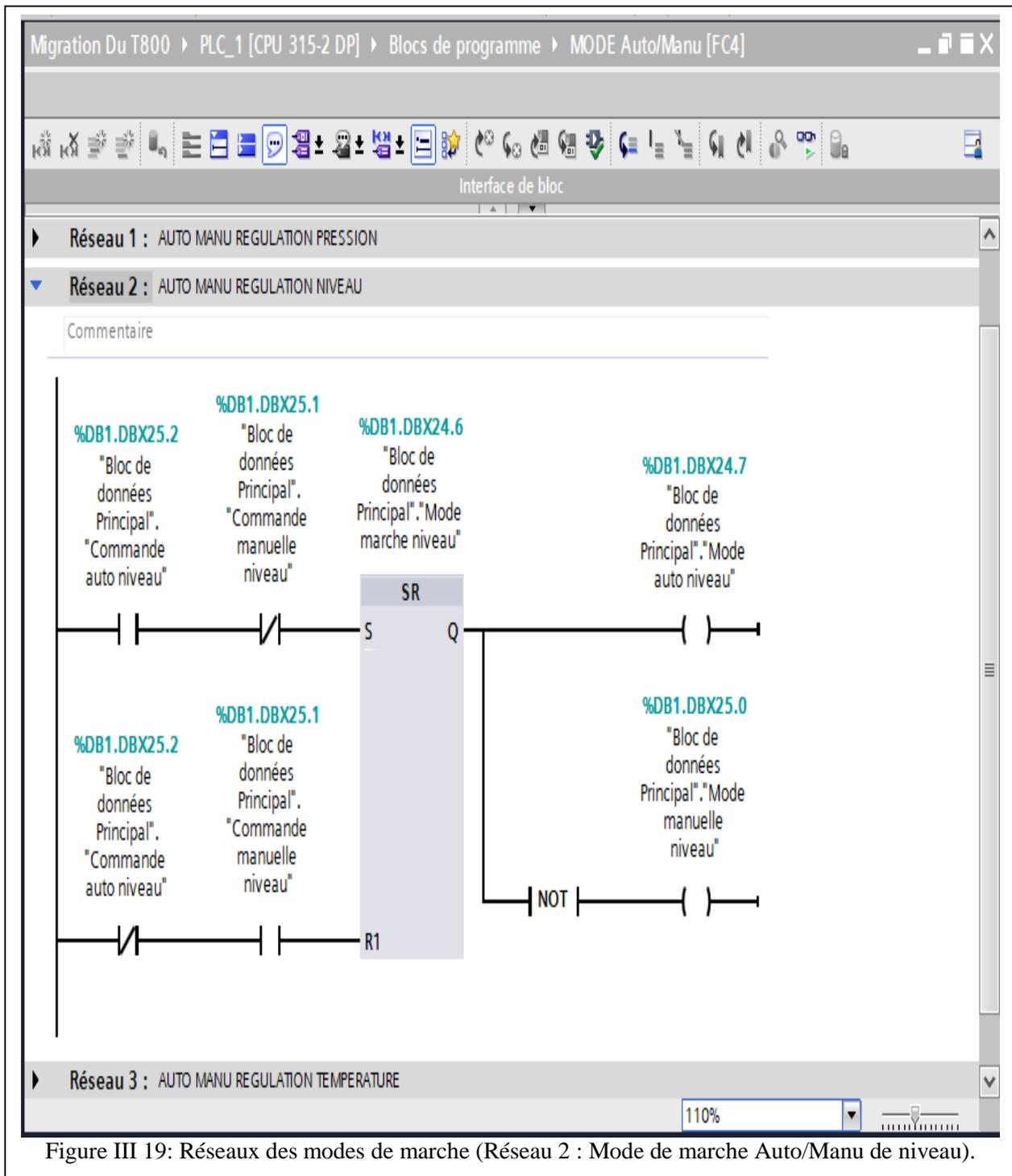


Figure III 19: Réseaux des modes de marche (Réseau 2 : Mode de marche Auto/Manu de niveau).

- **Les régulations** : Les réseaux de régulations de niveau, de pression et de température sont représentés à la figure (III.20).

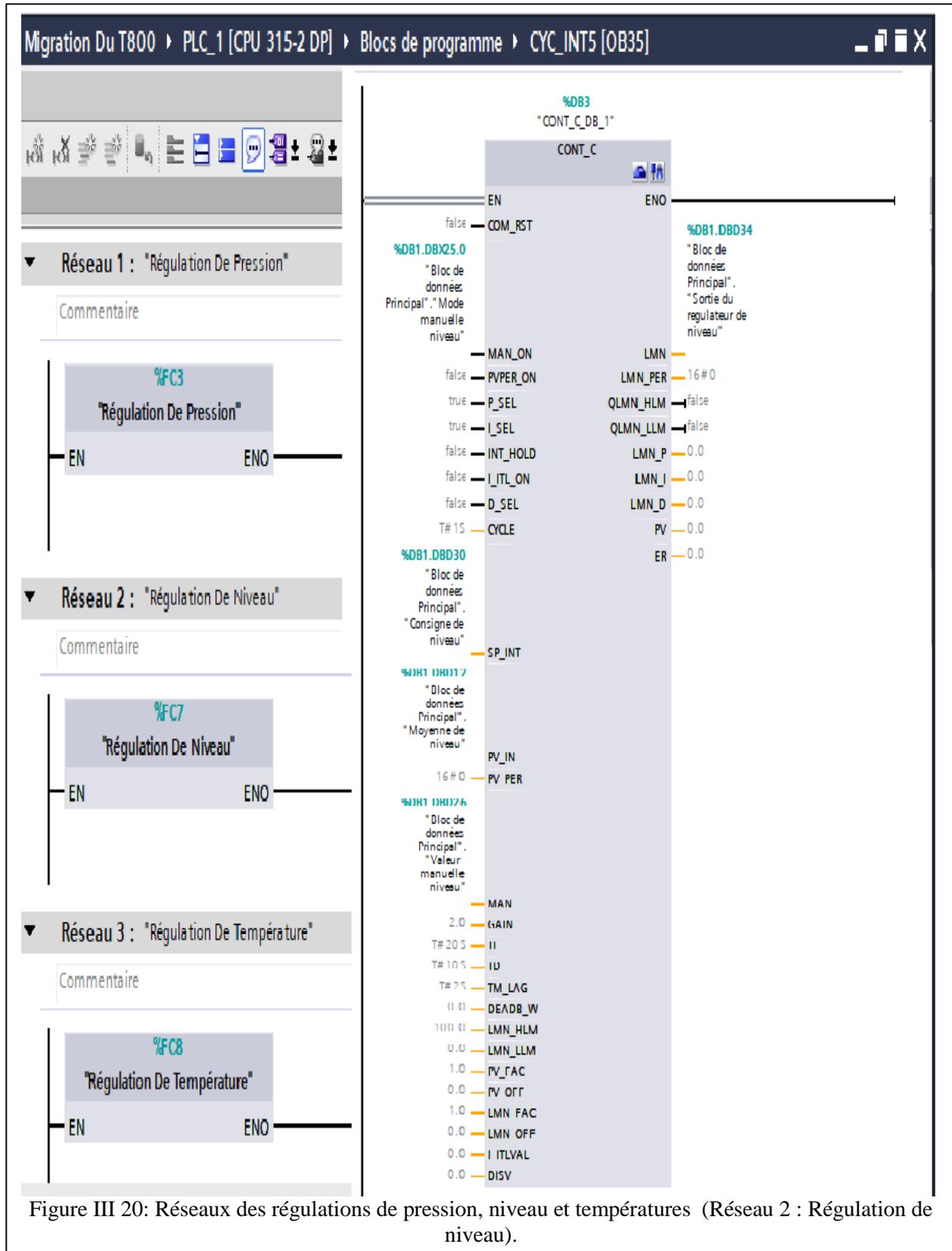


Figure III 20: Réseaux des régulations de pression, niveau et températures (Réseau 2 : Régulation de niveau).

- **Les annulations de mise à l'échelle** : Les réseaux des annulations des mises à l'échelle des mesures de pression, de niveau et de température sont représentés dans la figure (III.21).

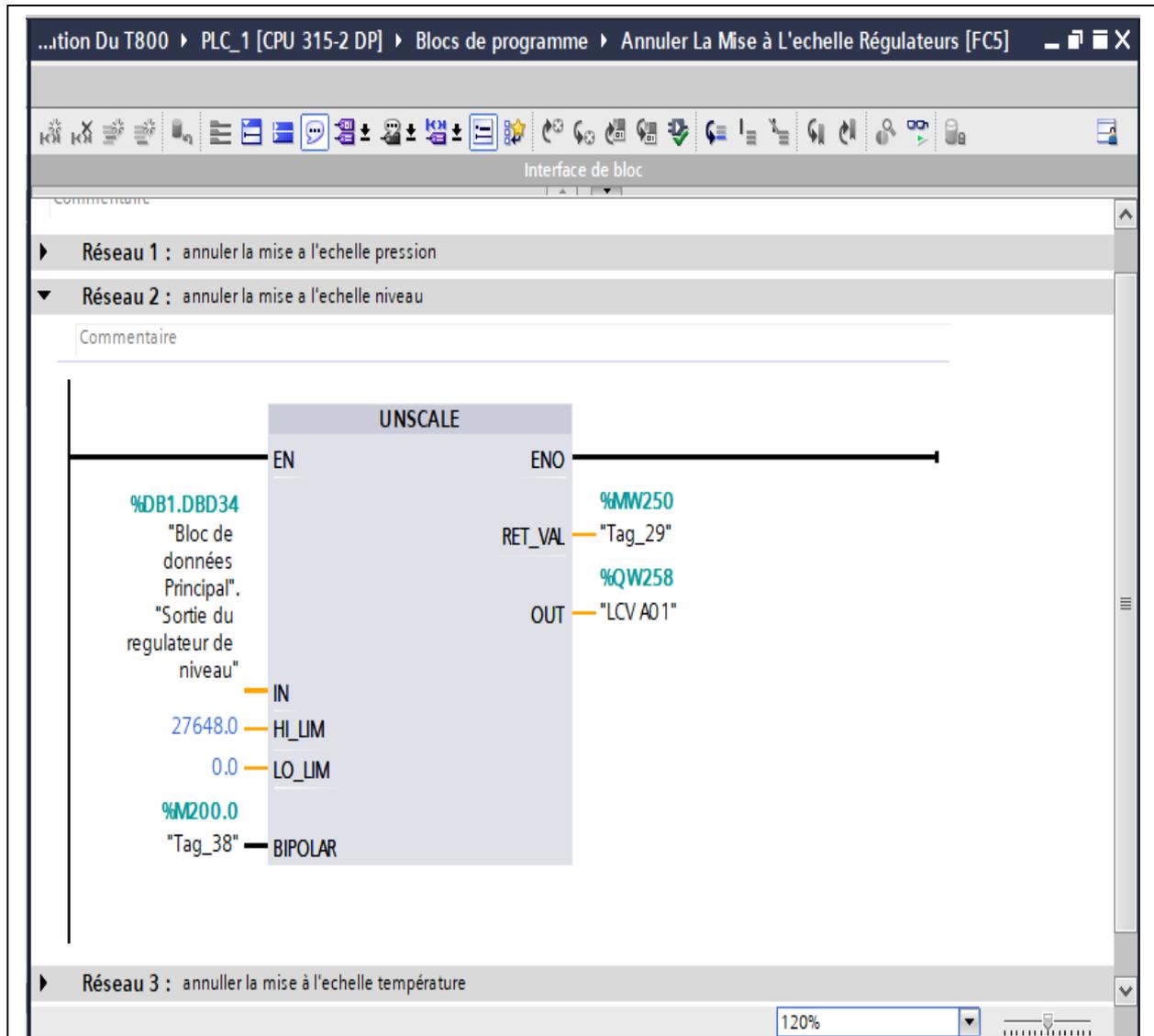


Figure III 21: Réseaux des annulations des mises à l'échelle de pression, niveau et température (Réseau 2 : Annulation de mise à l'échelle de niveau).

- **Les conditions de niveau de la bache alimentaire** : Les réseaux qui contrôlent les conditions de niveau de la bache sont représentés dans la figure (III.22).

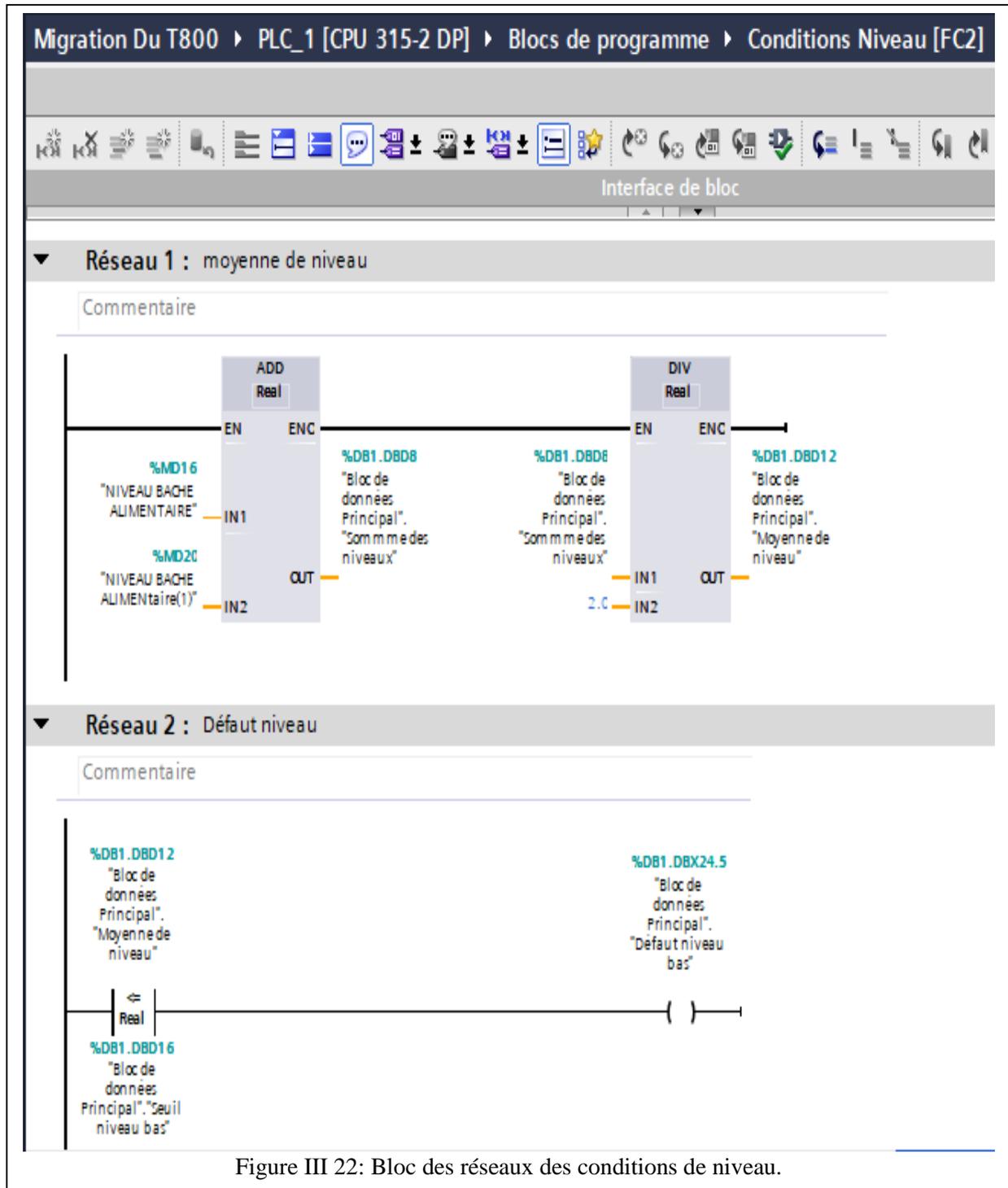


Figure III 22: Bloc des réseaux des conditions de niveau.

- Les « tracks » : Les réseaux qui contrôlent les différents « tracks » sont représentés dans la figure (III.23).

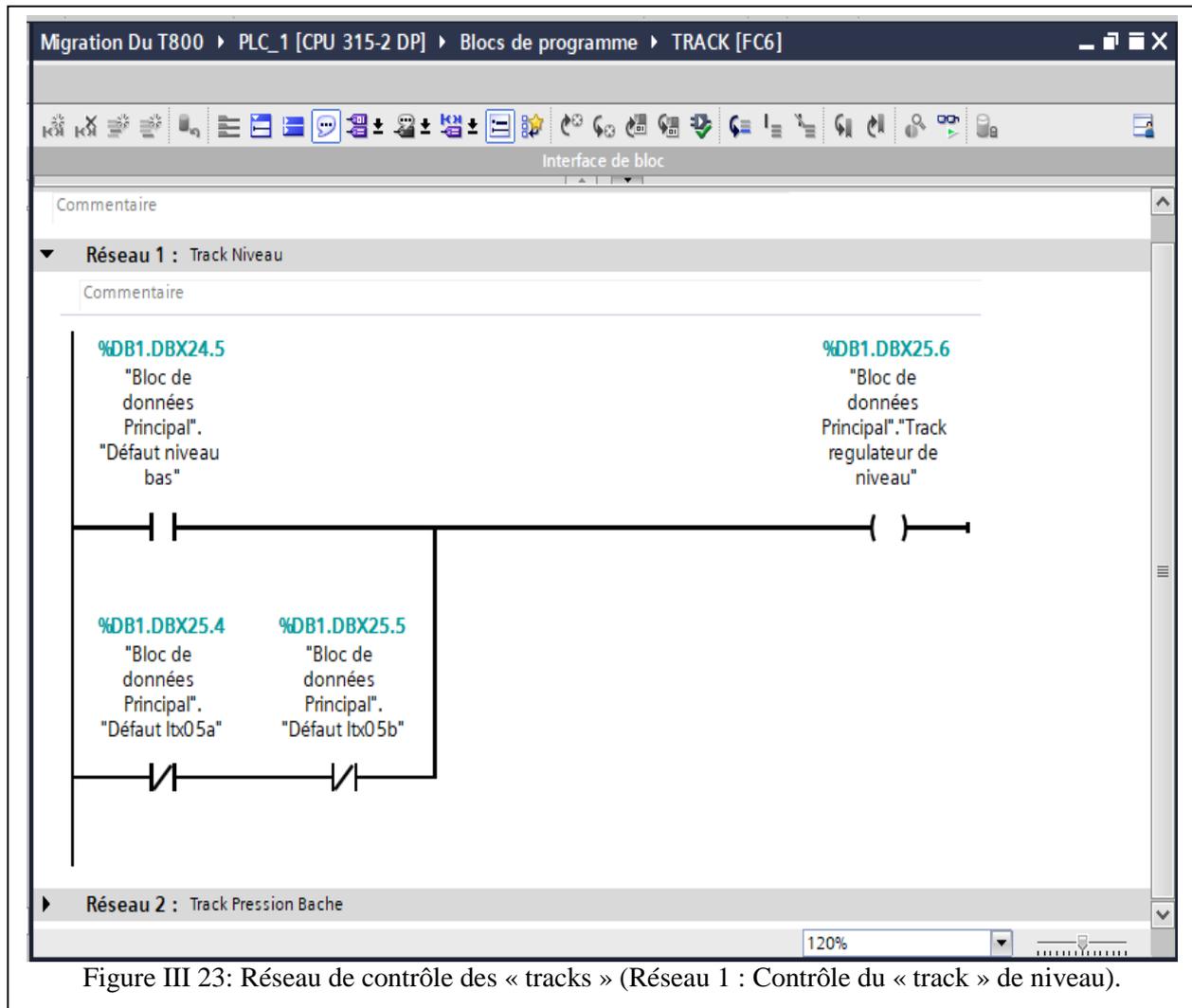


Figure III 23: Réseau de contrôle des « tracks » (Réseau 1 : Contrôle du « track » de niveau).

III.5.2 Programme de contrôle des deux chaudières

Les deux chaudières est la partie de la CC qui nécessite un contrôle rigoureux (stabilité, précision et rapidité). Le programme de commande contrôle les deux chaudières ainsi que le comparateur des deux sorties de pression régulées c'est la partie commune entre les deux dernières. Il est composé de blocs de données (DB) pour le stockage des données, des blocs fonctions (FC) et des blocs fonctionnels (FB) programmés en SCL.

- La partie commune des deux chaudières :

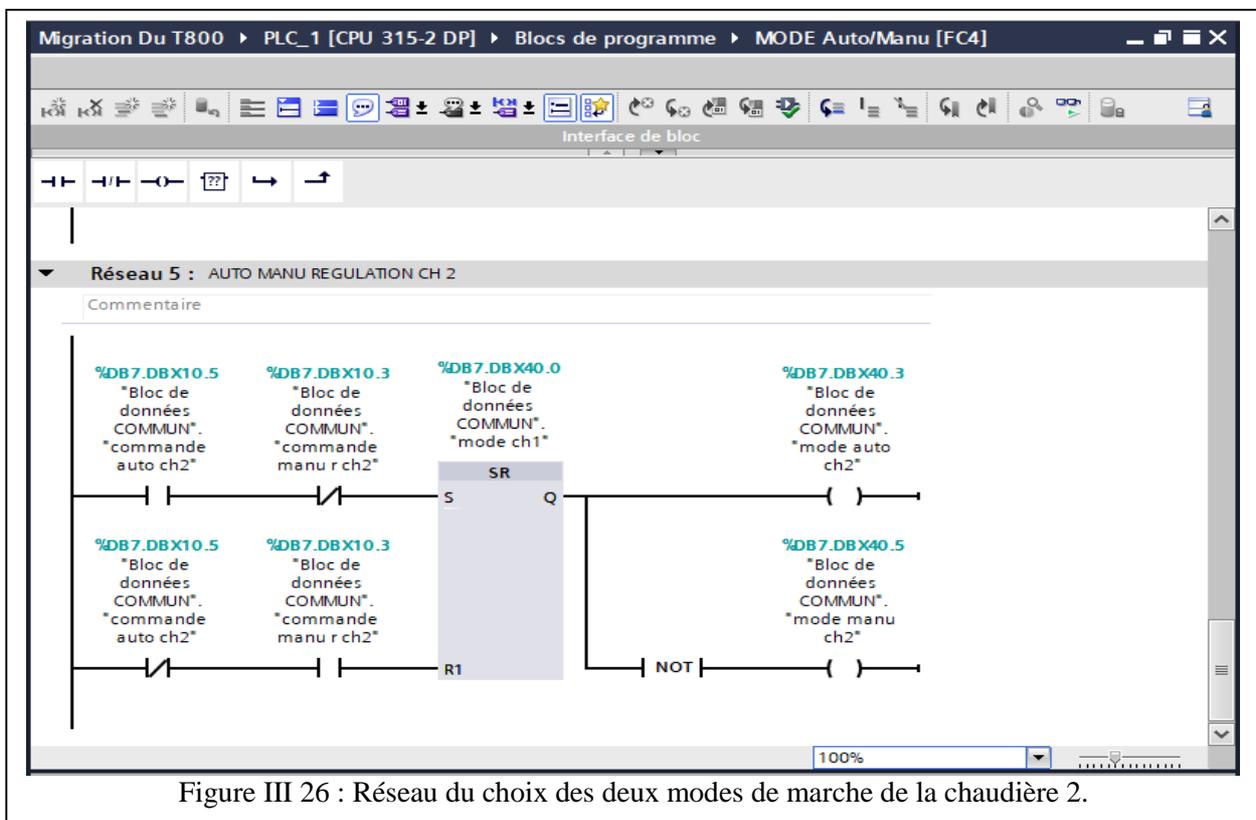
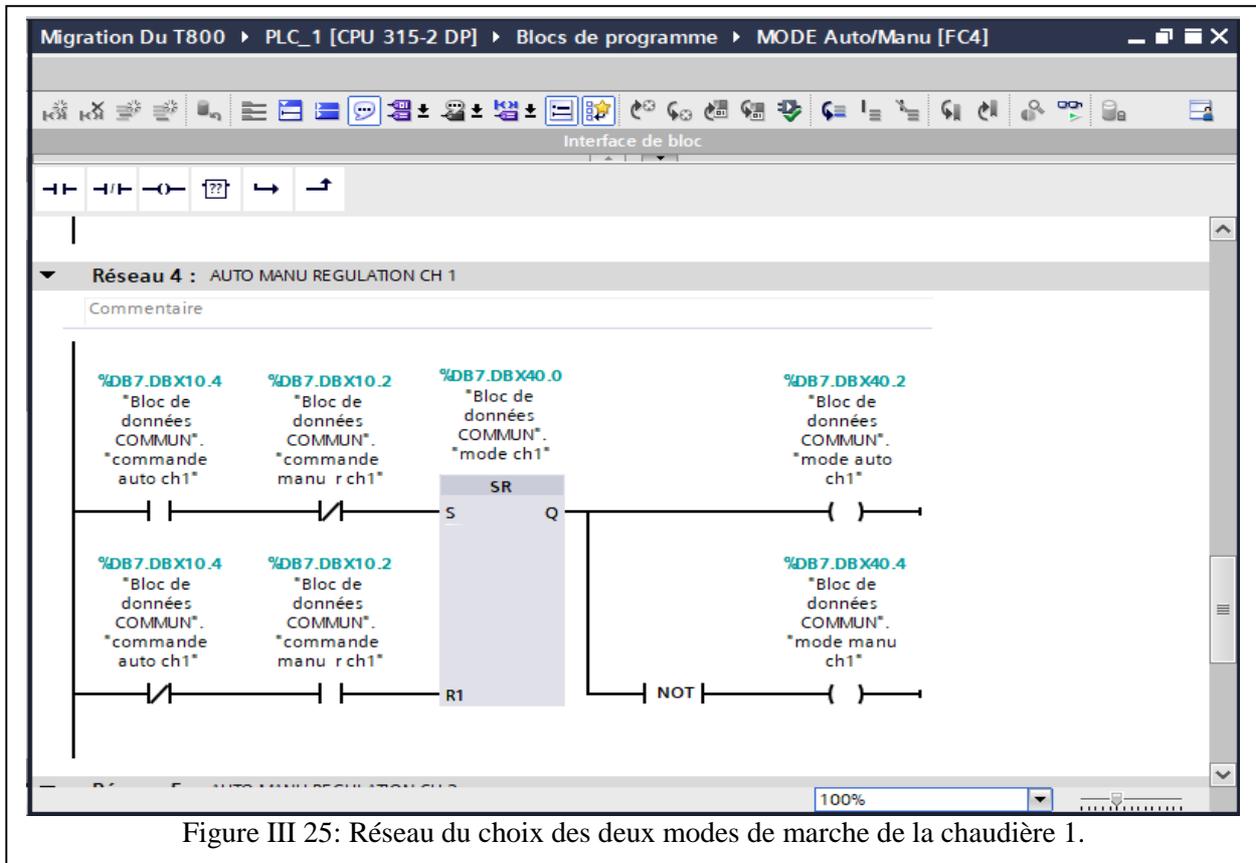
La figure (III.24) représente le contenu du bloc de données des éléments communs des deux chaudières

	Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Visible da...	Valeur de ..	Commen...
1	▼ Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	■ chaudiere 1 a l'arret	Bool	0.0	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	■ chaudiere2 a l'arret	Bool	0.1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	■ debit vapeur bas ch2	Bool	0.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	■ conditionnement ch2	Bool	0.3	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	■ debit vapeur bas ch1	Bool	0.4	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	■ conditionnement ch1	Bool	0.5	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	■ pression ch1	Real	2.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	■ prtession ch2	Real	6.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	■ selection trak regulate..	Bool	10.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	■ selection trak regulate..	Bool	10.1	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	■ commande manu r c...	Bool	10.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	■ commande manu r ch2	Bool	10.3	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	■ commande auto ch1	Bool	10.4	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	■ commande auto ch2	Bool	10.5	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	■ valeur manu ch1	Real	12.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	■ valeur manu ch2	Real	16.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	■ consigne pression ch1	Real	20.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	■ consigne pression ch2	Real	24.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	■ sortie du regu ch1	Real	28.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	■ sortie du regu ch2	Real	32.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	■ SORTIE DU COMPARA...	Real	36.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	■ mode ch1	Bool	40.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	■ mode ch2	Bool	40.1	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	■ mode auto ch1	Bool	40.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	■ mode auto ch2	Bool	40.3	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	■ mode manu ch1	Bool	40.4	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28	■ mode manu ch2	Bool	40.5	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figure III 24: Bloc de données (DB) des éléments communs des deux chaudières.

Chapitre III : CONTROLE PAR API S7-300

Les deux figures (III.25-26) suivantes présentent le programme du choix des deux modes de marche (automatique ou manuel) des deux chaudières 1 et 2 respectivement :



Les figures (III.27-32) présentent le programme de contrôle des « tracks » des deux chaudières avec le langage SCL.

La figure (III.27) montre le contenu du bloc de données des deux chaudières :

Migration Du T800 > PLC_1 [CPU 315-2 DP] > Blocs de programme > Bloc Chaudière 1_DB [DB9]

Conserv. les valeurs actuelles
Instantané
Copier les instantanés dans les valeurs de départ

Bloc Chaudière 1_DB

	Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Visible da...	Valeur de ..	Commentaire
1	▼ Input				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	▣ debit vapeur bas ch1	Bool	0.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bool
3	▣ conditionnement ch1	Bool	0.1	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bool
4	▣ commande manu r ch1	Bool	0.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bool
5	▣ chaudière 1 a l'arret	Bool	0.3	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	▼ Output				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	▣ selection trak regulate..	Bool	2.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	InOut				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Migration Du T800 > PLC_1 [CPU 315-2 DP] > Blocs de programme > Bloc Chaudière 2_DB [DB10]

Conserv. les valeurs actuelles
Instantané
Copier les instantanés dans les valeurs de départ

Bloc Chaudière 2_DB

	Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Visible da...	Valeur de ..	Commentaire
1	▼ Input				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	▣ chaudiere2 a l'arret	Bool	0.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	▣ debit vapeur bas ch2	Bool	0.1	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	▣ conditionnement ch2	Bool	0.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	▣ commande manu r ch2	Bool	0.3	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	▼ Output				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	▣ selection trak regulate..	Bool	2.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	InOut				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figure III 27: Bloc de données (DB) des deux chaudières.

37

Le deux blocs des programmes de sélection de « track » des deux chaudières est représenté à la figure (III.28) :

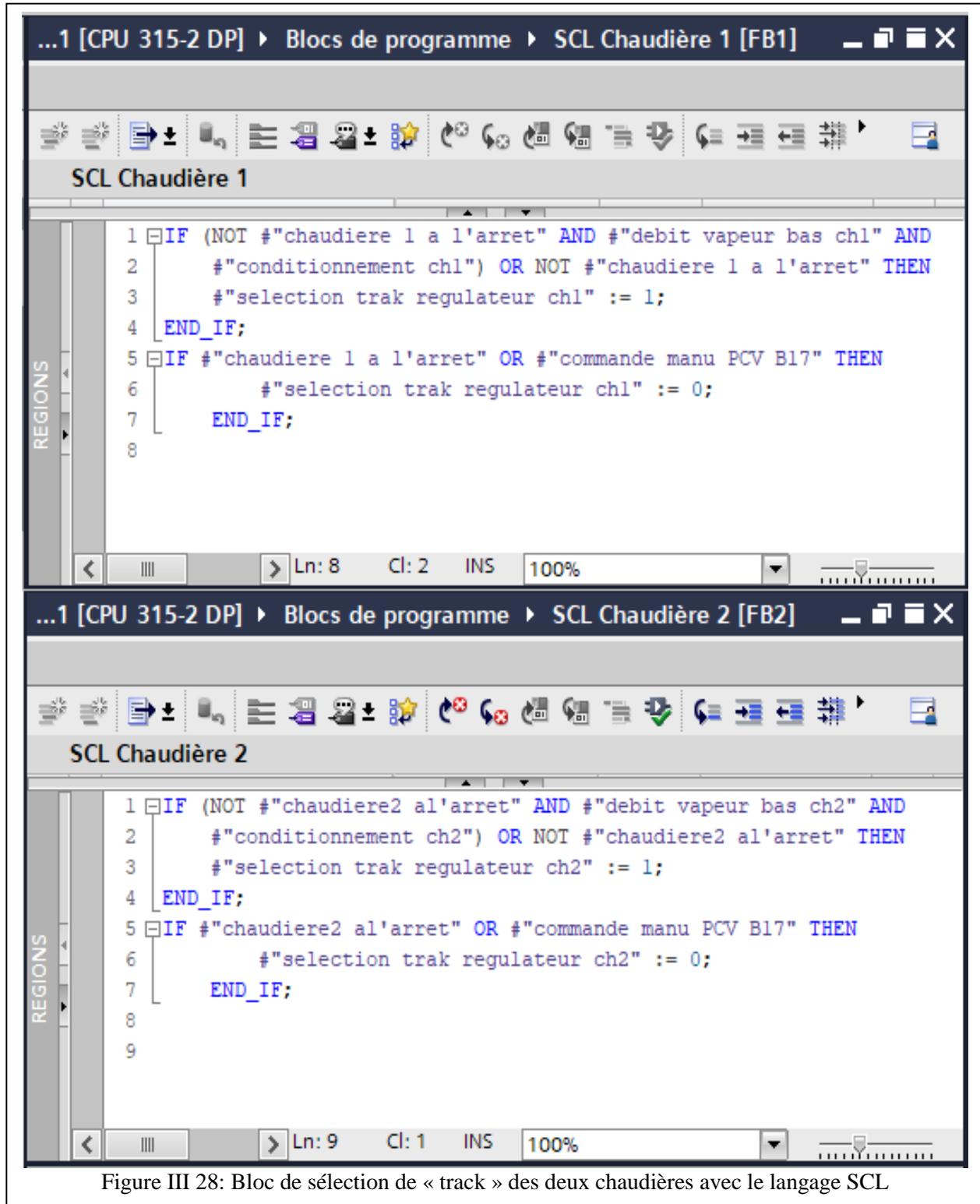


Figure III 28: Bloc de sélection de « track » des deux chaudières avec le langage SCL

Chapitre III : CONTROLE PAR API S7-300

Les figures (III.29-30) représentent les deux blocs des programmes de régulation des chaudières 1 et 2 :

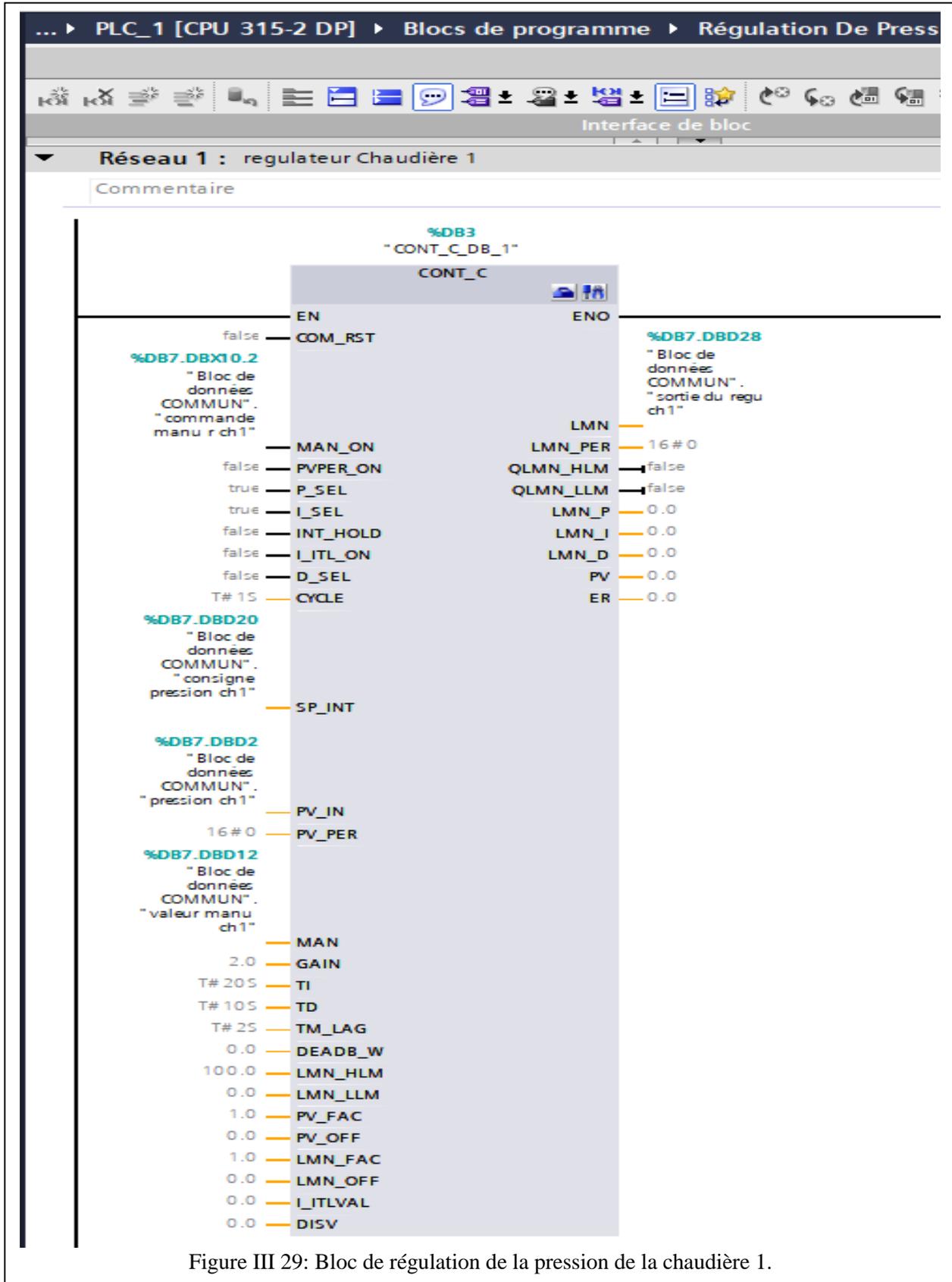


Figure III 29: Bloc de régulation de la pression de la chaudière 1.

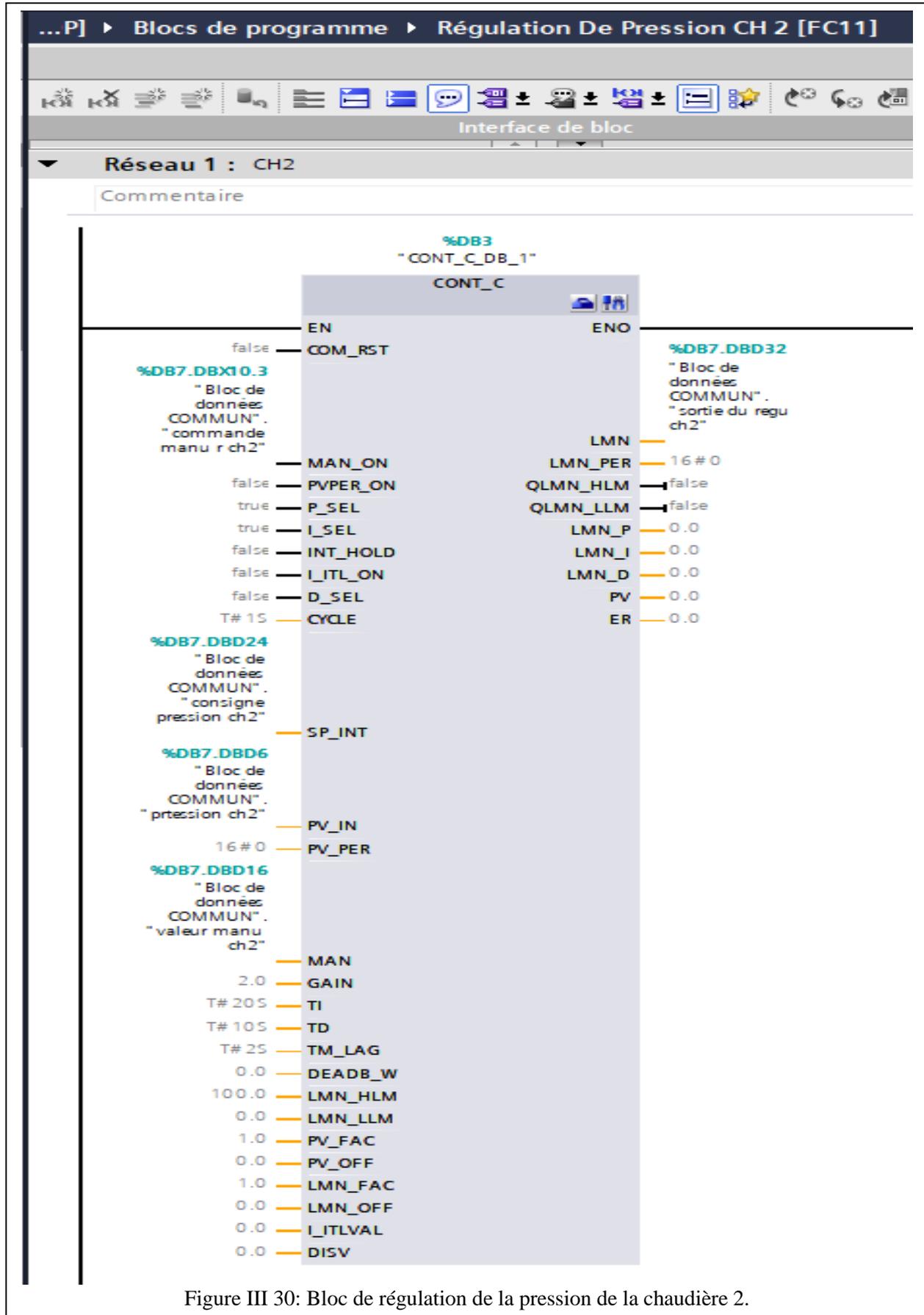


Figure III 30: Bloc de régulation de la pression de la chaudière 2.

Chapitre III : CONTROLE PAR API S7-300

La figure (III.31) présente le programme de commande du comparateur des pressions des deux chaudières avec le langage SCL :

```
1 IF #\"sortie du regu ch1\" >= #\"sortie du regu ch2\" THEN
2   #\"SORTIE DU COMPAREUR\" := #\"sortie du regu ch1\";
3 END_IF;
4 IF #\"sortie du regu ch2\" > #\"sortie du regu ch1\" THEN
5   #\"SORTIE DU COMPAREUR\" := #\"sortie du regu ch2\";
6 END_IF;
7
```

Figure III 31: Programme avec le langage SCL de contrôle du comparateur.

L'annulation de la mise à l'échelle de la sortie du comparateur est présentée à la figure (III.32) :

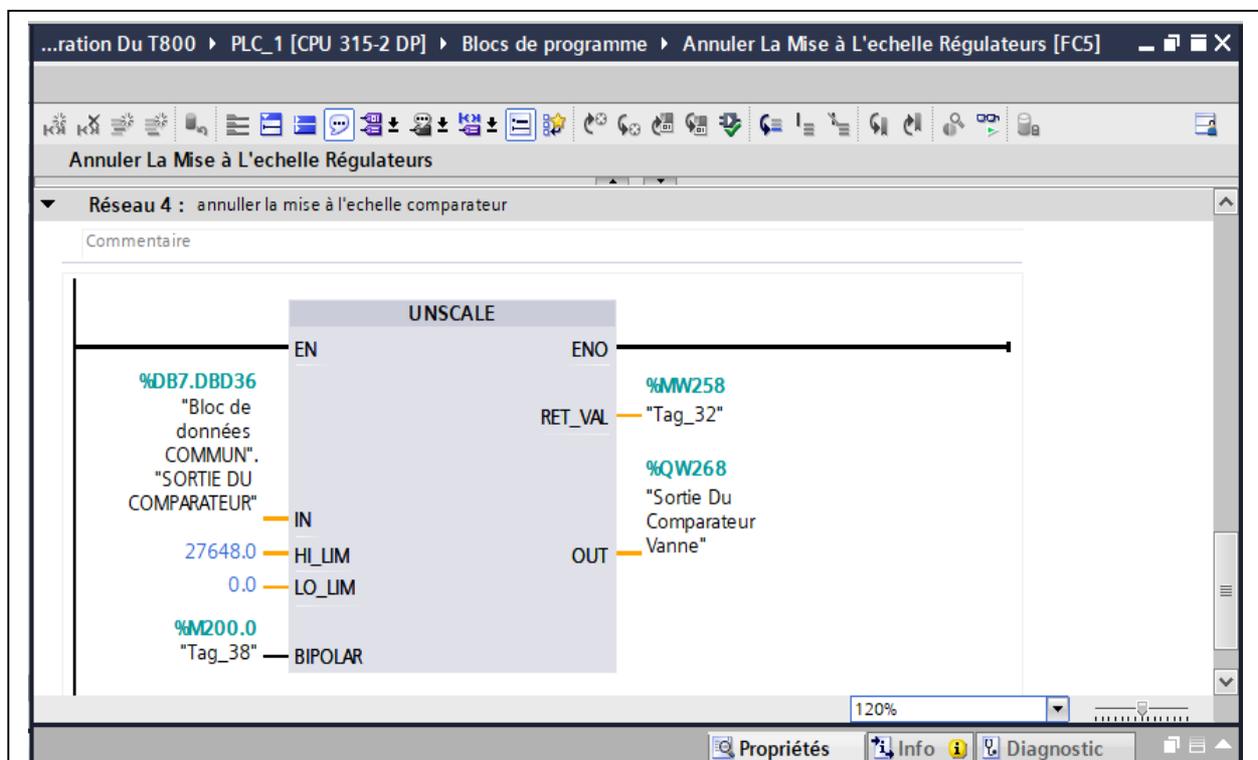


Figure III 32: Bloc d'annulation de la mise à l'échelle de la sortie de comparateur

III.5.3 Programme de commande des pompes et des agitateurs

L'injection d'une façon précise et répétable de petites quantités de réactifs est assurée par trois pompes doseuses des agitateurs, ou la première sert à injecter de « l'Hydrazine » dans la bêche, la deuxième et la troisième sert à injecter du « Phosphore » dans les chaudières 1 et 2 respectivement. Le programme de commande des pompes et des agitateurs est composé d'un bloc de données (DB) pour le stockage des données et des blocs fonctions (FC). Les figures (III.33-36) présentent la structure du programme.

- Bloc de données (DB) des agitateurs et pompes :

	Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Visibl...
35	Mode marche PD1	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
36	Mode marche PD2	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
37	Mode marche PD3	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
38	Marche AG1	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
39	Marche AG2	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
40	Arret AG1	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
41	Arret AG2	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
42	Agitateur 2	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
43	Agitateur 1	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
44	Marche PD01	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
45	Marche PD02	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
46	Marche PD03	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
47	POMPE DOSEUSE 1	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
48	POMPE DOSEUSE 2	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
49	POMPE DOSEUSE 3	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
50	Arret PD01	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
51	Arret PD02	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
52	Arret PD03	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figure III 33: Contenu du bloc de données (DB) des agitateurs et pompes.

- Blocs fonctions (FC) des agitateurs et pompes :

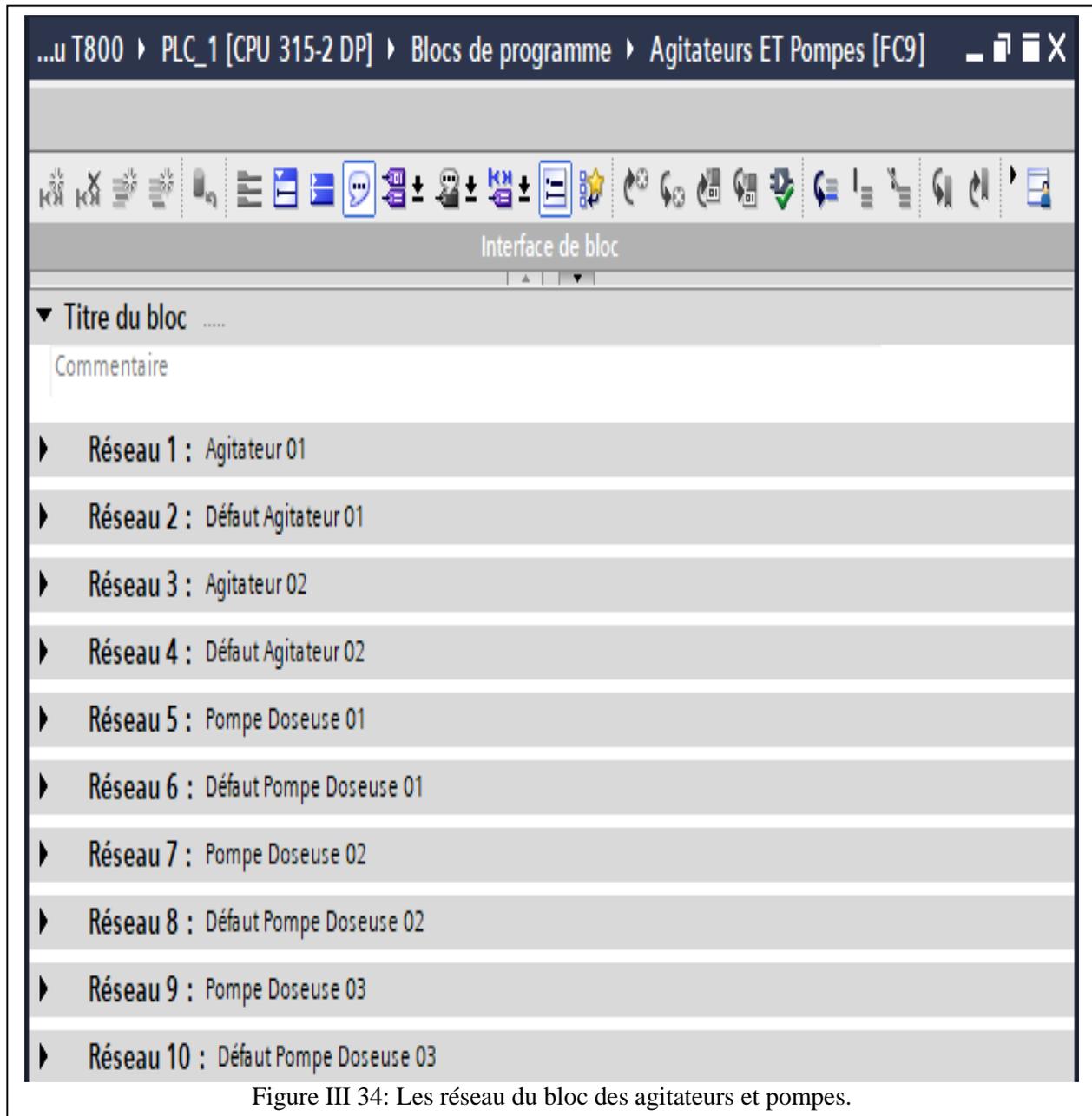


Figure III 34: Les réseau du bloc des agitateurs et pompes.

- Programme de commande de la pompe doseuse (figure III.35) et agitateur (figure III.36) ainsi que la surveillance de leurs défauts.

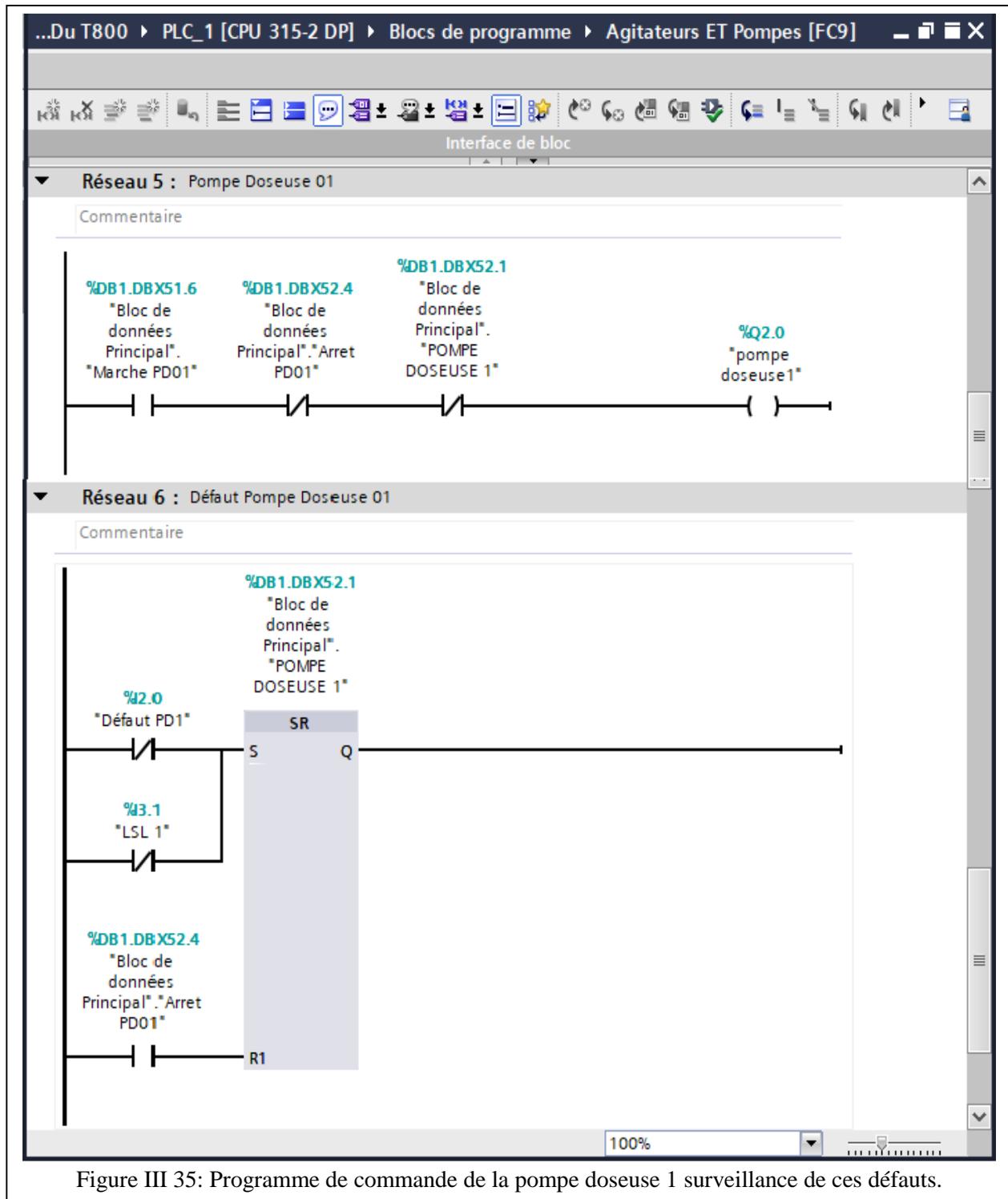


Figure III 35: Programme de commande de la pompe doseuse 1 surveillance de ces défauts.

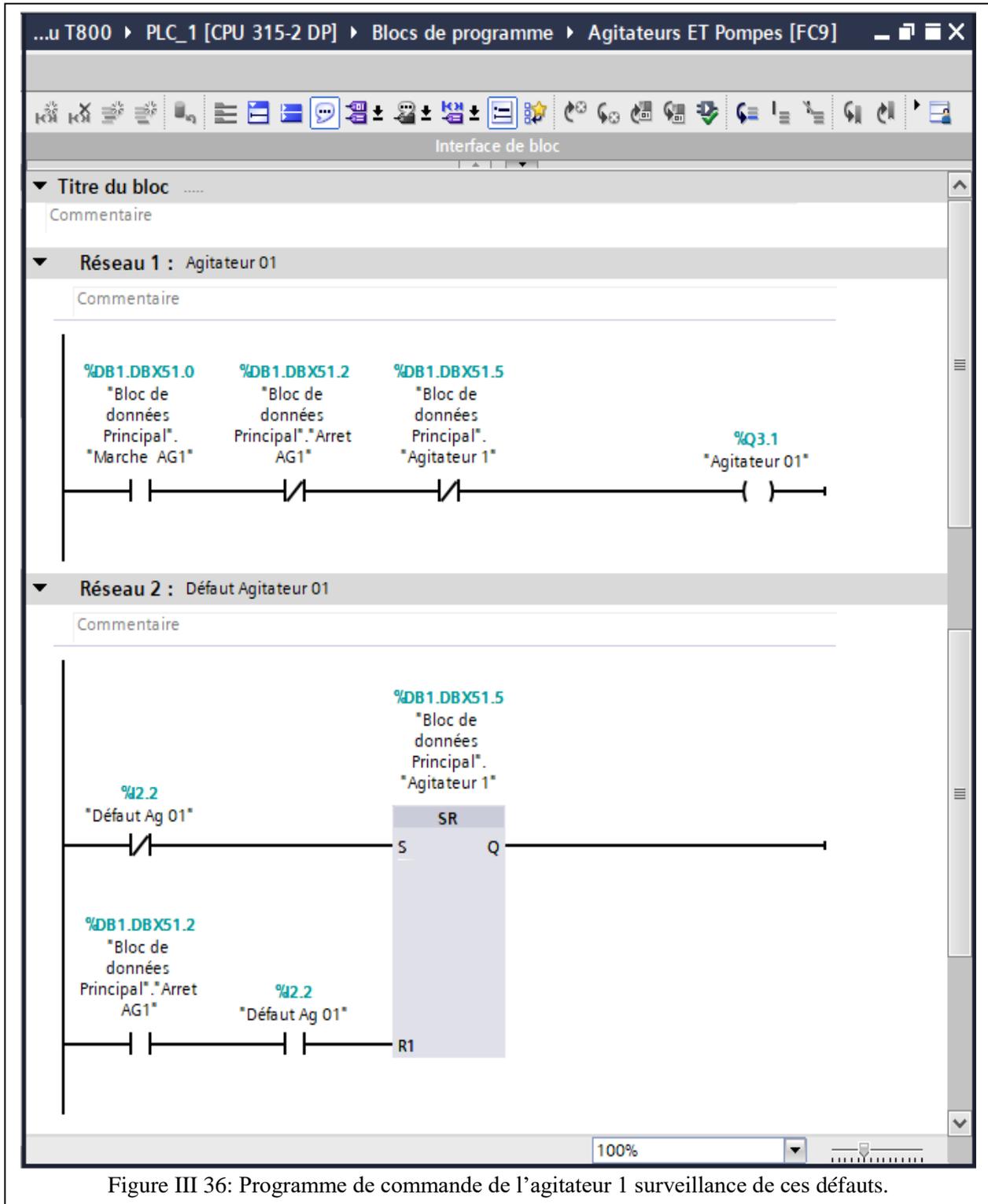


Figure III 36: Programme de commande de l'agitateur 1 surveillance de ces défauts.

III.6 Conclusion

La conception du programme de commande de la partie étudié de la CC, nous a éclairé son fonctionnement détaillé ainsi que ces défauts. La programmation structurée est atout majeur pour réussir la réalisation du programme, en particulier lors de la commande des processus complexe. L'existence de l'ancien programme pour le calculateur « T800 » nous a guidés dans notre conception mais il nous a limité nos degrés de libertés dans le choix de la manière de programmer.

Le test de simulation de ce programme est réalisé dans le prochain chapitre qui est consacré à la conception du programme de supervision avec le sous-logiciel associé au TIA Portal.

Chapitre IV:
Supervision et Simulation du programme
de contrôle

IV.1 Introduction

La supervision sous TIA Portal vise à garantir un fonctionnement optimal pour notre programme de contrôle en fournissant une surveillance en temps réel, une analyse des données, une visualisation claire des informations, une gestion des alarmes et une interface homme-machine (IHM) conviviale.

Dans ce chapitre, on développe une IHM avec le logiciel « WinCC » intégré dans TIA Portal qui permet la supervision du fonctionnement de la partie étudiée de la CC. On présente aussi la simulation du fonctionnement du processus, en utilisant l'application « PLCSIM » du TIA Portal.

La conception de l'IHM est faite en deux étapes : Création et configuration d'IHM et la création des vues

IV.2 Création et configuration d'IHM

Sur la page d'accueil du TIA PORTAL, on a choisi « visualisation », en cliquant sur « configurer une vue IHM », puis on choisit le pupitre HMI, en suite on a sélectionné : « HMI TP1500 Comfort ».

- **Caractéristique de « IHM TP1500 Comfort » :**

Les caractéristiques de l'interface « IHM TP1500Confort » sont :

Écran TFT 15.4", 1280×800 pixels, 16M couleurs, écran tactile, un MPI/PROFIBUS DP, une interface PROFINET/Industriel Ethernet avec prise en charge de MRP et RT/IRT (deux ports), deux logements pour cartes SD, 3 x USB.

La figure (IV.1) suivante montre l'IHM choisis ainsi sa liaison avec la CPU 315-2 DP de l'API choisi dans le chapitre trois précédent via la liaison MPI :

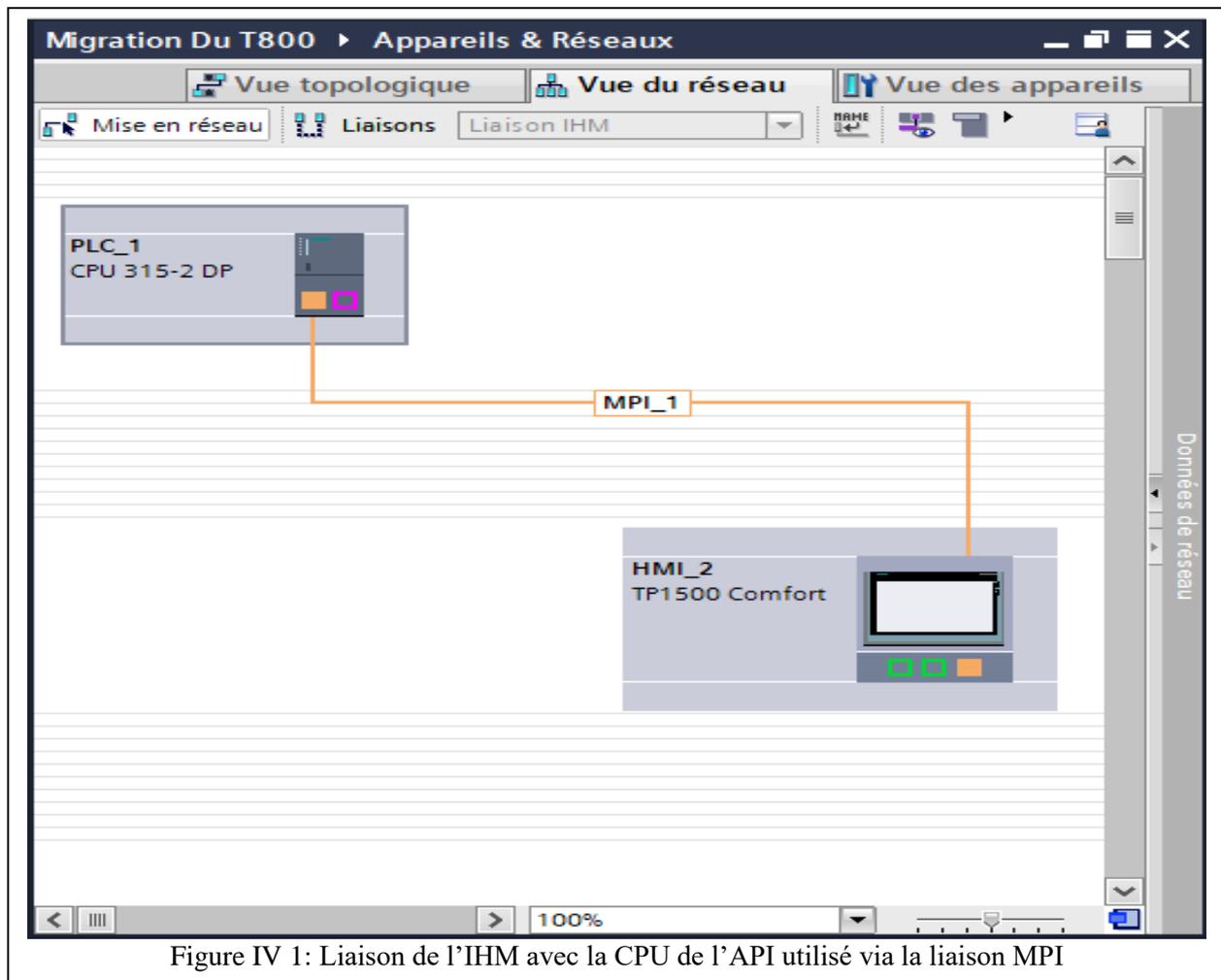


Figure IV 1: Liaison de l'IHM avec la CPU de l'API utilisé via la liaison MPI

IV.3 Création des vues

L'analyse de la structure et du fonctionnement de la partie de la CC étudiée, nous a permis de choisir de créer six vues, pour une meilleure visualisation et un meilleur contrôle de notre processus.

IV.3.1 Vue principale

Elle permet de visualiser : l'état de la bêche alimentaire (BA), la pression de la BA, le niveau de la BA, la température de la BA, les alimentations en eau d'appoint, le condensat, la vapeur, les pompes, les départs vapeur chaudières et le ballon des purges. La vue principale contient aussi des boutons qui nous permettent la navigation entre les différentes vues, comme le montre la figure (IV.2) suivante :

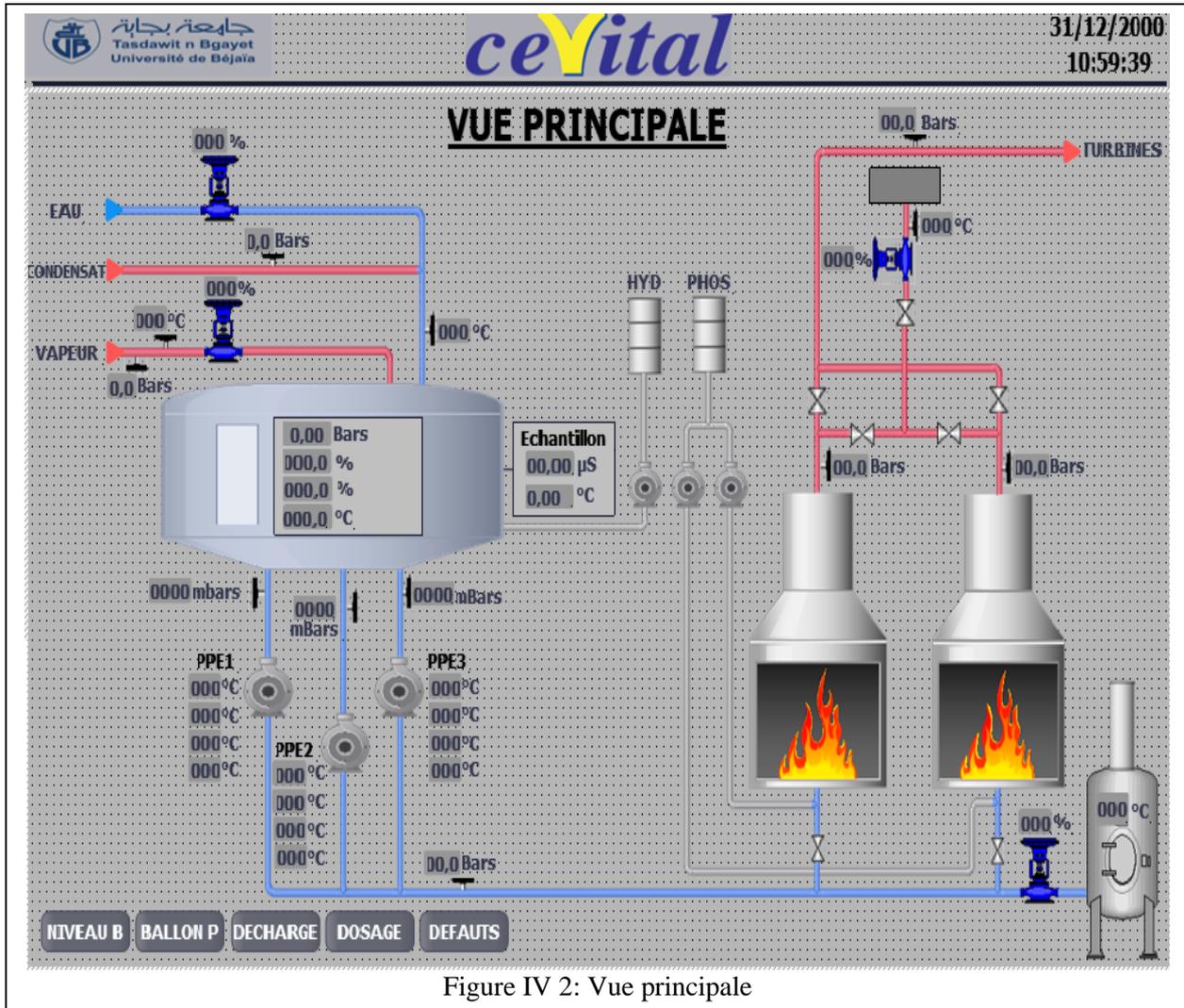
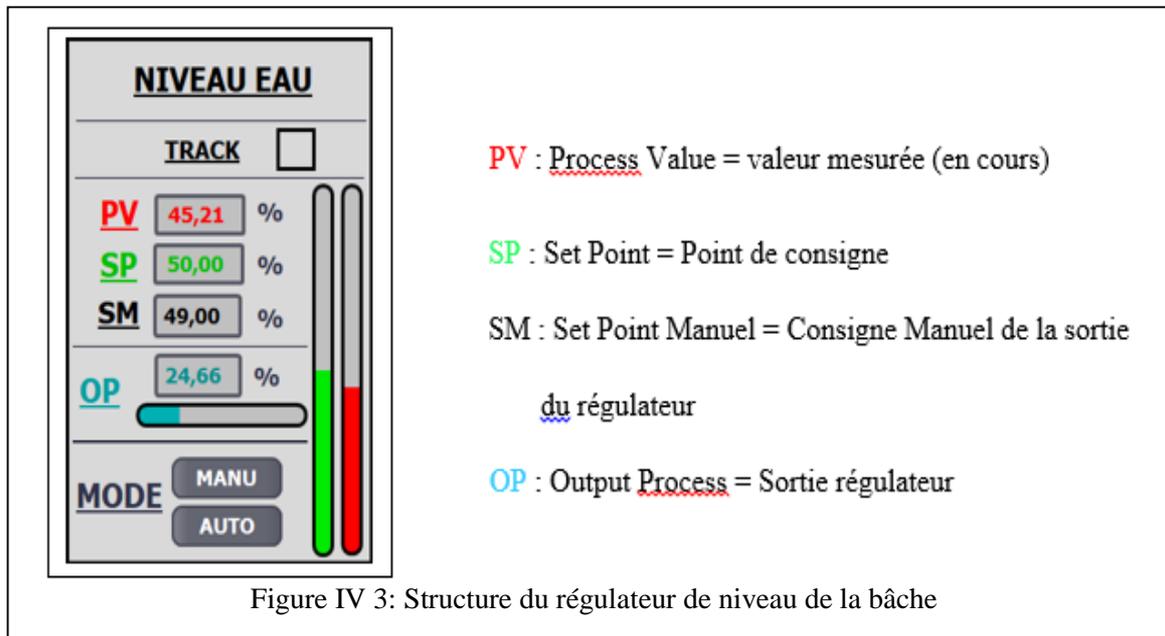


Figure IV 2: Vue principale

Les trois vues données par les figures (IV.4-6) contiennent des régulateurs, on explique brièvement leur structure ainsi que leur fonctionnement. La figure (IV.3) représente une vue de la structure du régulateur de niveau de la bache et on commence d'abord par les trois différents modes de fonctionnement qui apparaissent sur cette vue :

- Mode Auto (automatique) : Le régulateur est en mode automatique. Il agit directement sur sa sortie (signal de commande) pour que la valeur mesurée atteigne la valeur de consigne. Dans l'exemple de la régulation de niveau, le régulateur va ouvrir la vanne d'eau jusqu'à que le niveau atteigne la consigne demandée.
- Mode Manu (manuel) : Le régulateur est en mode manuel. L'opérateur peut à ce moment imposer la valeur de sortie du régulateur. Dans l'exemple de la régulation de niveau, l'opérateur peut agir directement sur la vanne et la régler à la valeur souhaitée.
- Mode « Track » : Le régulateur est en mode « track ». Il est en attente, il ne calcule plus

et se positionne à une valeur définie. Par exemple, le régulateur d'air est en attente tant que la chaudière n'a pas démarrée. Le registre d'air est en position d'allumage, et attend qu'un brûleur soit en service pour commencer à réguler le débit d'air.



On définit maintenant les différents acronymes affichés sur la vue du régulateur : - PV (Process Value) : C'est la valeur en cours pour la régulation en question. Dans le cas du régulateur de niveau, la valeur en cours, est le niveau dans la bêche qui y est de 45,21%.

- SP (Set Point) : C'est le point de consigne du régulateur. Dans cet exemple, la consigne de niveau est de 50%. Le régulateur va calculer la valeur de sa sortie (signal de commande) pour actionner la vanne d'eau et remplir la bêche pour atteindre la consigne désirée.

- OP (Output Process) : C'est la valeur de sortie du régulateur (signal de commande). Dans cet exemple ; la valeur de sortie est de 24,66%. Le régulateur de niveau agit directement sur la vanne d'eau d'appoint, en fonction de la consigne.

La valeur du SM (49.00%) n'est pas prise en considération vu que ce régulateur est en mode « AUTO » et cette valeur s'exécutera dès qu'on appuie sur le bouton « MANU », c'est-à-dire le passage au mode manuel.

IV.3.2 Vue de la bêche alimentaire

Elle contient les deux régulateurs de la bêche. Cette vue reprend les informations de la vue principale, avec la possibilité d'accéder aux régulateurs de niveau et de pression de la bêche et elle est accessible par le bouton « Niveau » de la vue principale. La figure (IV.4) suivante montre la vue bêche alimentaire :

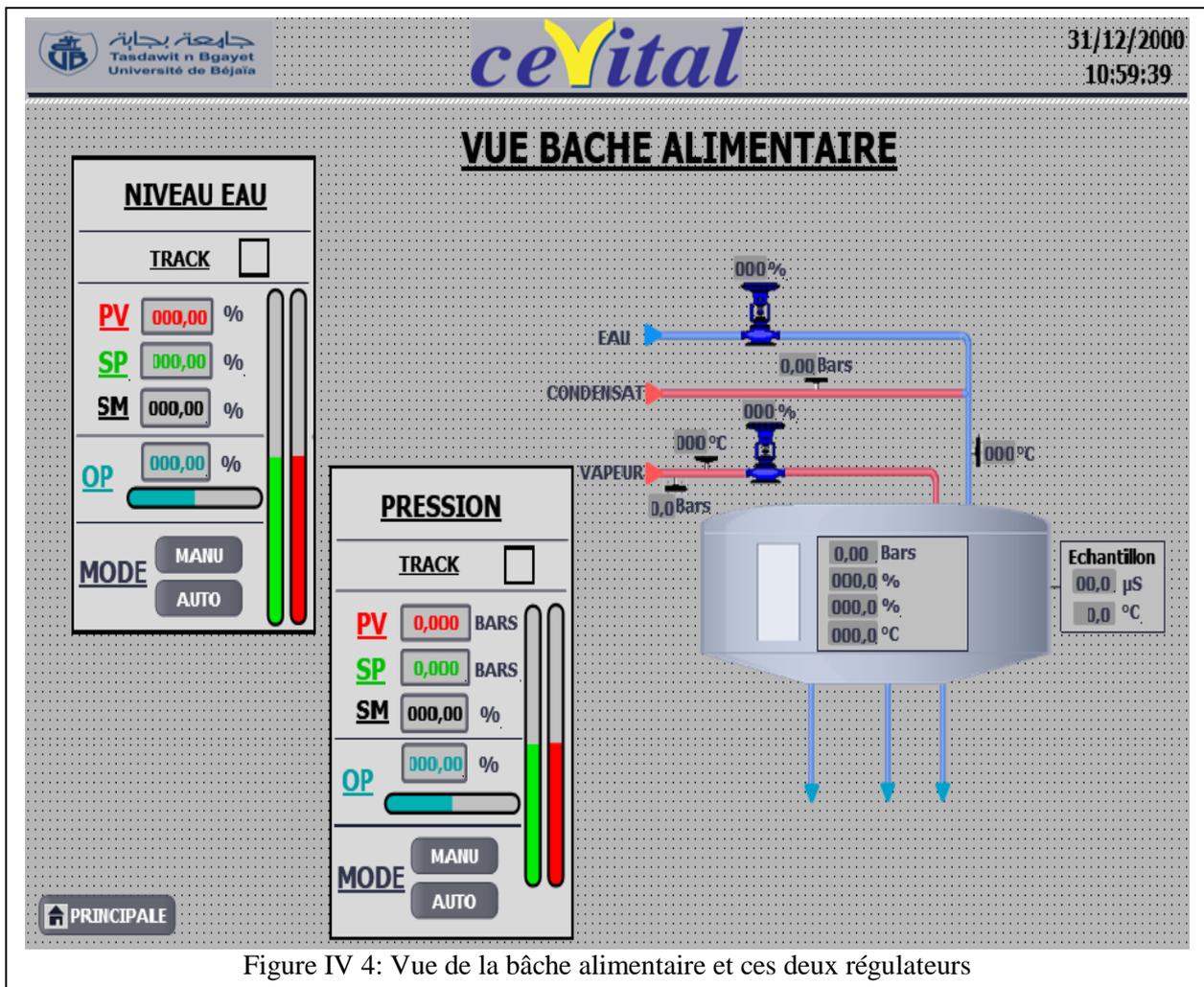


Figure IV 4: Vue de la bache alimentaire et ces deux régulateurs

IV.3.3 Vue du ballon des purges

Elle permet d'accéder au régulateur de température du ballon des purges. Elle est accessible par le bouton «Ballon P» de la vue principale. La figure IV.5 suivante montre la vue du ballon des purges :

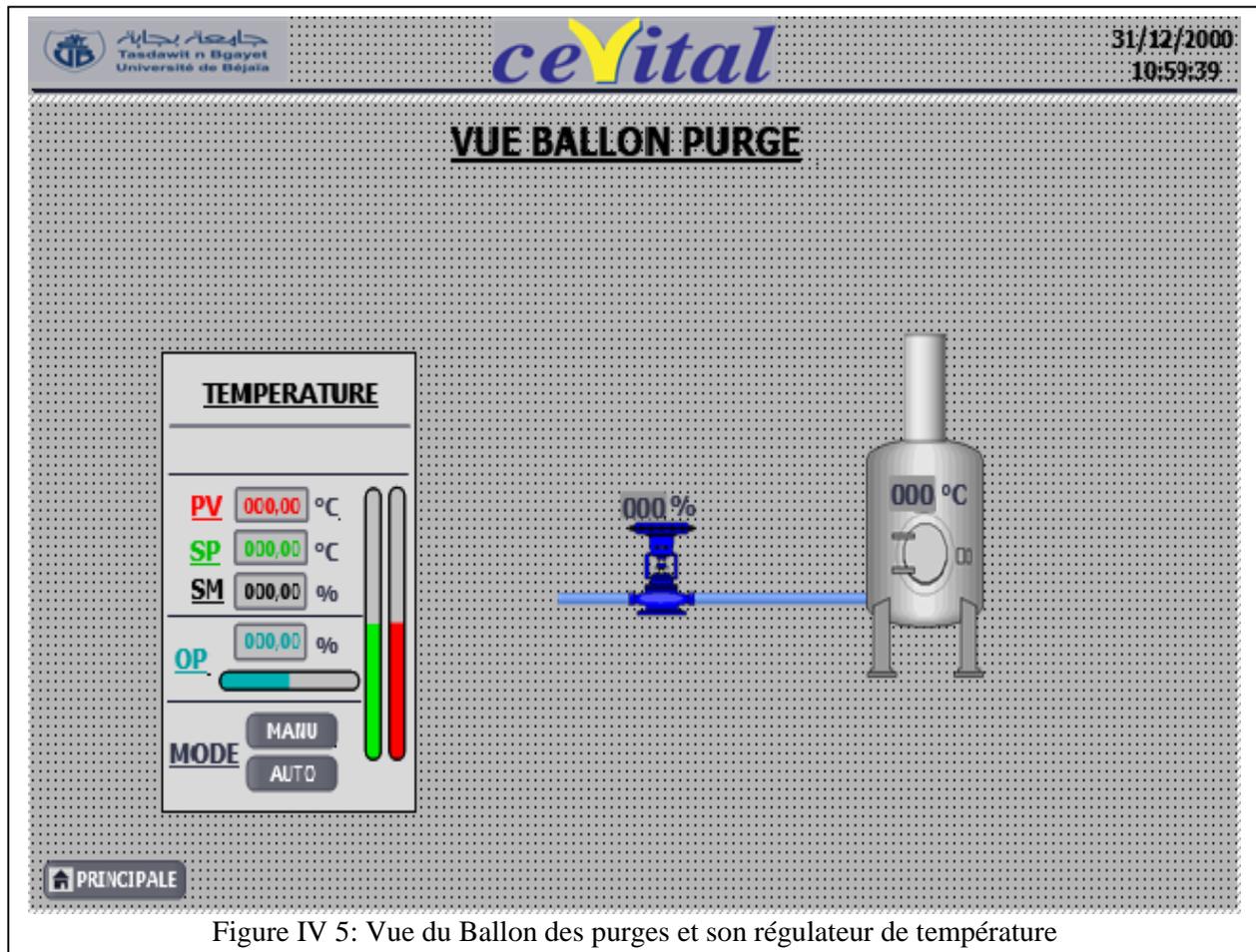


Figure IV 5: Vue du Ballon des purges et son régulateur de température

IV.3.4 Vue de la régulation de décharge

Elle permet l'accès aux régulateurs des deux chaudières, ainsi que la visualisation de la position de la vanne de régulation de décharge. L'action sur cette dernière dépend de la comparaison des valeurs de sortie de ces deux régulateurs de pression. Cette vue est accessible par le bouton «DECHARGE» de la vue principale. La figure (IV.6) suivante montre la vue de la régulation de la décharge :

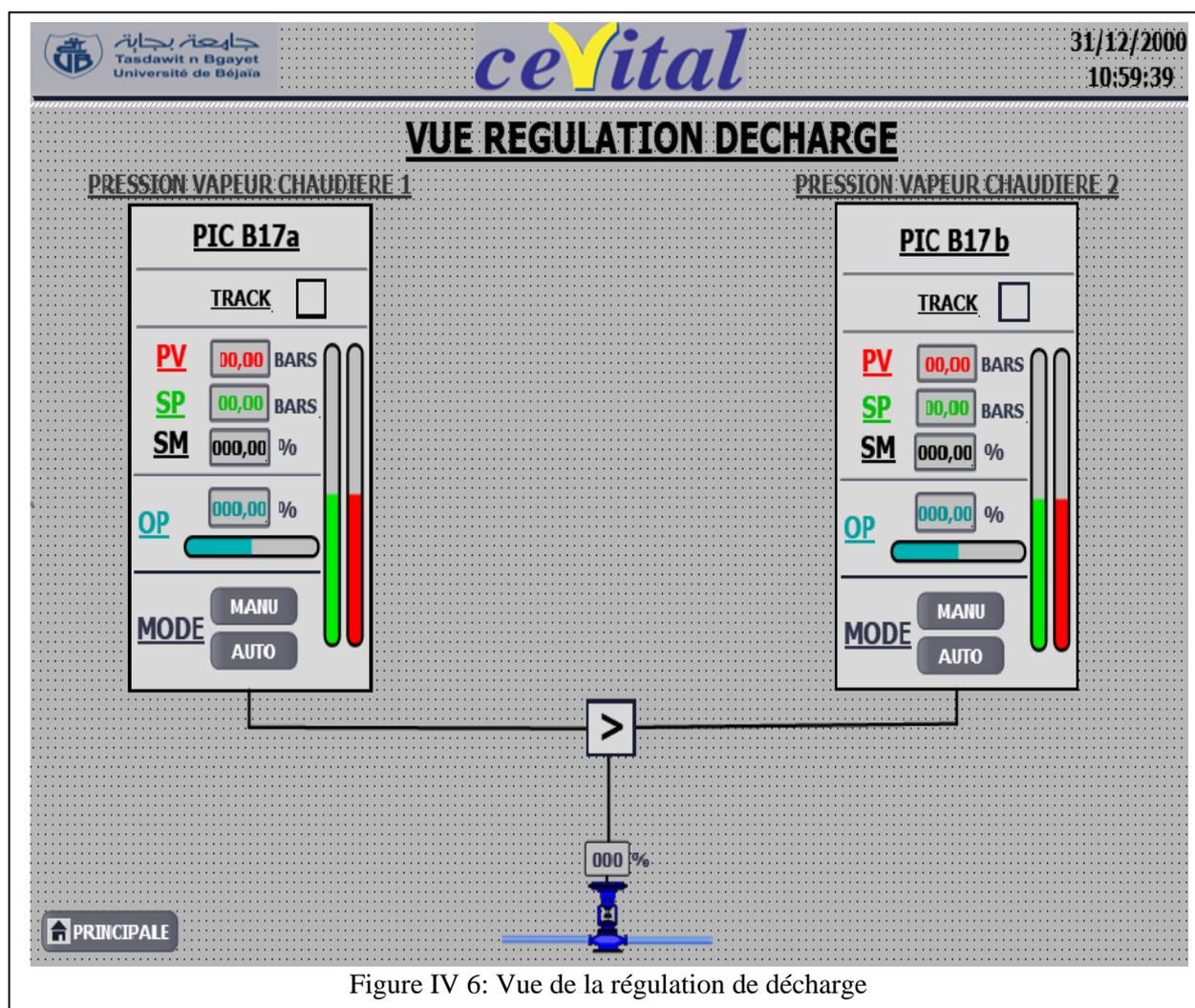


Figure IV 6: Vue de la régulation de décharge

IV.3.5 Vue des pompes doseuses et agitateurs

Nous pouvons visualiser sur cette vue l'état des agitateurs ainsi que l'état des pompes soit en service, à l'arrêt ou en défaut, chaque voyant nous indique l'état de ses dispositifs : voyant vert en marche, voyant jaune à l'arrêt, voyant rouge en défaut.

De plus cette vue contient des boutons « MAR » et « AT », l'impulsion sur «MAR» sert à

Chapitre IV: SUPERVISION ET SIMULATION DU PROGRAMME DE CONTROLE

démarrer les moteurs des agitateurs ou pompes, mais en cas de défaut moteur, il faut d'abord appuyez sur le bouton « AT » pour acquitter ce défaut, ensuite sur le bouton « MAR » pour le démarrage de ce moteur. Cette vue est accessible par le bouton «DOSAGE» de la vue principale. La figure (IV.7) suivante montre la vue dosage:

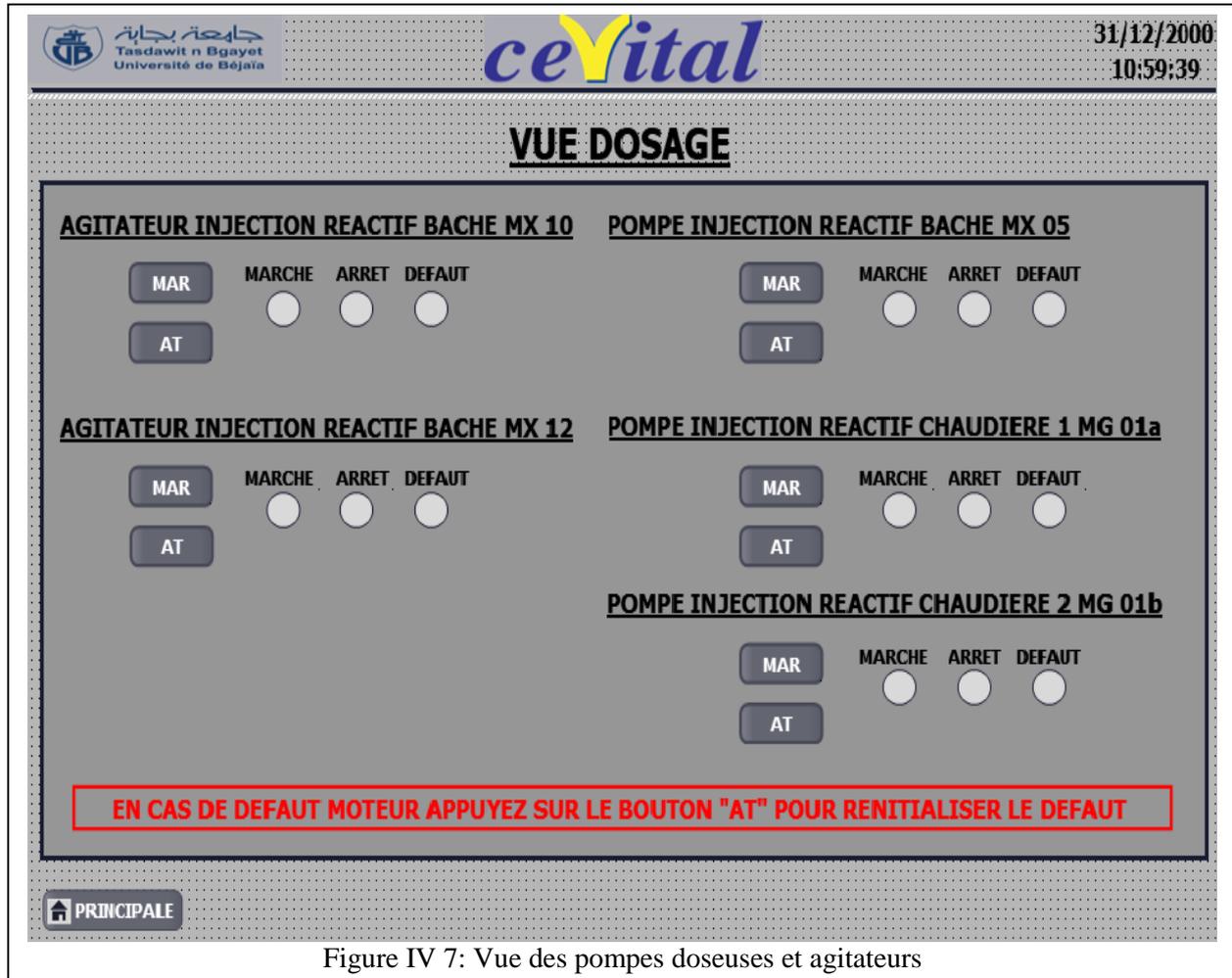
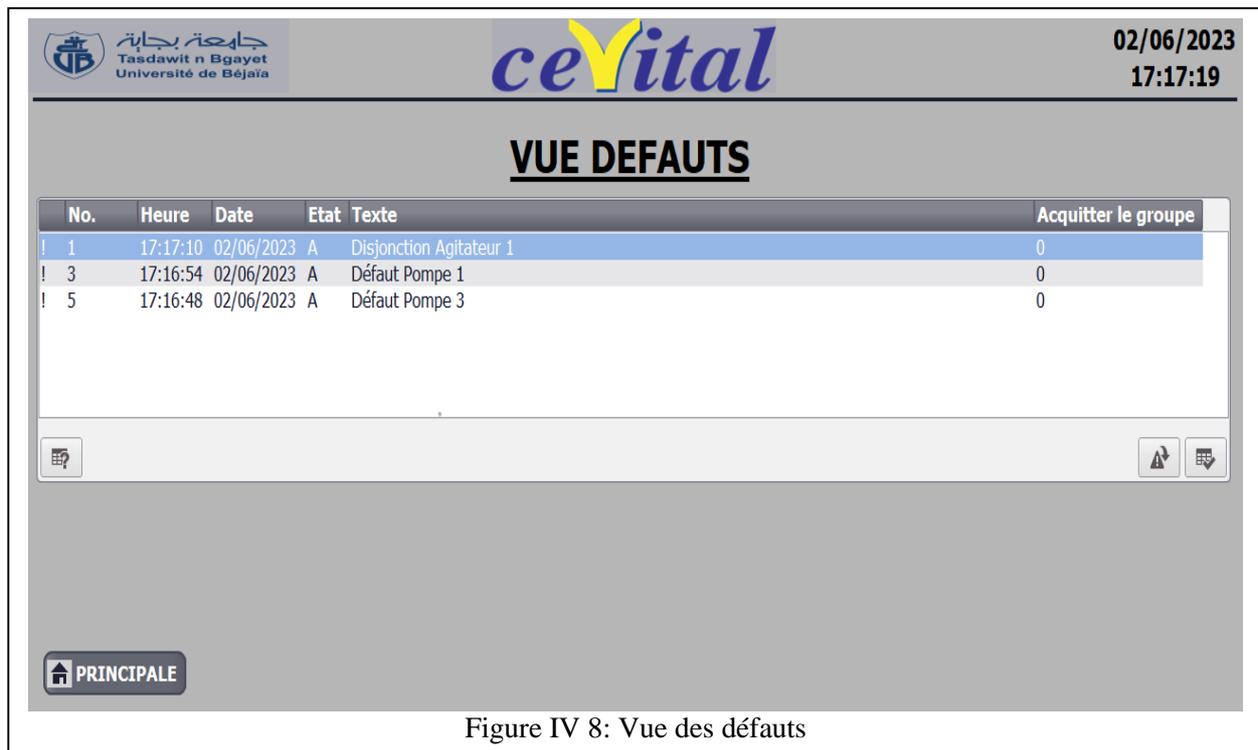


Figure IV 7: Vue des pompes doseuses et agitateurs

IV.3.6 Vue des défauts

Elle permet d'afficher les défauts : de la bache ; des agitateurs ; des pompes. Ces alarmes sont un outil essentiel pour la surveillance, la gestion et la maintenance de notre système. Elles permettent de détecter les problèmes, de prendre des décisions éclairées, et de réagir rapidement aux événements critiques. Cette vue est accessible par le bouton «Défauts» de la vue principale. La figure (IV.8) suivante présente la vue des défauts:



IV.4 Simulation du processus contrôlé et supervisé

La simulation avec l'application « PLCSIM » du logiciel TIA Portal est une étape indispensable avant l'implémentation du programme sur une CPU physique. Elle vise à valider, optimiser, détecter les problèmes potentiels, avant la mise en service réelle du programme de contrôle ainsi que l'IHM réalisés. Elle offre un environnement virtuel sûr et réaliste pour tester et améliorer les performances, réduire les risques et les coûts liés à la mise en œuvre de ce projet d'innovation de l'automatisation du processus étudié.

On présente dans ce chapitre, la simulation et la visualisation du régulateur de niveau de la bêche, les agitateurs, les pompes doseuses et leur défauts, le reste de la simulation est présenté dans la partie annexe.

La figure (IV.9) présente la simulation à travers une vue du régulateur de niveau :

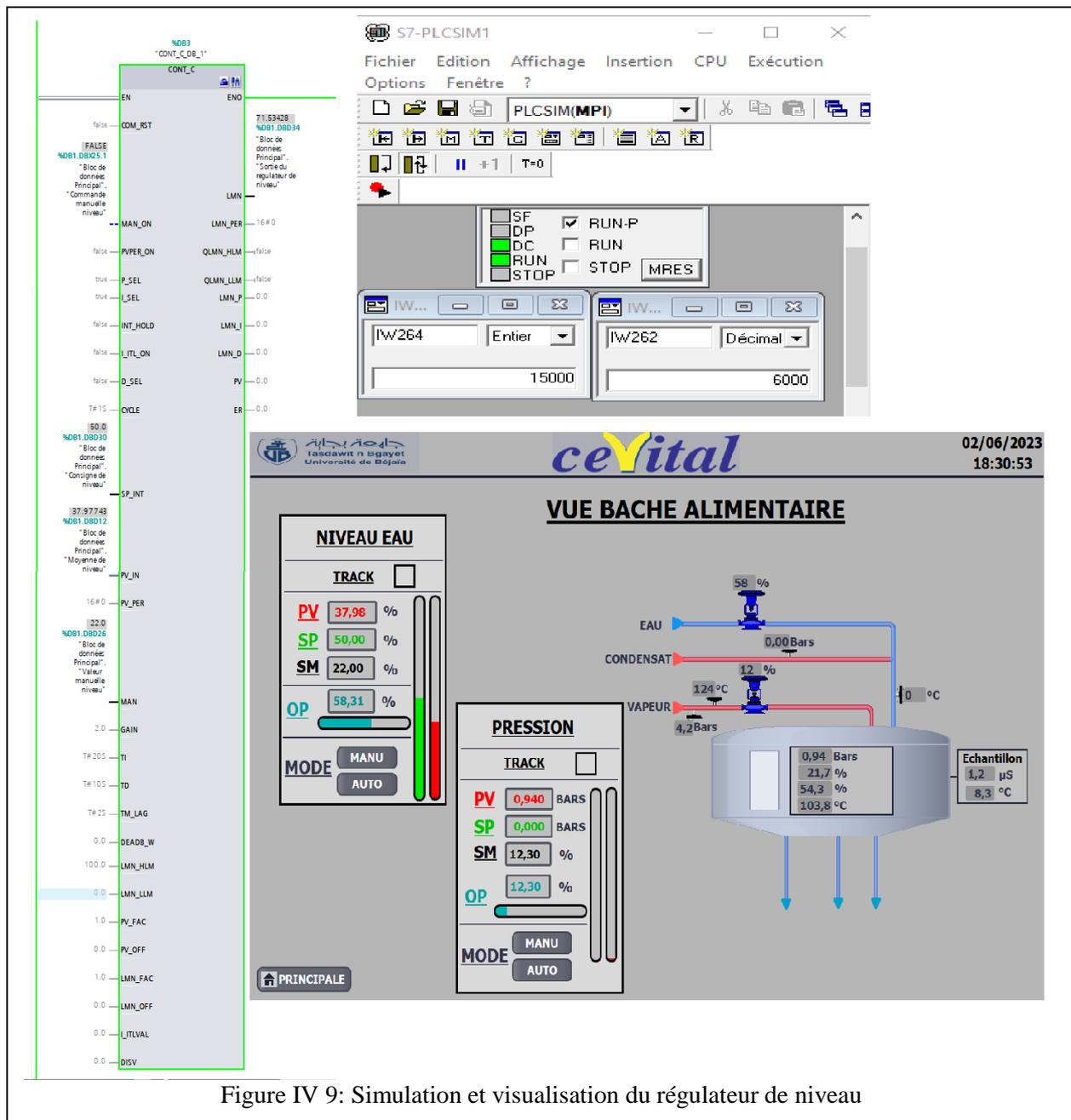
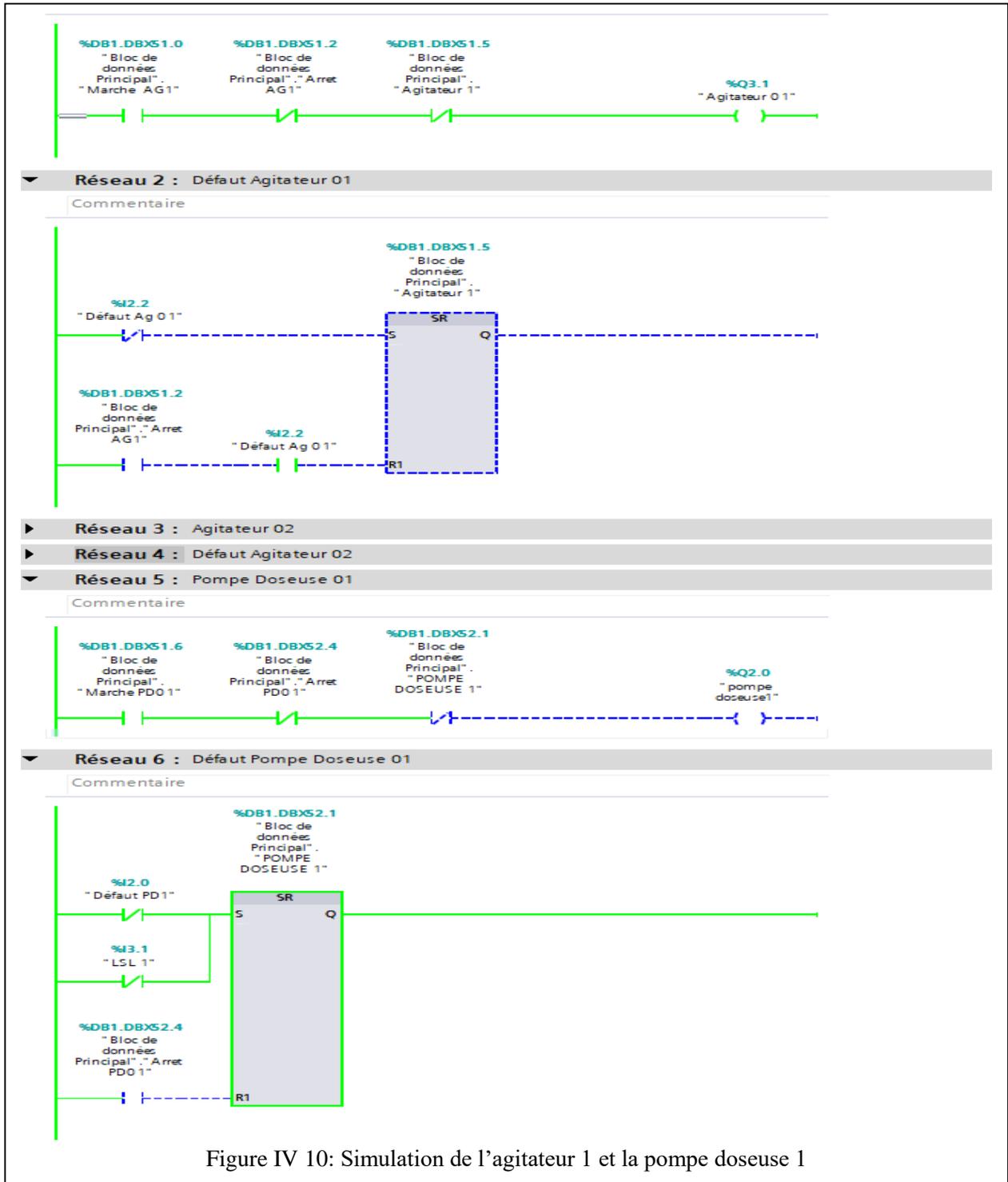


Figure IV 9: Simulation et visualisation du régulateur de niveau

Chapitre IV: SUPERVISION ET SIMULATION DU PROGRAMME DE CONTROLE

Les figures (IV.10-11) présentent la simulation et la vue de l'agitateur 1 en marche ainsi que la pompe doseuse 1 en défaut. Le reste des agitateurs et des pompes sont à l'arrêt.



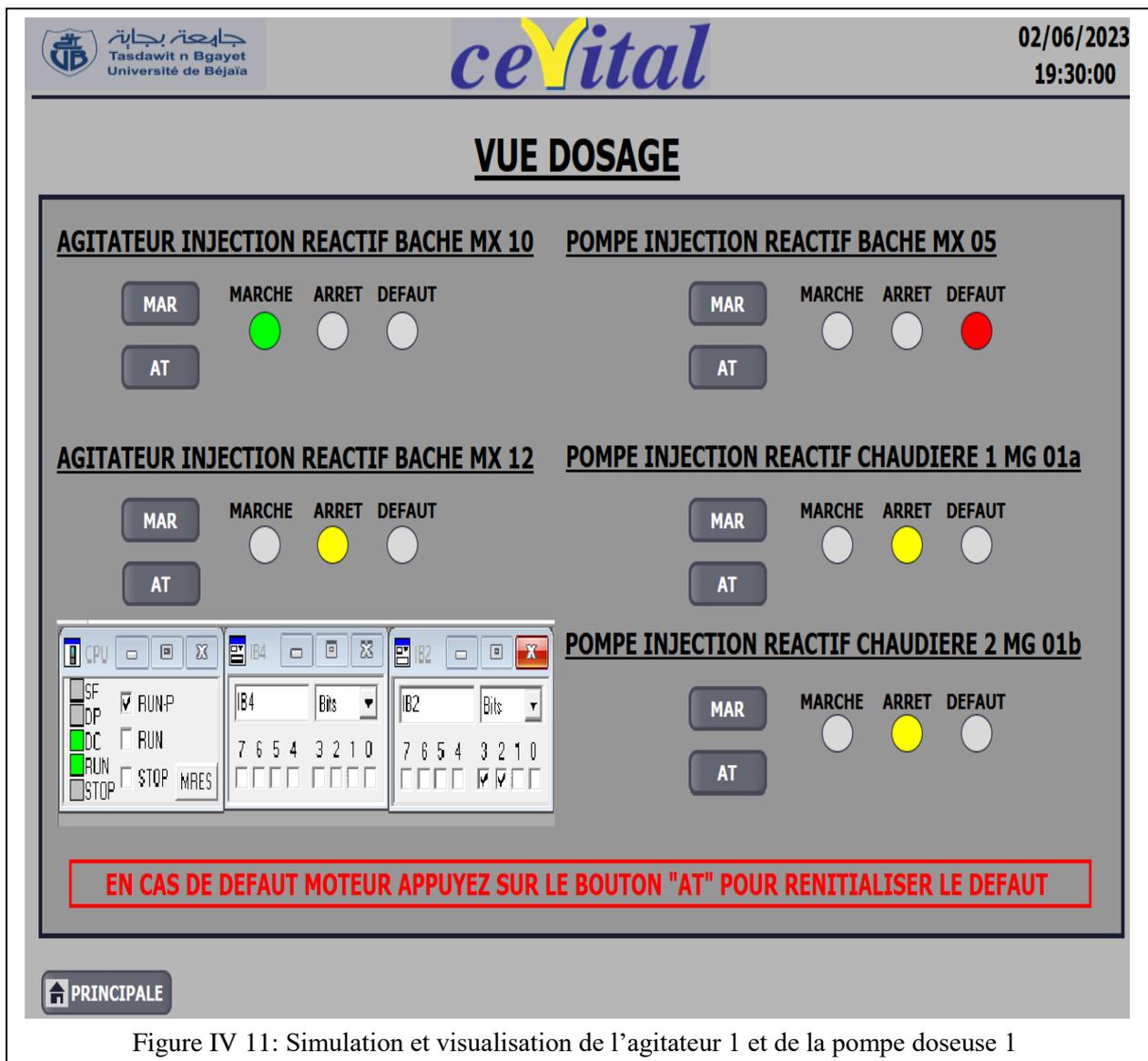


Figure IV 11: Simulation et visualisation de l'agitateur 1 et de la pompe doseuse 1

La figure (IV.12) montre l'apparition des défauts de la pompe doseuse 1 et du niveau bas de la bache ($\leq 30\%$) Le passage des différentes vues de l'IHM vers la vue principale se fait par l'appuie sur le bouton «PRINCIPALE» de la vue actuelle.



Figure IV 12:L'apparition des défauts de la pompe doseuse 1 et du niveau bas de la bêche

IV.5 Conclusion

Les migrations d'un ancien API vers un autre plus récent, sont souvent nécessaires pour améliorer les performances, adopter de nouvelles technologies, renforcer la sécurité, répondre à la croissance des besoins de l'entreprise, simplifier l'infrastructure, favoriser l'intégration et l'interopérabilité, ainsi que pour faciliter la maintenance et le support technique. Tout au long de ce dernier chapitre, nous avons examiné les différentes étapes impliquées dans le processus de migration du T800 vers l'API S7-300 sous TIA Portal, telles que la programmation, le diagnostic en ligne, la gestion des alarmes, la simulation et la visualisation du processus.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

La réalisation de ce mémoire dans un milieu industriel, nous a permis d'approfondir nos connaissances de base de l'automatisme, ainsi que l'acquisition des compétences pratiques dans la conception, la programmation et la mise en œuvre des systèmes automatisés. Le projet de migration d'un calculateur T800 vers une API S7-300, en utilisant le logiciel TIA Portal V16 au sein de la centrale de cogénération (CC) du complexe CEVITAL-BEJAIA, nous a permis d'abord d'étudier un processus énergétique important composé de plusieurs éléments, de découvrir un dispositif de contrôle ancien qui est le « T800 », d'exploiter un API nouveau avec des caractéristiques importantes. L'intérêt de notre travail est d'être guidé dans la conception du nouveau programme de commande par celui existant, afin de garder la partie opérative inchangée ce qui optimise le coût de cette migration. Les tests de simulation réalisés confirment que notre tâche est réussie ce qui innove l'automatisation de cette partie de la CC, donc ce qui améliore la sécurité, la disponibilité et le fonctionnement de l'installation.

On espère que ce projet sera bénéfique pour CEVITAL et sera utilisé comme référence pour parvenir à cette amélioration. Que cet humble travail soit le point de départ de notre vie professionnelle et notre mémoire soit un document que les promotions futures vont exploiter.

En perspective, on espère que le programme de commande et l'IHM conçus seront testés réellement sur une CPU physique, puis implémenter sur l'installation de la CC de CEVITAL.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

- [1] BENHADJ ZOUBIR, BOUTAGHANE MEHENI, « ÉTUDE DU CIRCUIT VAPEUR DE LA CENTRALE ELECTRIQUE EN COGENERATION CEVITAL BEJAIA », MEMOIRE DE MASTER, UNIVERSITE DE BEJAIA, 2018.**
- [2] AISSAT YASMINA, TAKABAÏT DIHIA, « ÉTUDE DE L'INSTALLATION DE COGENERATION DE CEVITAL », MEMOIRE DE MASTER, UNIVERSITE DE BEJAIA, 2019.**
- [3] AMINA CHENNA. « ÉTUDE ET COMMANDE D'UNE CENTRALE DE COGENERATION BASE SUR UNE TURBINE A VAPEUR », MEMOIRE DE MAGISTER, UNIVERSITE DE BEJAIA, 2010.**
- [4] TERKI WALID, SADI MOURAD, « ÉTUDE ET AUTOMATISATION AVEC SUPERVISION ET DIMENSIONNEMENT D'UNE STATION DE TRAITEMENT DES EAUX A CEVITAL », MEMOIRE DE MASTER, UNIVERSITE A-MIRA BEJAIA, 2019.**
- [5] SOFIANE BOUMERTIT, H LEHOUCHE « COMMANDE PAR LOGIQUE FLOUE D'UN CIRCUIT DE COMBUSTION D'UNE CHAUDIERE DE TYPE COMPACT (REALISE A CEVITAL-BEJAIA) », MEMOIRE MASTER, UNIVERSITE DE BEJAIA, 2012.**
- [6] MANUEL PRODUIT VISUAL SUPERVISOR: REF. HA261376 VERSION 8.**
- [7] TALA IGHIL MOHAND OU IDIR, « MIGRATION D'UN AUTOMATE PROGRAMMABLE S5 VERS S7 DU RACCORDEUR CTS AU SEIN DE GENERAL EMBALLAGE », MEMOIRE MASTER, UNIVERSITE DE BEJAIA, 2013.**
- [8] PROGRAMMATION AVANCEE DE L'API S7-300 DE SIEMENS.**
- [9] SIMATIC SYSTEME D'AUTOMATISATION S7-300 INSTALLATION ET CONFIGURATION.**

ANNEXES

- Annexe 1 : Programmation avec Tia Portal

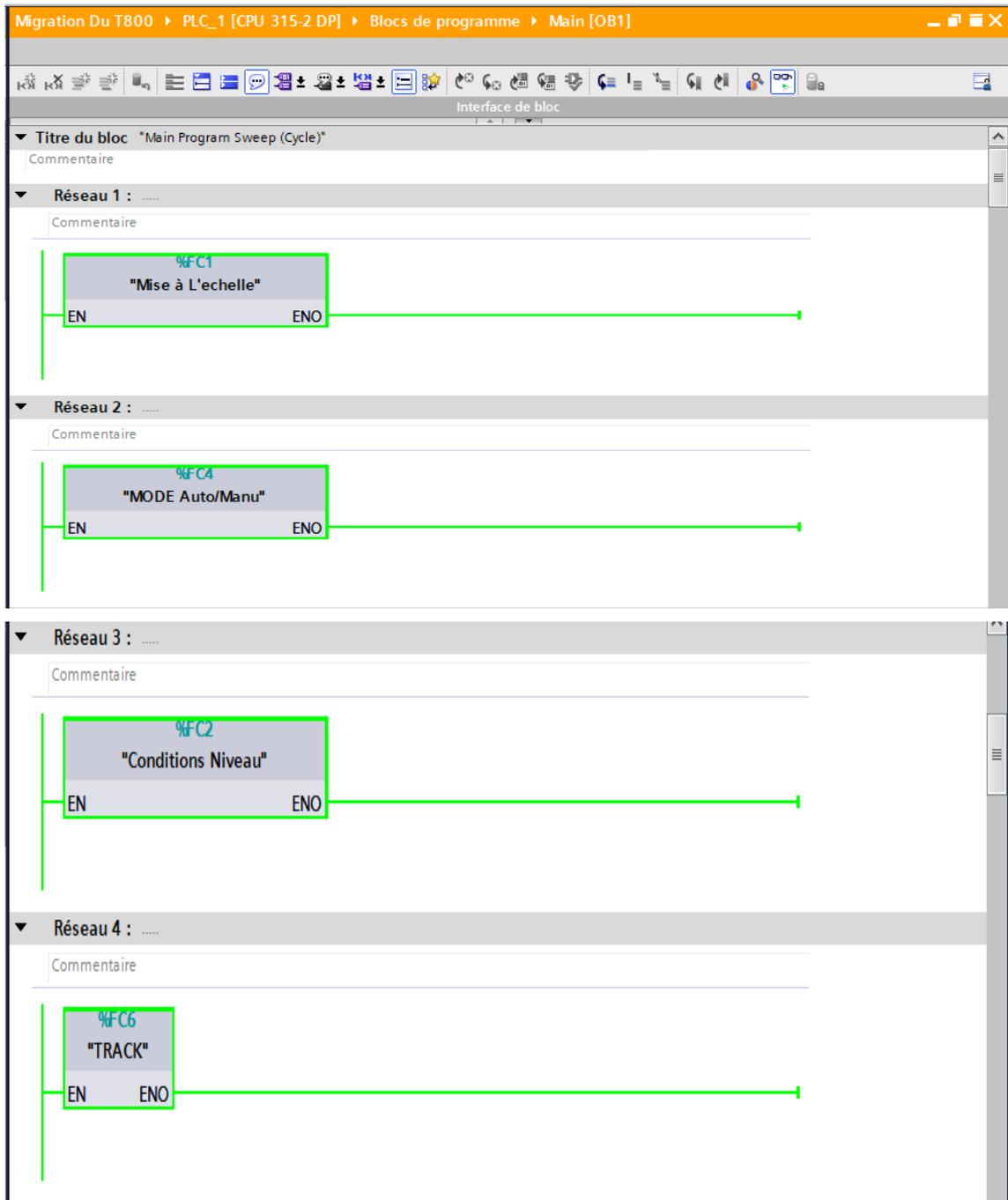
• Toutes les variables API

Migration Du T800 ▶ PLC_1 [CPU 315-2 DP] ▶ Variables API								
Variables API								
	Nom	Table des variables	Type de données	Adresse	Acces...	Visibl...	Rémanence	Commentaire
1	TEST LAMPE	Table de variables s..	Bool	%I4.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	arret alarme sonore	Table de variables s..	Bool	%I4.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	niveau tres bas de la bache ali...	Table de variables s..	Bool	%Q0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	buzzer	Table de variables s..	Bool	%Q0.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	PTB14	Table de variables s..	Int	%IW256	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		pression va^peur sortie
6	PTX05	Table de variables s..	Int	%IW258	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		pression bache
7	TTX05	Table de variables s..	Int	%IW260	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		température bache alimentaire
8	LTX05a	Table de variables s..	Int	%IW262	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		niveau bache alimentaire
9	LTX05b	Table de variables s..	Int	%IW264	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		niveau bache alimentaire
10	TTA02	Table de variables s..	Int	%IW266	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		température retour condensateur
11	PTB01	Table de variables s..	Int	%IW268	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		presion vapeur d'entrée
12	TTB01	Table de variables s..	Int	%IW270	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		température vapeur d'entrée
13	PTA02	Table de variables s..	Int	%IW272	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		présion retour condensateur
14	Tag_2	Table de variables s..	Word	%MW0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
15	pression vapeur sortie	Table de variables s..	Real	%MD4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
16	Tag_5	Table de variables s..	Word	%MW2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
17	PRESSION BACHE ALIMENTAIRE	Table de variables s..	Real	%MD8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
18	TEMPERATURE BCHE	Table de variables s..	Real	%MD12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
19	NIVEAU BACHE ALIMENTAIRE	Table de variables s..	Real	%MD16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
20	NIVEAU BACHE ALIMENTaire(1)	Table de variables s..	Real	%MD20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
21	temperature retour condensate.	Table de variables s..	Real	%MD24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
22	pression vapeur d'entrée	Table de variables s..	Real	%MD28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
23	temperature vapeur d'entrée	Table de variables s..	Real	%MD32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
24	pression retour condensateur	Table de variables s..	Real	%MD36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
25	TTA32	Table de variables s..	Int	%IW276	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
26	PTA26	Table de variables s..	Int	%IW278	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
27	1TEP01A	Table de variables s..	Int	%IW280	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
28	1TEP01B	Table de variables s..	Int	%IW282	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
29	1TEP01C	Table de variables s..	Int	%IW284	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
30	1TEP01E	Table de variables s..	Int	%IW286	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
31	1TEP02A	Table de variables s..	Int	%IW288	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
32	1TEP02B	Table de variables s..	Int	%IW290	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
33	1TEP02C	Table de variables s..	Int	%IW292	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
34	1TEP02E	Table de variables s..	Int	%IW294	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
35	1TEP03A	Table de variables s..	Int	%IW296	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
36	1TEP03B	Table de variables s..	Int	%IW298	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
37	1TEP03C	Table de variables s..	Int	%IW300	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
38	1TEP03E	Table de variables s..	Int	%IW302	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
39	TEMPERATURE ECLATEMENT BA...	Table de variables s..	Real	%MD40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
40	PRESSION EAU ALIMENTAIRE	Table de variables s..	Real	%MD44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
41	TEMPERATURE1 POMPE 1	Table de variables s..	Real	%MD48	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
42	DPTA09	Table de variables s..	Int	%IW304	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
43	DPTA10	Table de variables s..	Int	%IW306	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
44	DPTA11	Table de variables s..	Int	%IW308	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
45	ATA81	Table de variables s..	Int	%IW310	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

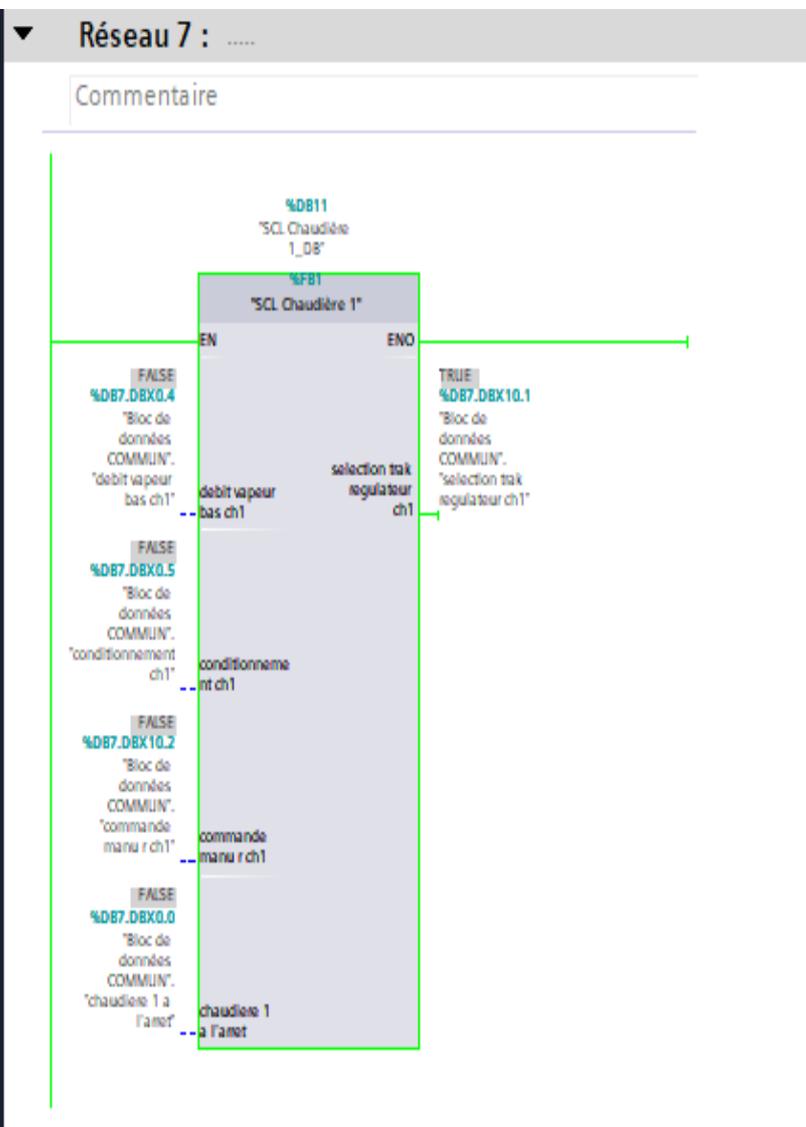
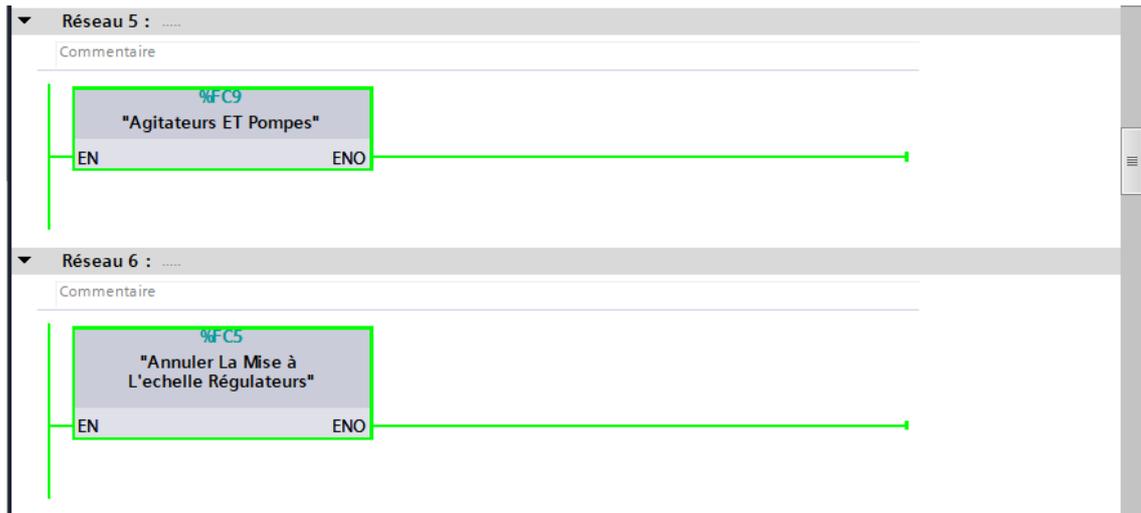
ANNEXES

46		TTA81	Table de variables s..	Int	%IW312				
47		temperature2 pompe 1	Table de variables s..	Real	%MD52				
48		TEMPERATURE3 POMPE 1	Table de variables s..	Real	%MD56				
49		TEMPERATURE4 POMPE 1	Table de variables s..	Real	%MD60				
50		TEMPERATURE1 POMPE2	Table de variables s..	Real	%MD64				
51		TEMPERATURE2 POMPE2	Table de variables s..	Real	%MD68				
52		PCVB01	Table de variables s..	Int	%QW256				
53		TEMPERATURE3 POMPE2	Table de variables s..	Real	%MD72				
54		TEMPERATURE4 POMPE 2	Table de variables s..	Real	%MD76				
55		TEMPERATURE1 POMPE3	Table de variables s..	Real	%MD80				
56		TEMPERATURE2 POMPE3	Table de variables s..	Real	%MD84				
57		TEMPERATURE3 POMPE3	Table de variables s..	Real	%MD88				
58		TEMPERATURE4 POMPE3	Table de variables s..	Real	%MD92				
59		ALIMENTATION EAU POMPE 1	Table de variables s..	Real	%MD96				
60		ALIMENTATION EAU POMPE2	Table de variables s..	Real	%MD100				
61		ALIMENTATION EAU POMPE3	Table de variables s..	Real	%MD104				
62		TEMPERATURE ECHANTILLON V...	Table de variables s..	Real	%MD112				
63		LCV A01	Table de variables s..	Int	%QW258				
64		TCV A32	Table de variables s..	Int	%QW260				
65		pompe doseuse1	Table de variables s..	Bool	%Q2.0				
66		pompe doseuse2	Table de variables s..	Bool	%Q2.1				
67		pompe doseuse3	Table de variables s..	Bool	%Q3.0				
68		Tag_38	Table de variables s..	Bool	%M200.0				
69		Tag_1	Table de variables s..	Word	%MW202				
70		Tag_3	Table de variables s..	Word	%MW204				
71		Tag_4	Table de variables s..	Word	%MW206				
72		Tag_6	Table de variables s..	Word	%MW208				
73		Tag_7	Table de variables s..	Word	%MW210				
74		Tag_8	Table de variables s..	Word	%MW212				
75		Tag_9	Table de variables s..	Word	%MW214				
76		Tag_10	Table de variables s..	Word	%MW216				
77		Tag_11	Table de variables s..	Word	%MW300				
78		Défaut Ag 01	Table de variables s..	Bool	%I2.2				
79		Défaut Ag 02	Table de variables s..	Bool	%I2.3				
80		Défaut PD1	Table de variables s..	Bool	%I2.0				
81		Défaut PD2	Table de variables s..	Bool	%I2.1				
82		Défaut PD3	Table de variables s..	Bool	%I3.0				
83		LSL 1	Table de variables s..	Bool	%I3.1				
84		LSL 2	Table de variables s..	Bool	%I4.2				
85		Agitateur 01	Table de variables s..	Bool	%Q3.1				
86		Agitateur 02	Table de variables s..	Bool	%Q3.2				
87		Tag_12	Table de variables s..	Word	%MW218				
88		Tag_13	Table de variables s..	Word	%MW220				
89		Tag_14	Table de variables s..	Word	%MW222				
90		Tag_15	Table de variables s..	Word	%MW224				
91		Tag_16	Table de variables s..	Word	%MW226				
92		Tag_18	Table de variables s..	Word	%MW228				
93		Tag_19	Table de variables s..	Word	%MW230				
94		Tag_20	Table de variables s..	Word	%MW232				
95		Tag_21	Table de variables s..	Word	%MW234				
96		Tag_22	Table de variables s..	Word	%MW236				
97		Tag_23	Table de variables s..	Word	%MW238				
98		Tag_24	Table de variables s..	Word	%MW240				
99		Tag_25	Table de variables s..	Word	%MW242				
100		Tag_26	Table de variables s..	Word	%MW244				
101		Tag_27	Table de variables s..	Word	%MW246				
102		Tag_28	Table de variables s..	Word	%MW248				
103		Tag_29	Table de variables s..	Word	%MW250				
104		Tag_30	Table de variables s..	Word	%MW252				
105		Analyseur de conductivité	Table de variables s..	Real	%MD108				
106		Tag_17	Table de variables s..	Bool	%M116.0				
107		Tag_31	Table de variables s..	Bool	%M116.1				
108		Sortie Du Compateur Vanne	Table de variables s..	Int	%QW268				
109		Tag_32	Table de variables s..	Word	%MW258				
110		Tag_33	Table de variables s..	Word	%MW268				
111		Tag_34	Table de variables s..	Real	%MD350				
112		Tag_35	Table de variables s..	Word	%MW500				
113		<Ajouter>							

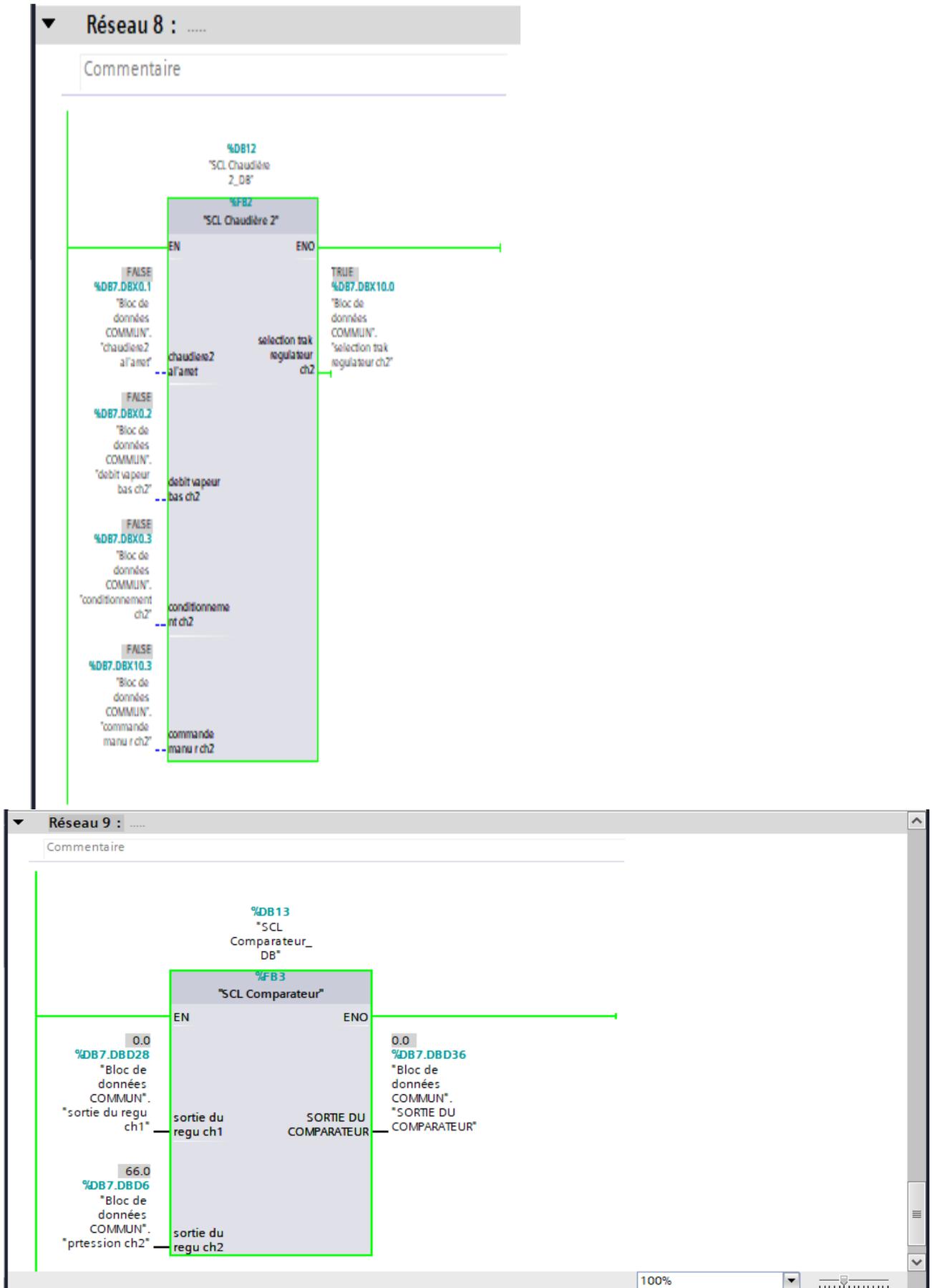
- Simulation OB1



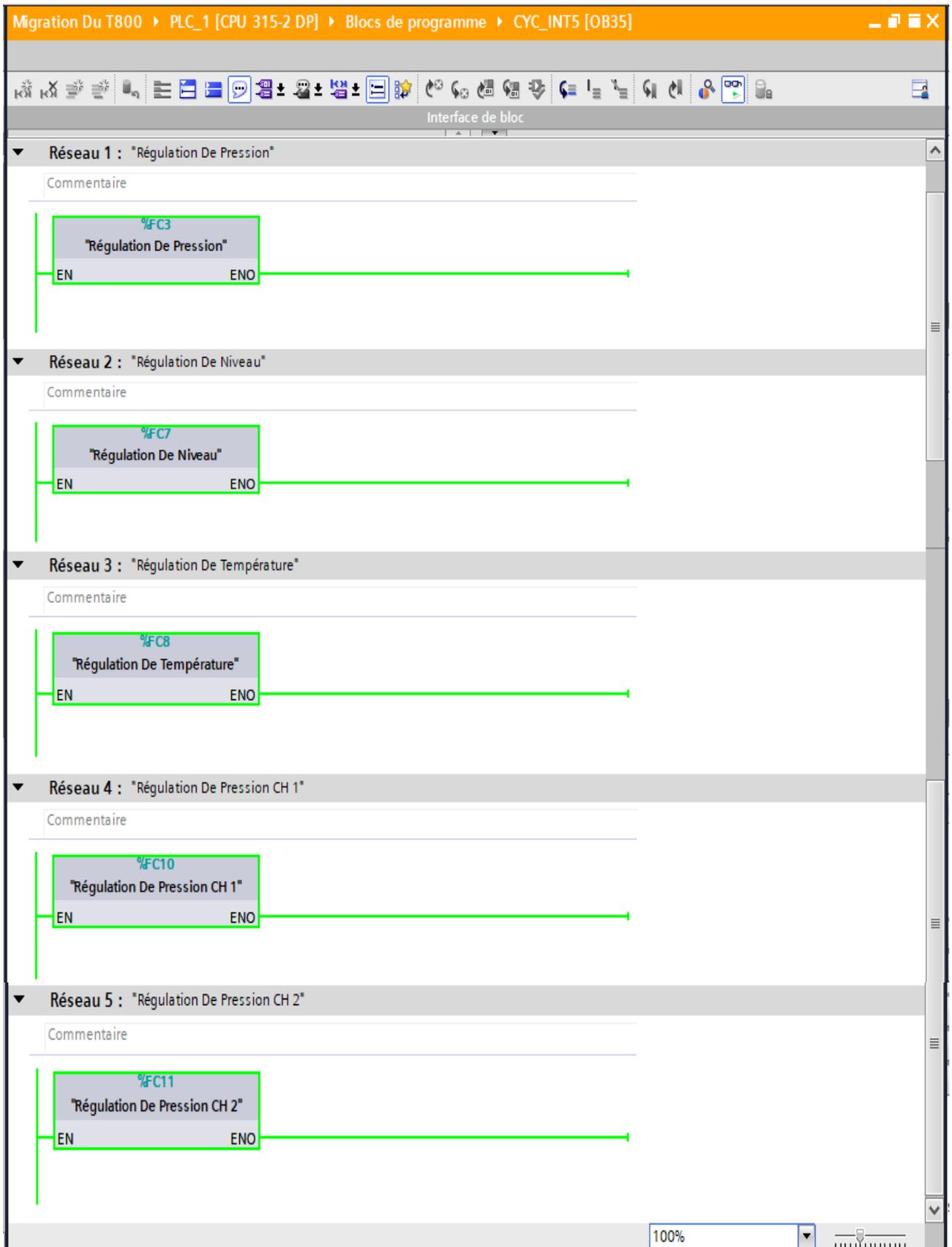
ANNEXES



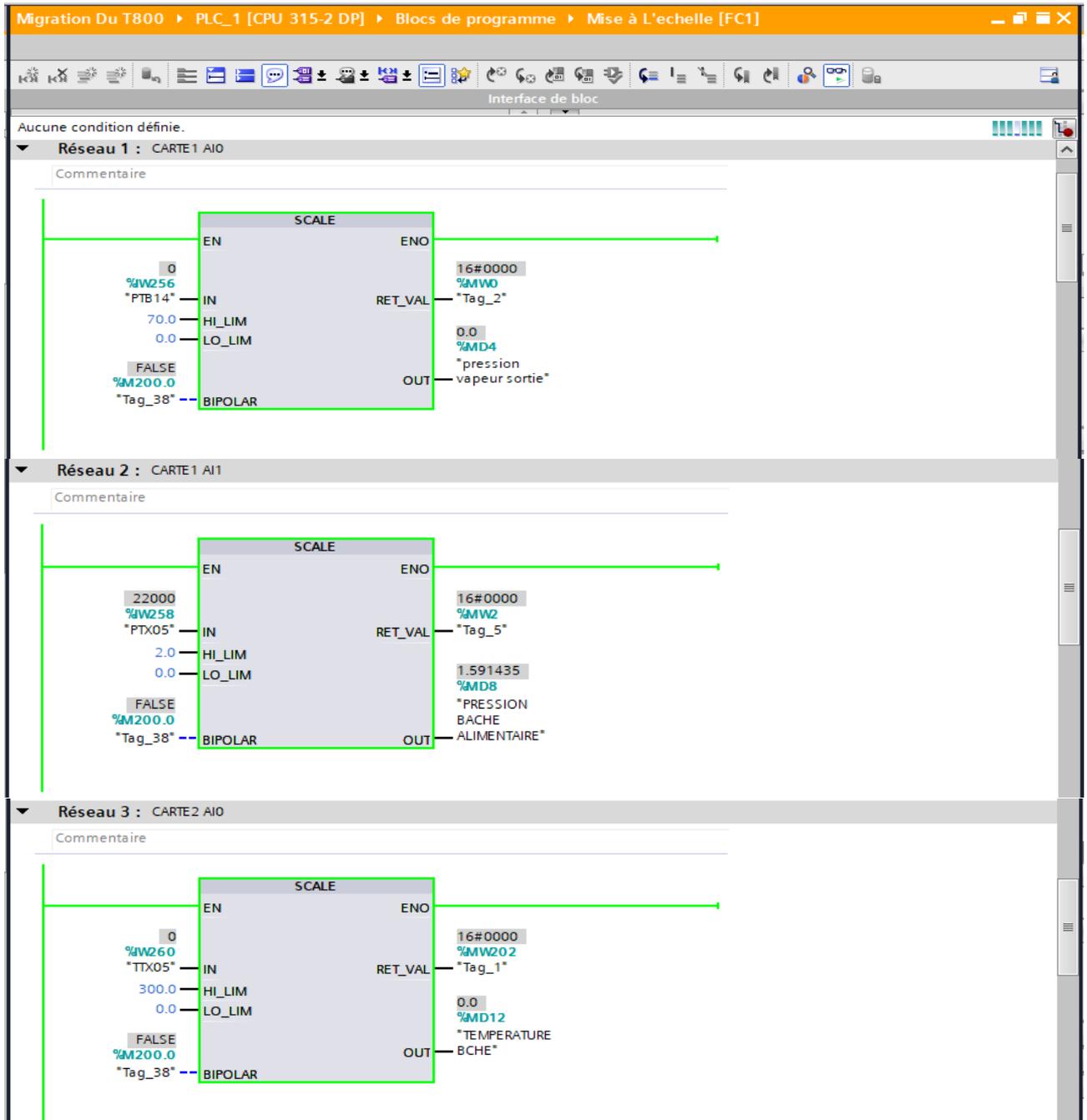
ANNEXES



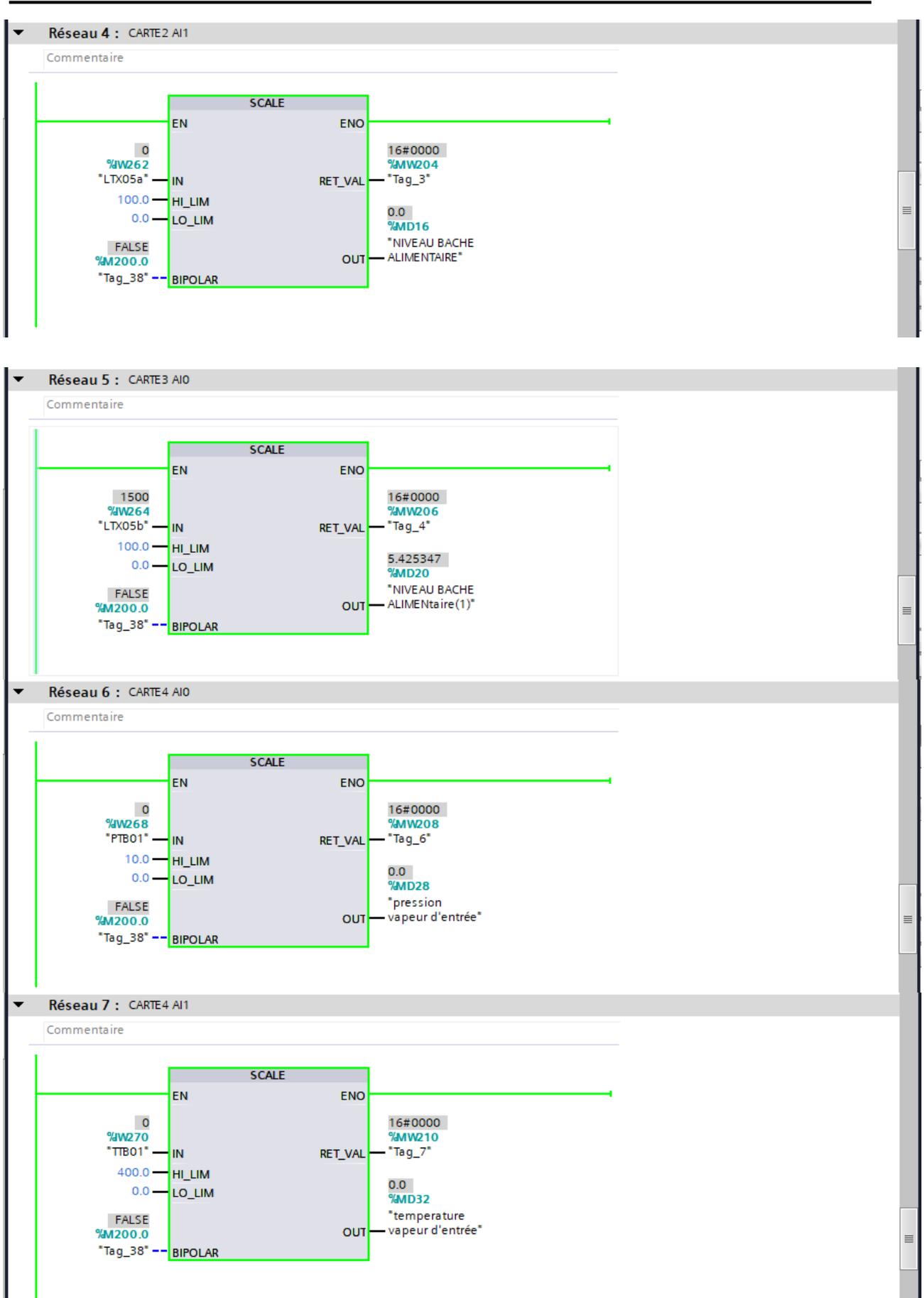
- Simulation OB35



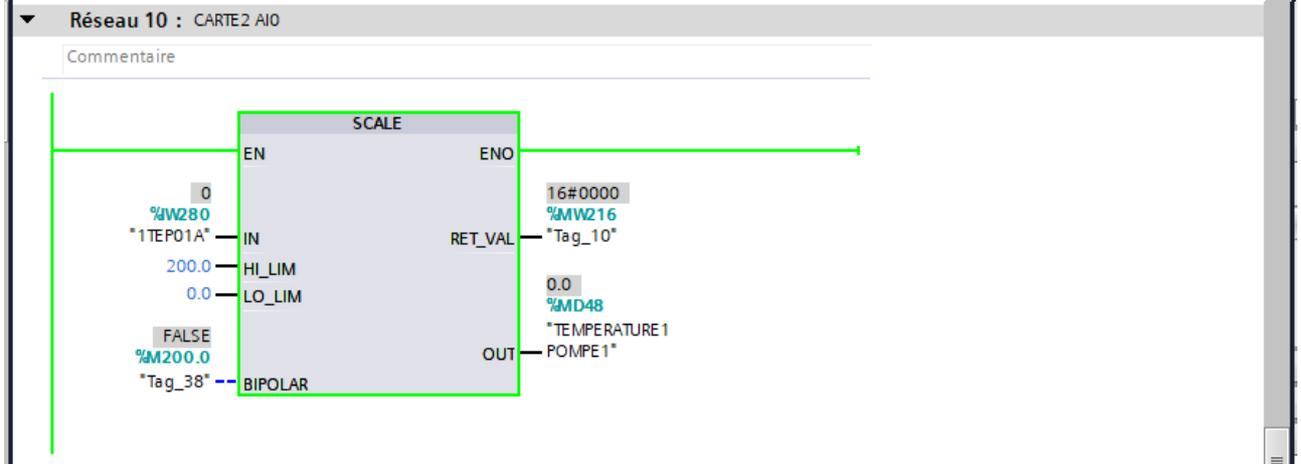
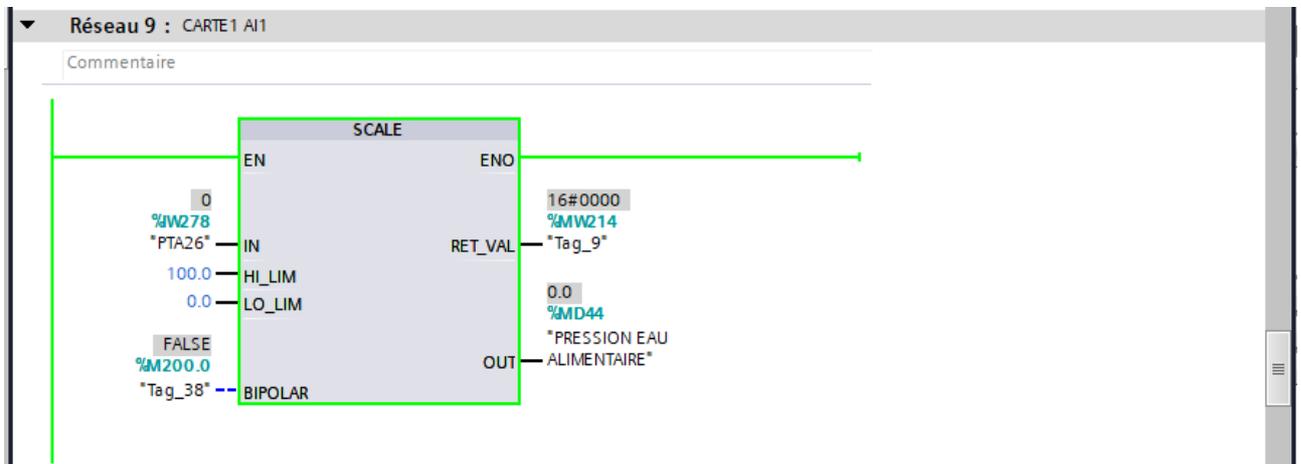
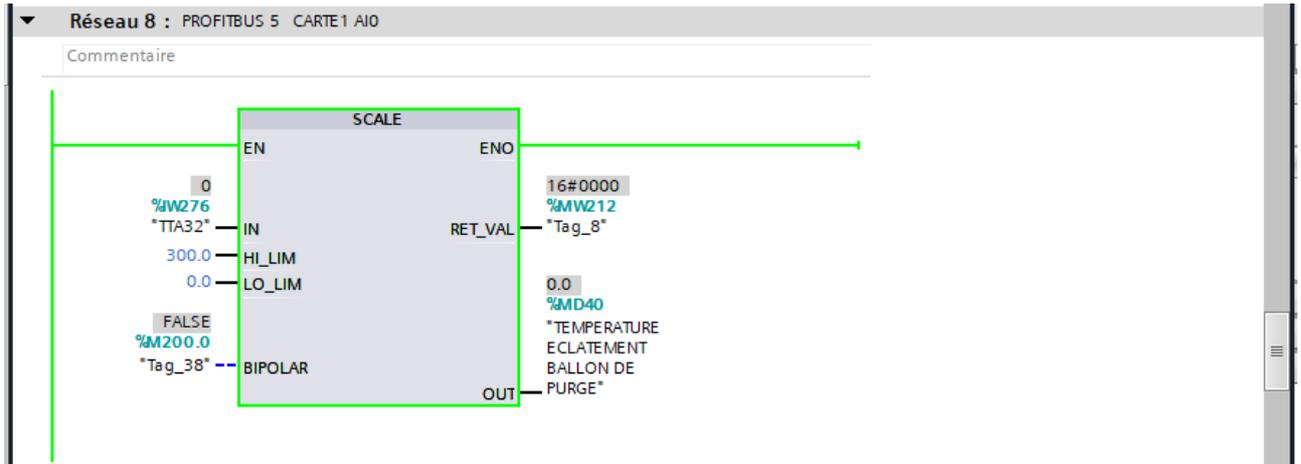
• Simulation de la mise à l'échelle



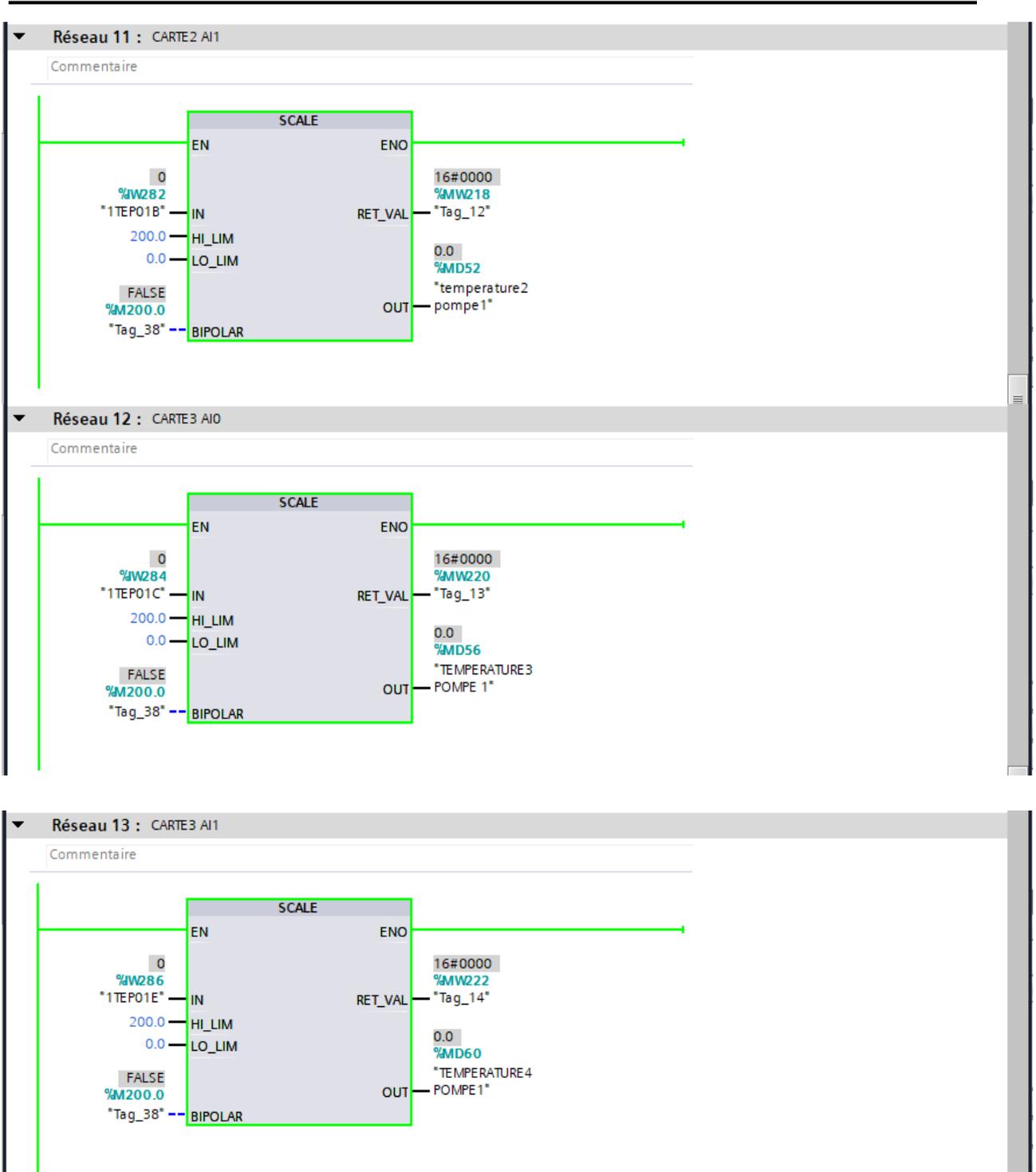
ANNEXES



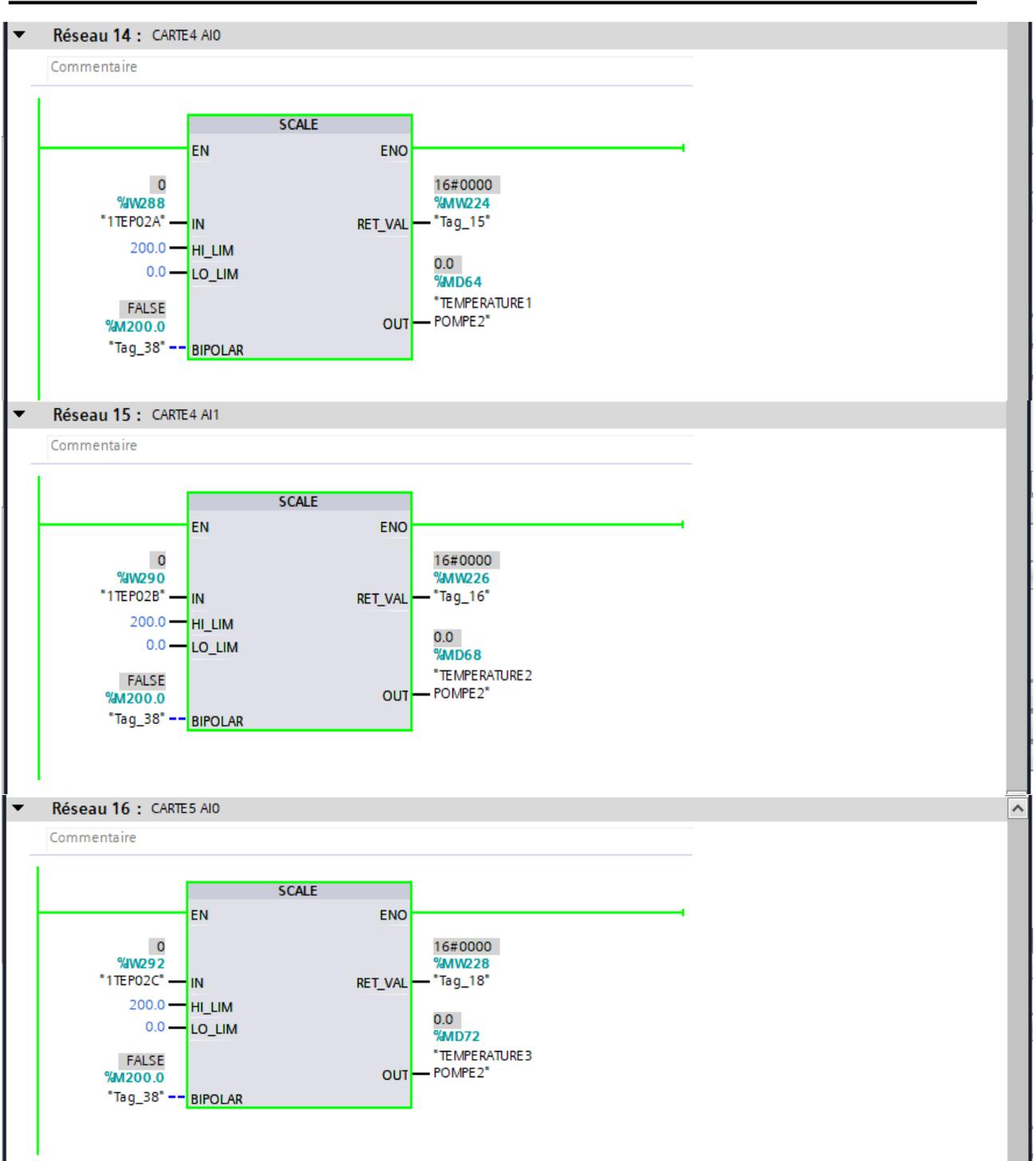
ANNEXES



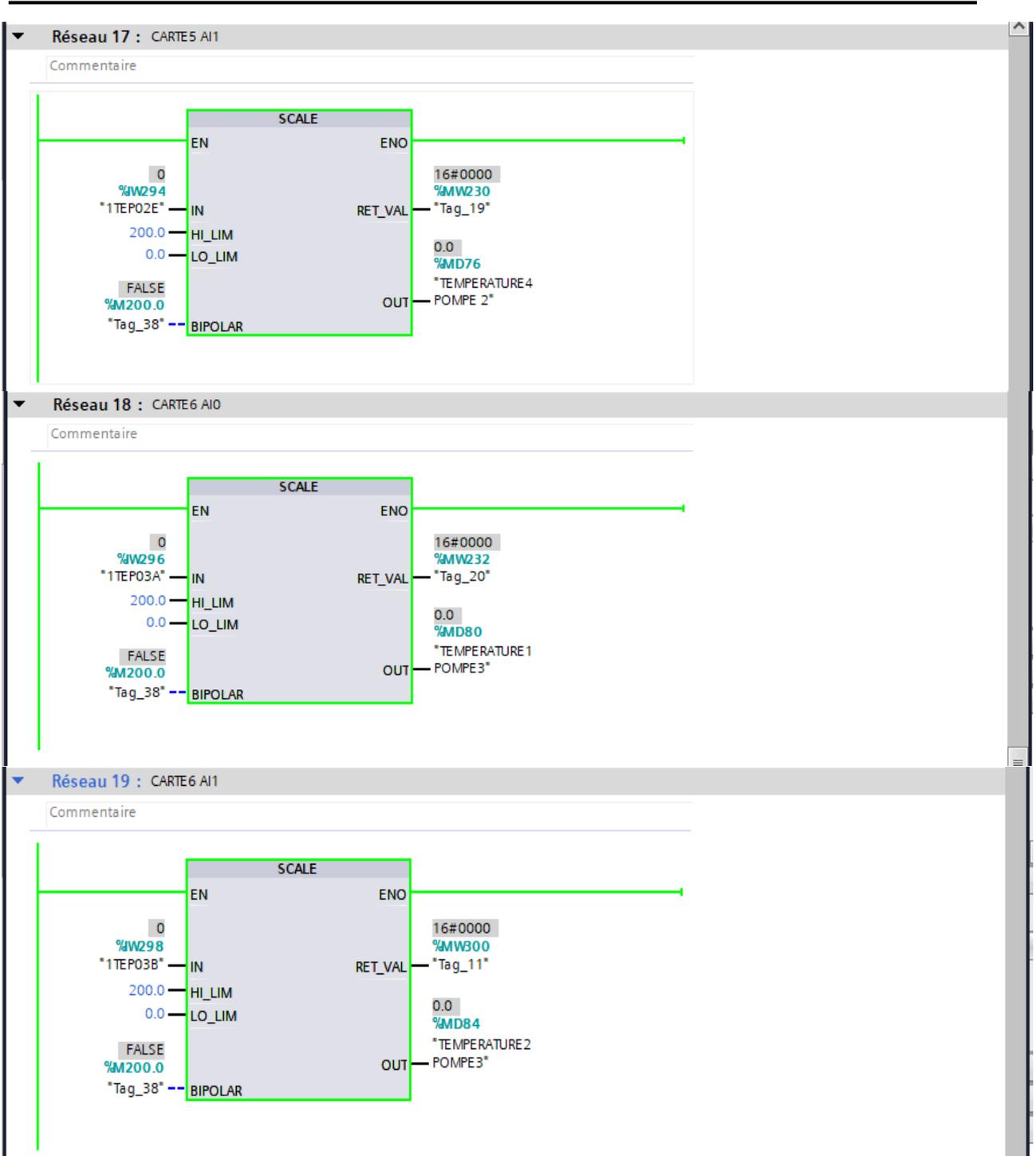
ANNEXES



ANNEXES



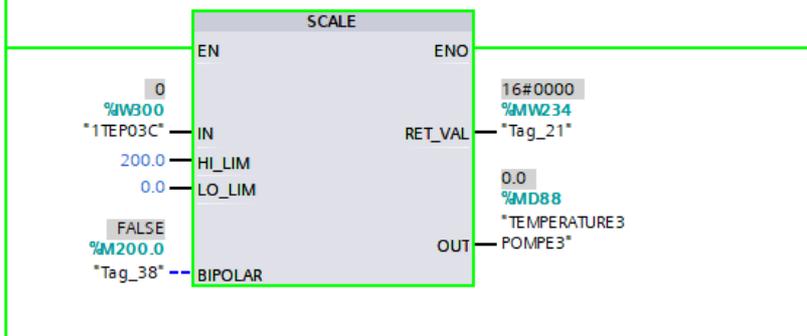
ANNEXES



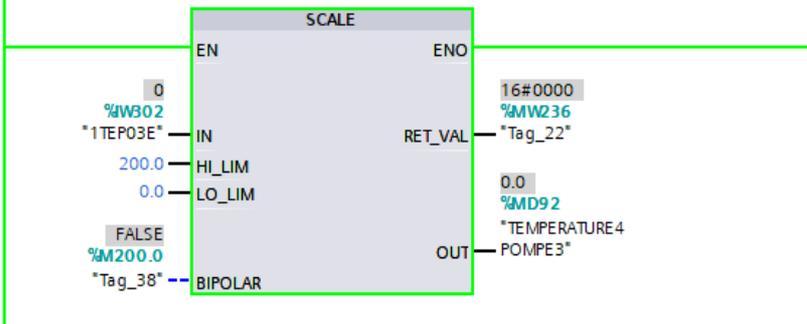
ANNEXES

Réseau 20 : CARTE7 AIO

Commentaire

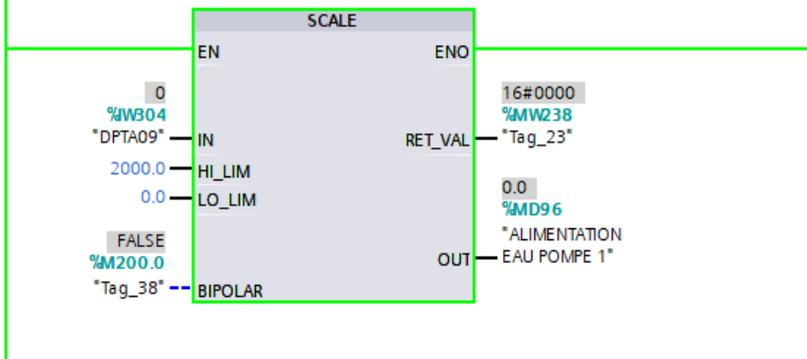


Réseau 21 : CARTE7 AI1



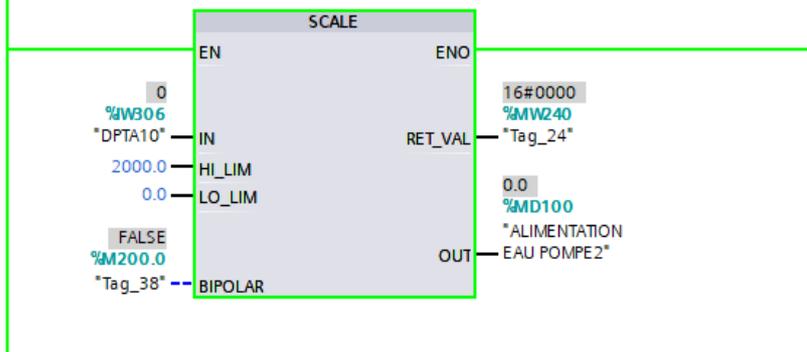
Réseau 22 : CARTE8 AIO

Commentaire

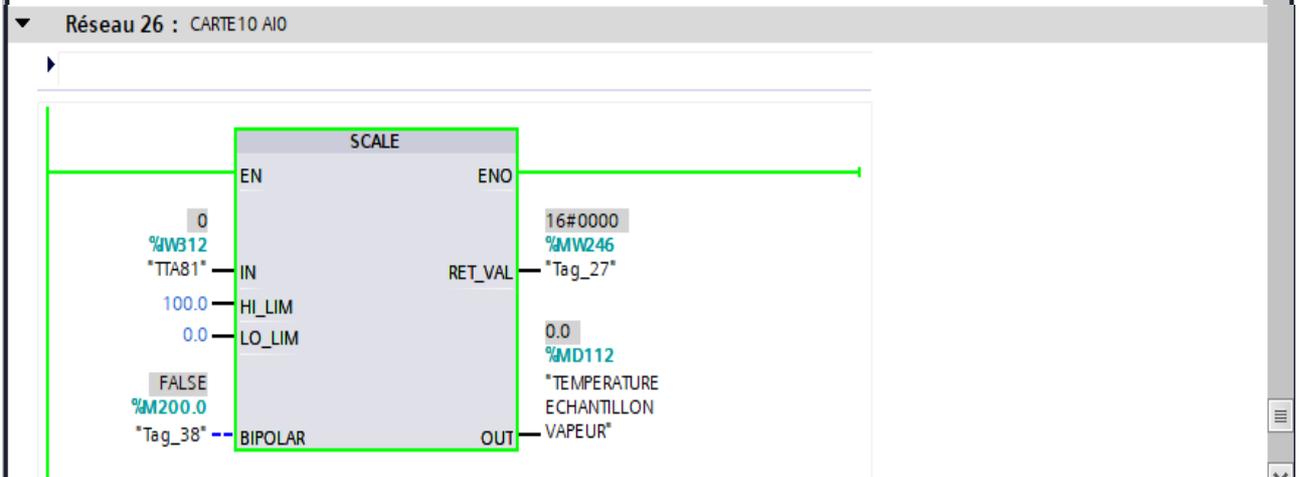
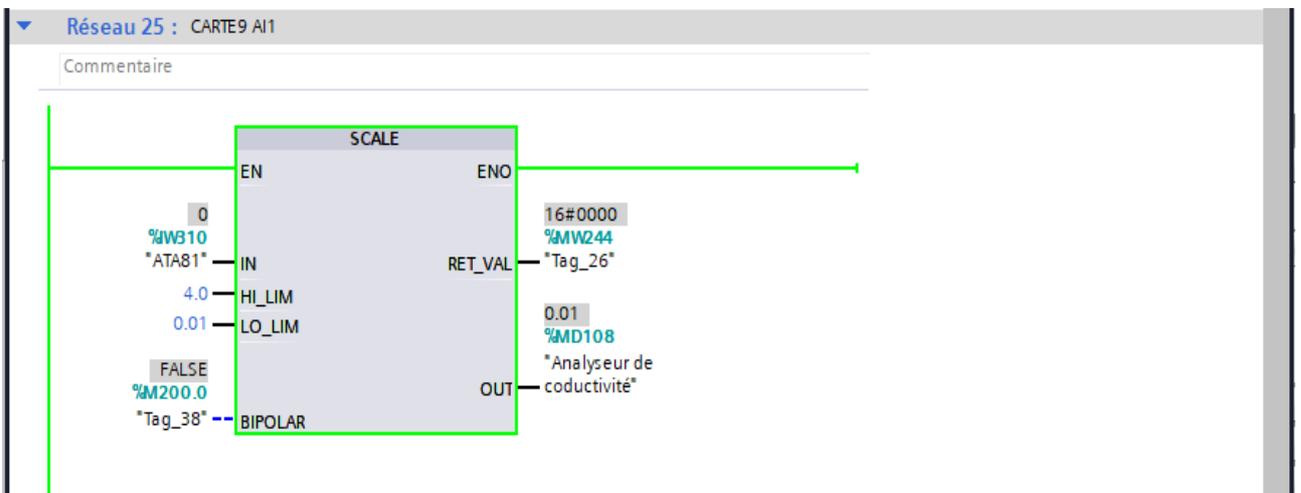
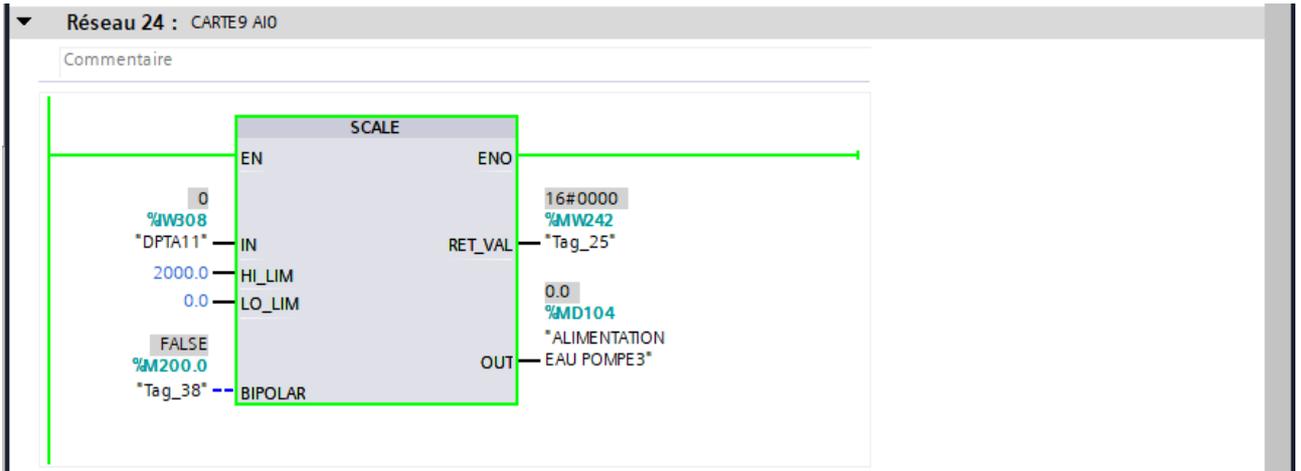


Réseau 23 : CARTE8 AI1

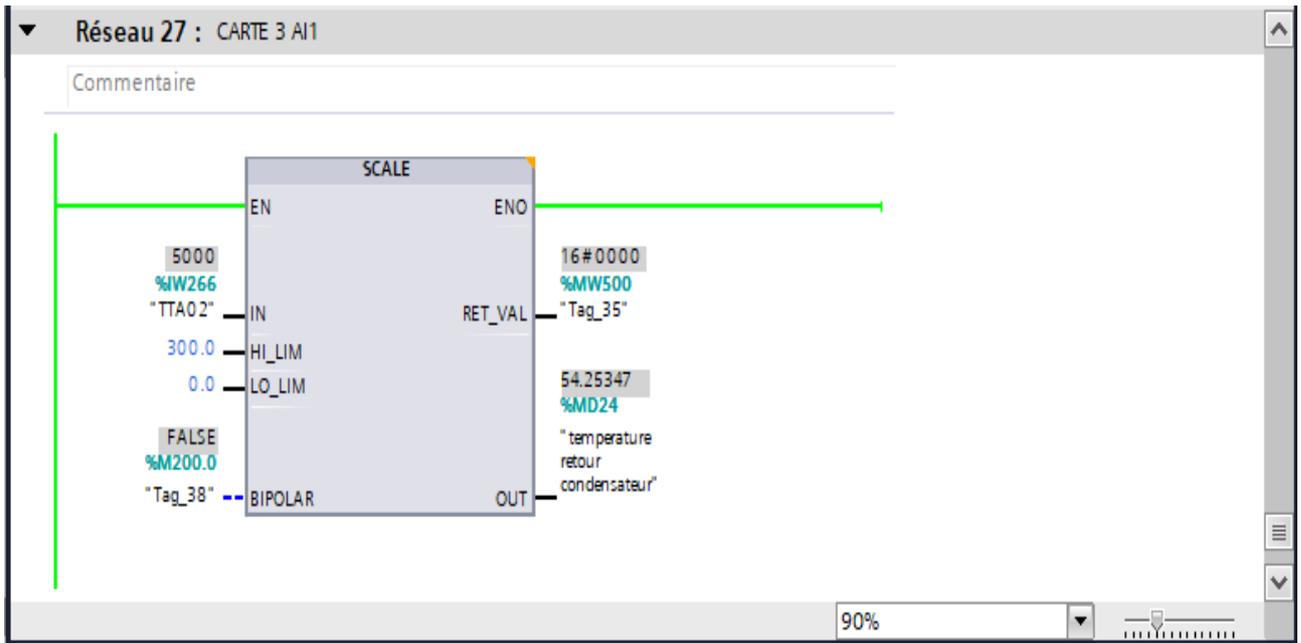
Commentaire



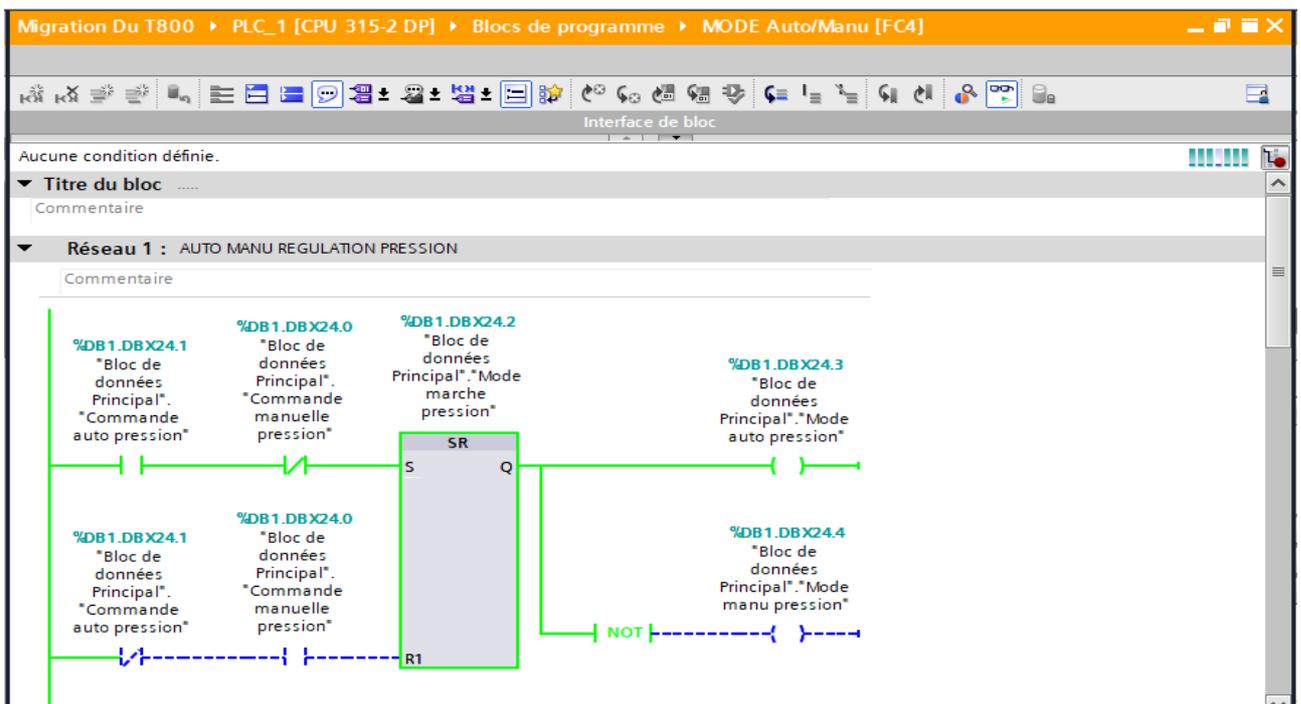
ANNEXES



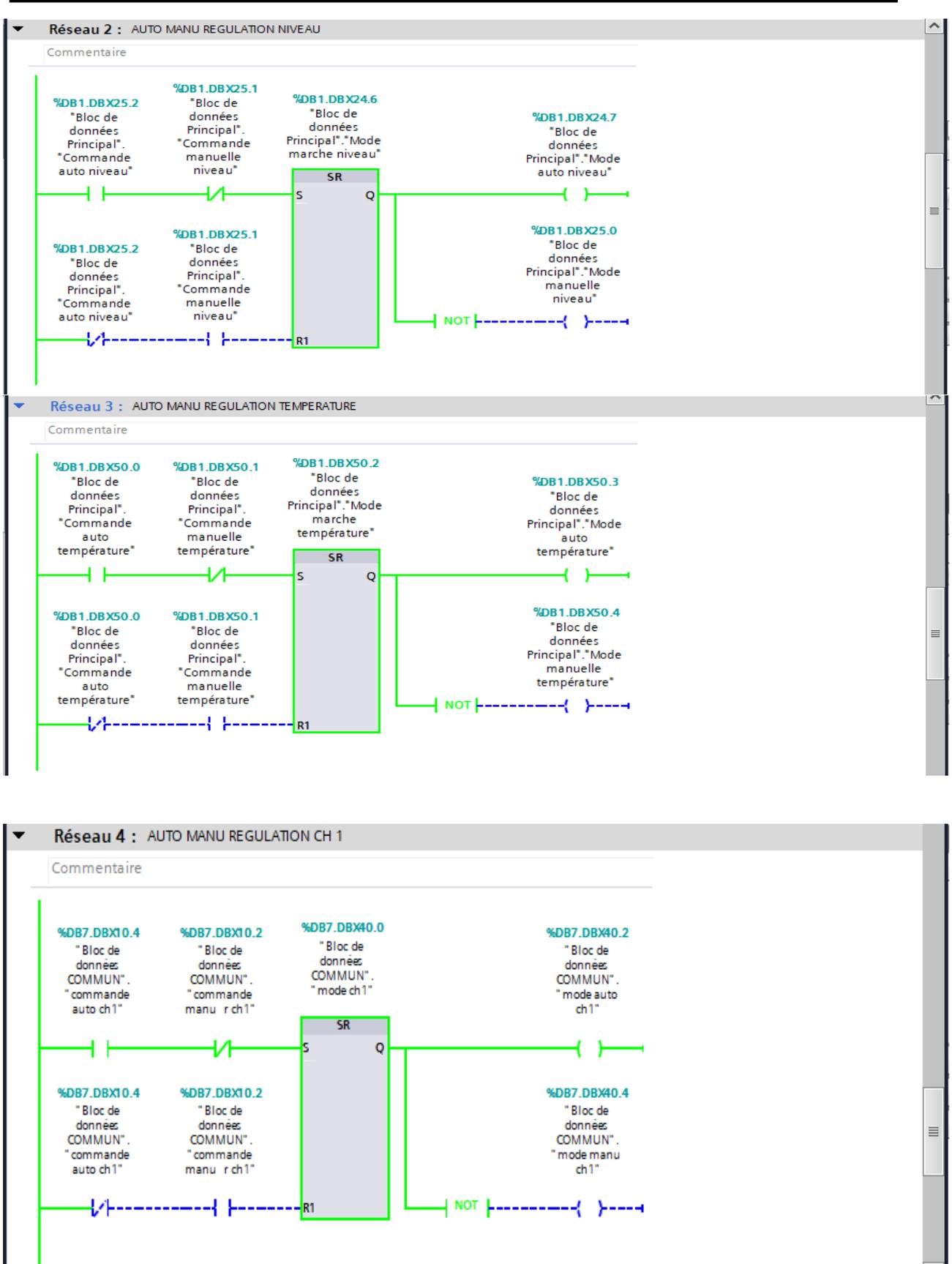
ANNEXES



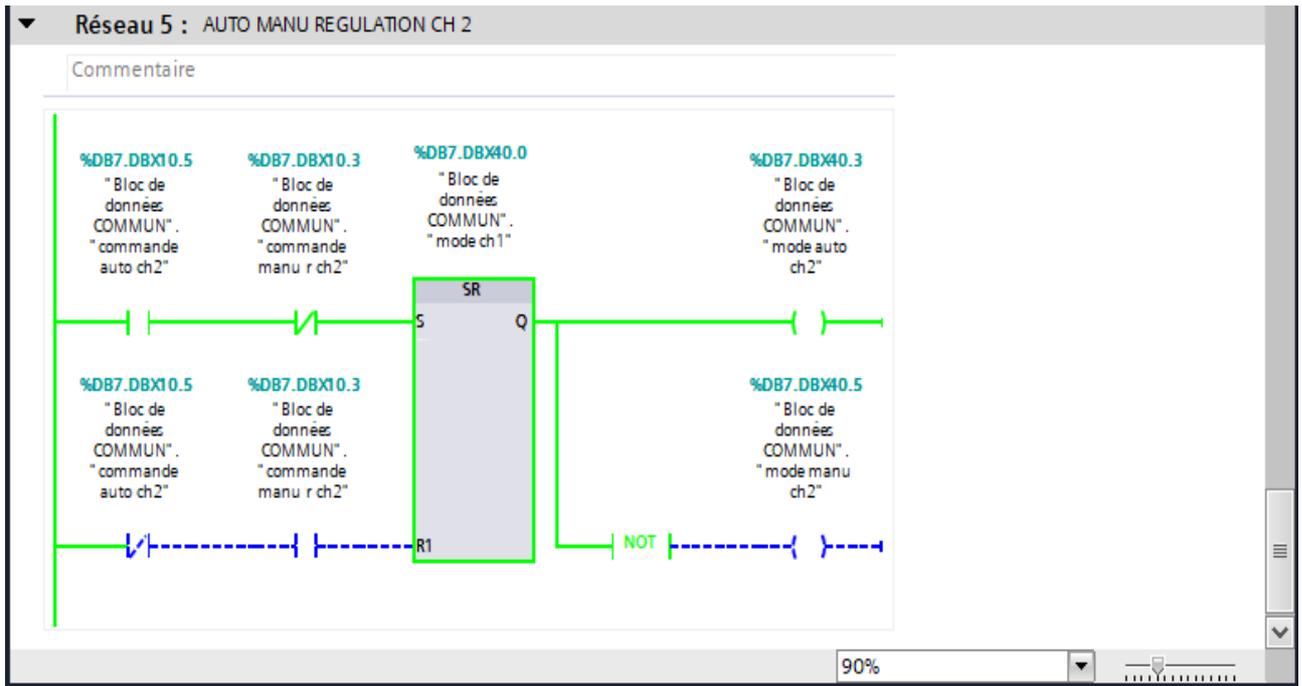
- Simulation mode marche (MANU/AUTO)



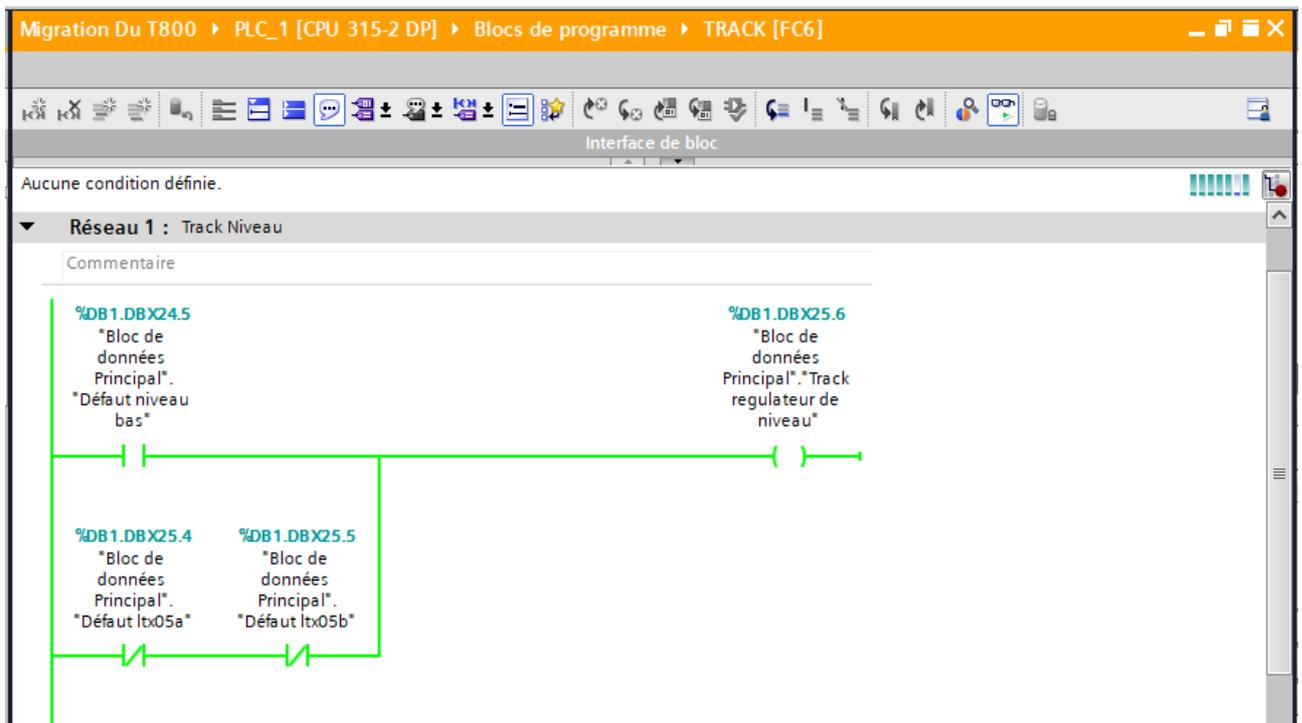
ANNEXES



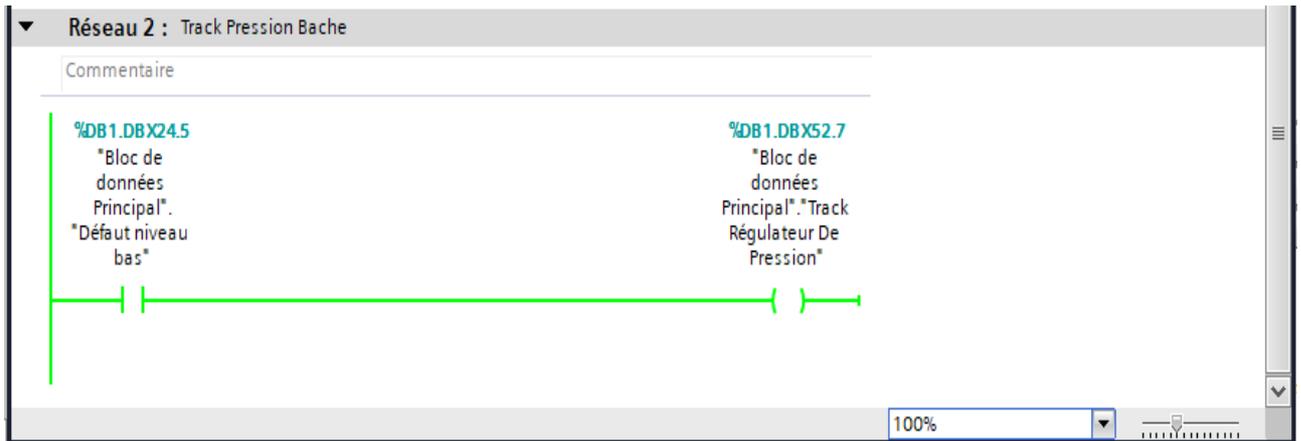
ANNEXES



- Simulation track niveau et pression de la bache alimentaire :



ANNEXES



- Simulation track chaudière 1 et chaudière 2 avec langage SCL :

Migration Du T800 > PLC_1 [CPU 315-2 DP] > Blocs de programme > SCL Chaudière 1 [FB1]

Interface de bloc

Aucune condition définie.

```

1 IF (NOT #"chaudiere 1 a l'arret" AND #"debit vapeur bas chl" AND
2   #"conditionnement chl") OR NOT #"chaudiere 1 a l'arret" THEN
3   #"selection trak regulateur chl" := 1;
4 END_IF;
5 IF #"chaudiere 1 a l'arret" OR #"commande manu PCV B17" THEN
6   #"selection trak regulateur chl" := 0;
7 END_IF;
8

```

Résultat		FALSE
#"conditionnement chl"		FALSE
#"selection trak regulateur chl"		
Résultat		TRUE
#"chaudiere 1 a l'arret"		TRUE
#"commande manu PCV B17"		FALSE
#"selection trak regulateur chl"		FALSE

Ln: 7 Cl: 1 INS 100%

ANNEXES

Migration Du T800 > PLC_1 [CPU 315-2 DP] > Blocs de programme > SCL Chaudière 2 [FB2]

Interface de bloc

Aucune condition définie.

```

1 IF (NOT #"chaudiere2 al'arret" AND #"debit vapeur bas ch2" AND
2   #"conditionnement ch2") OR NOT #"chaudiere2 al'arret" THEN
3   #"selection trak regulateur ch2" := 1;
4 END_IF;
5 IF #"chaudiere2 al'arret" OR #"commande manu PCV B17" THEN
6   #"selection trak regulateur ch2" := 0;
7 END_IF;
8
9

```

▶	Résultat	FALSE
▶	#"conditionnement ch2"	FALSE
	#"selection trak regulateur ch2"	
▶	Résultat	TRUE
	#"chaudiere2 al'arret"	TRUE
	#"commande manu PCV B17"	FALSE

Ln: 5 Cl: 47 INS 100%

- Conditions niveau

Migration Du T800 > PLC_1 [CPU 315-2 DP] > Blocs de programme > Conditions Niveau [FC2]

Interface de bloc

Aucune condition définie.

▼ Titre du bloc

Commentaire

▼ Réseau 1 : moyenne de niveau

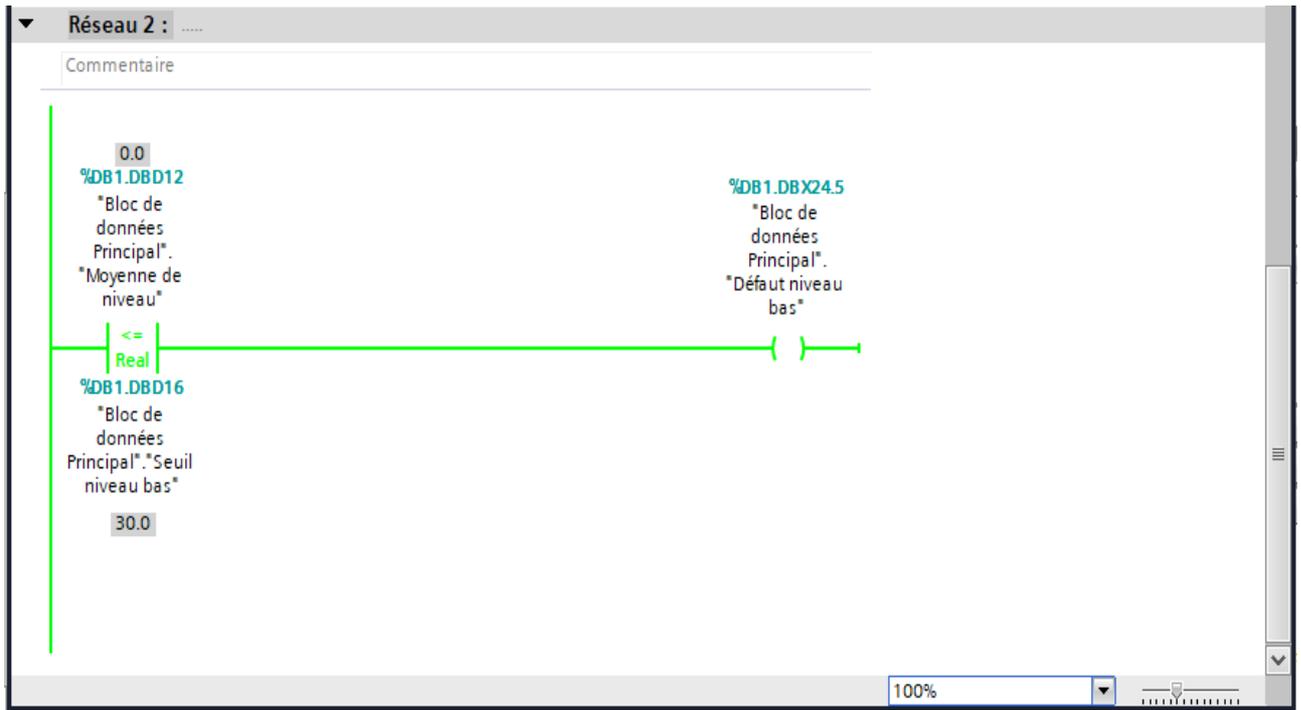
Commentaire

```

graph LR
    MD16["0.0 %MD16  
*NIVEAU BACHE ALIMENTAIRE*"] -- IN1 --> ADD["ADD Real"]
    MD20["0.0 %MD20  
*NIVEAU BACHE ALIMENTaire(1)*"] -- IN2 --> ADD
    ADD -- ENO --> ENO1["0.0 %DB1.DBD8  
*Bloc de données Principal*.  
*Somme des niveaux*"]
    ENO1 -- EN --> DIV["DIV Real"]
    DB1_2["0.0 %DB1.DBD8  
*Bloc de données Principal*.  
*Somme des niveaux*"] -- IN1 --> DIV
    CONST["2.0"] -- IN2 --> DIV
    DIV -- ENO --> ENO2["0.0 %DB1.DBD12  
*Bloc de données Principal*.  
*Moyenne de niveau*"]

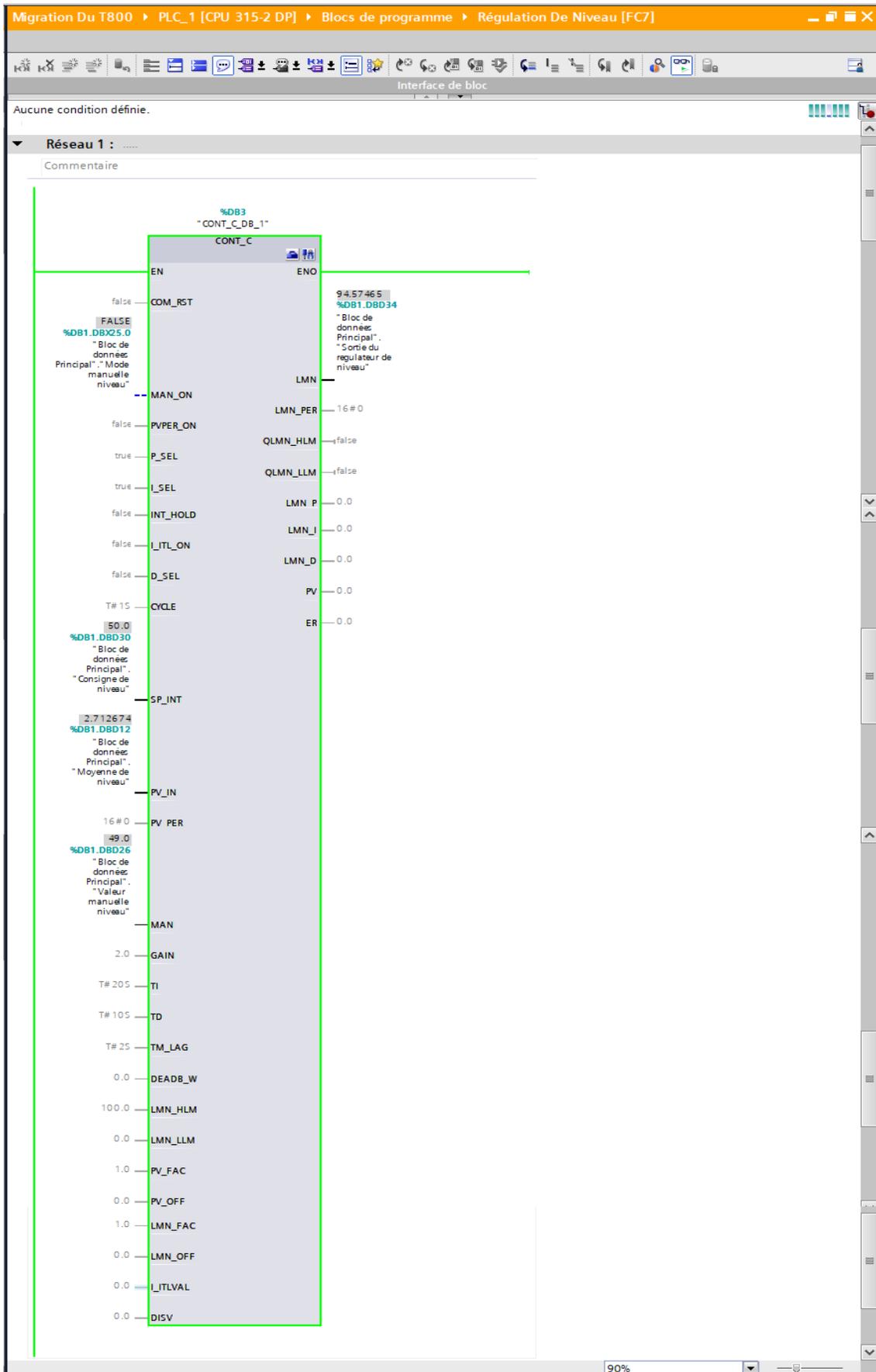
```

ANNEXES

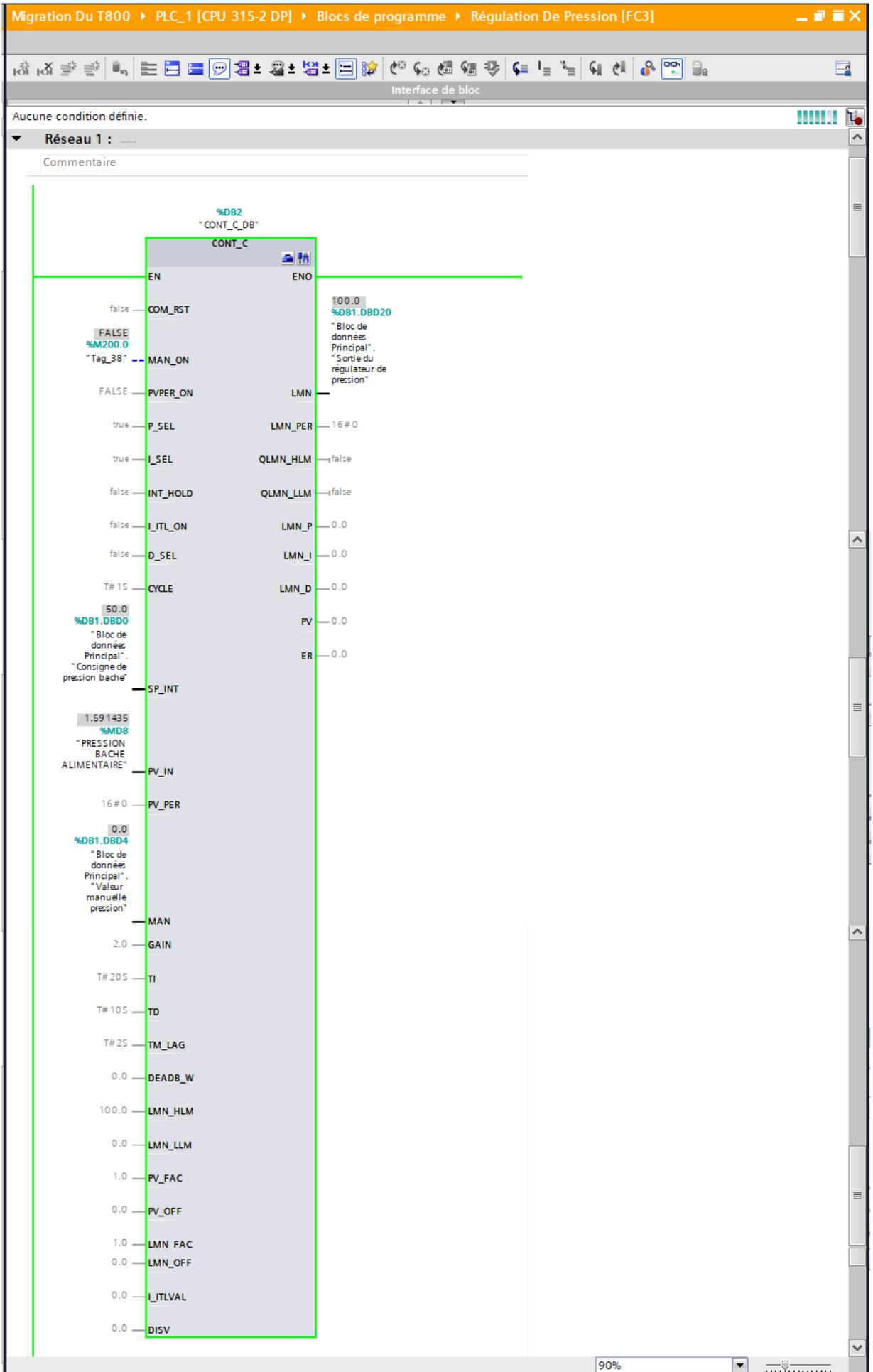


ANNEXES

- Les régulateurs



ANNEXES



ANNEXES

Migration Du T800 > PLC_1 [CPU 315-2 DP] > Blocs de programme > Régulation De Température [FC8]

Aucune condition définie.

Réseau 1 :

Commentaire

The screenshot displays a ladder logic network for a temperature control block. The network is titled "Réseau 1" and contains a block named "CONT_C" with various inputs and outputs. The block is connected to a data block "%DB1.DBD38" and "%DB1.DBD46". The interface includes a toolbar at the top and a status bar at the bottom showing 90% zoom.

Input/Output	Value/Reference
EN	ENO
COM_RST	false
MAN_ON	FALSE %M200.0 "Tag_38"
PVPER_ON	false
P_SEL	true
L_SEL	true
INT_HOLD	false
L_ITL_ON	false
D_SEL	false
CYCLE	T# 15
SP_INT	0.0 %DB1.DBD38 "Bloc de données Principal". "Consigne de température"
PV_IN	0.0 %MD40 "TEMPERATURE ECLATEMENT BALLON DE PURGE"
PV_PER	16# 0
MAN	0.0 %DB1.DBD46 "Bloc de données Principal". "Valeur manuelle température"
GAIN	2.0
TI	T# 20.5
TD	T# 10.5
TM_LAG	T# 2.5
DEADB_W	0.0
LMN_HLM	100.0
LMN_LLM	0.0
PV_FAC	1.0
PV_OFF	0.0
LMN_FAC	1.0
LMN_OFF	0.0
L_ITLVAL	0.0
DISV	0.0

0.0
%DB1.DBD42
"Bloc de données Principal".
"Sortie du régulateur de température"

16# 0

LMN_HLM false

QLMN_HLM false

QLMN_LLM false

LMN_P 0.0

LMN_I 0.0

LMN_D 0.0

PV 0.0

ER 0.0

90%

ANNEXES

Migration Du T800 > PLC_1 [CPU 315-2 DP] > Blocs de programme > Régulation De Pression CH 1 [FC10]

Aucune condition définie.

Interface de bloc

▼ Réseau 1 : regulateur Chaudière 1

Commentaire

Variable	Value / Comment
COM_RST	false
MAN_ON	FALSE %DB7.DBX0.2 "Bloc de données COMMUN". "commande manuelle ch1"
P_VPER_ON	false
P_SEL	true
I_SEL	true
INT_HOLD	false
I_ITL_ON	false
D_SEL	false
CYCLE	T# 15 0.0 %DB7.DBD20 "Bloc de données COMMUN". "consigne pression ch1"
SP_INT	70.0 %DB7.DBD2 "Bloc de données COMMUN". "pression ch1"
PV_IN	16 # 0
PV_PER	0.0 %DB7.DBD12 "Bloc de données COMMUN". "valeur manuelle ch1"
MAN	2.0
GAIN	2.0
TI	T# 205
TD	T# 105
TM_LAG	T# 25
DEADB_W	0.0
LMN_HLM	100.0
LMN_OFF	0.0
I_ITLVAL	0.0
DISV	0.0
ENO	0.0 %DB7.DBD28 "Bloc de données COMMUN". "sortie du regulateur ch1"
LMN	16 # 0
LMN_PER	16 # 0
QLMN_HLM	false
QLMN_LLM	false
LMN_P	0.0
LMN_I	0.0
LMN_D	0.0
PV	0.0
ER	0.0

90%

ANNEXES

Migration Du T800 > PLC_1 [CPU 315-2 DP] > Blocs de programme > Régulation De Pression CH 2 [FC11]

Interface de bloc

Aucune condition définie.

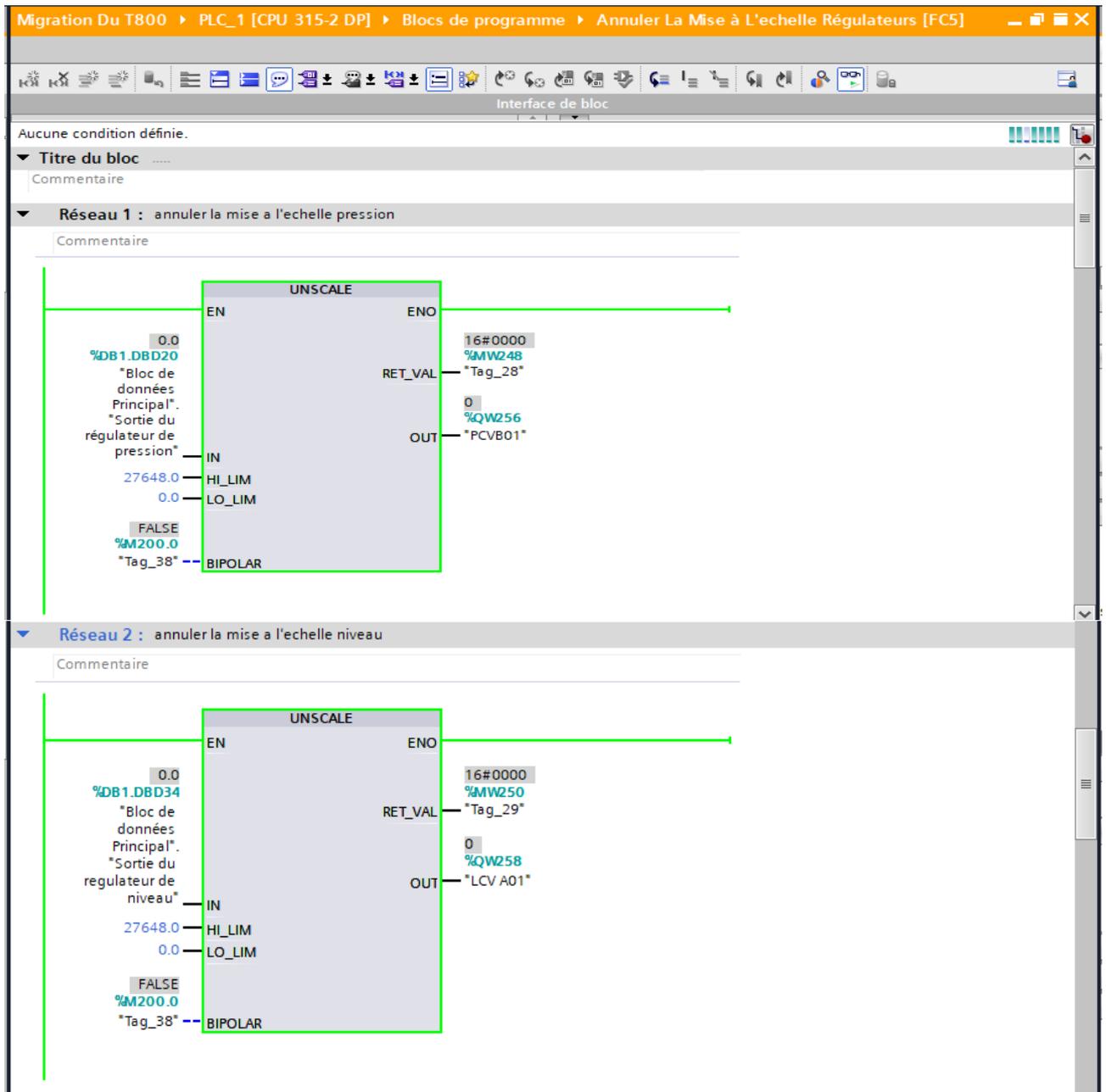
▼ Réseau 1 : CH2

Commentaire

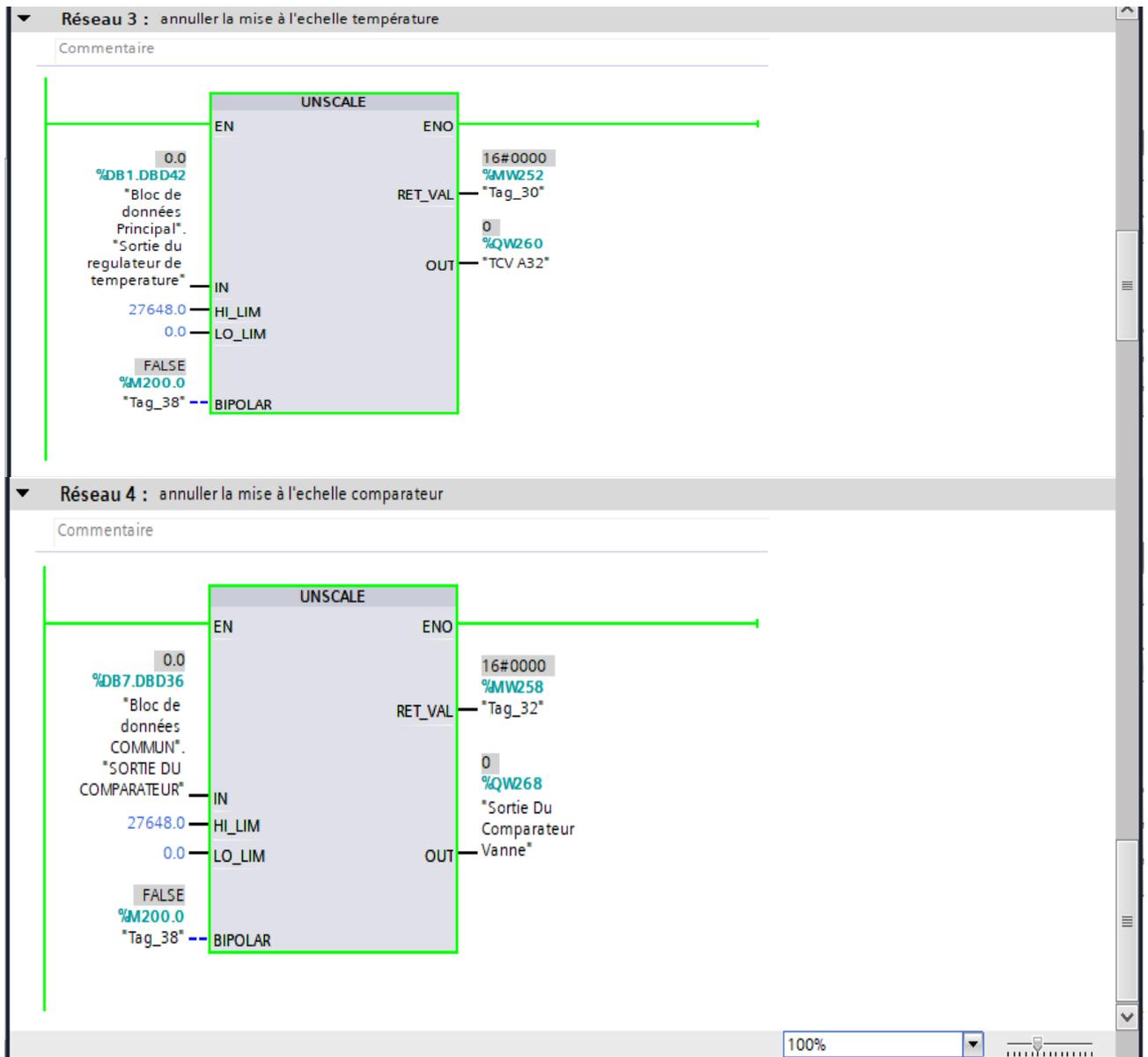
%DB3 "CONT_C_DB_1"	
CONT_C	CONT_C
EN	ENO
false — COM_RST	0.0 %DB7.DBD32 "Bloc de données COMMUN". "sortie du regu ch2"
FALSE %DB7.DBD10.3 "Bloc de données COMMUN". "commande manuelle ch2"	LMN
— MAN_ON	LMN_PER — 16#0
false — PVPER_ON	QLMN_HLM — false
true — P_SEL	QLMN_LLM — false
true — I_SEL	LMN_P — 0.0
false — INT_HOLD	LMN_I — 0.0
false — I_ITL_ON	LMN_D — 0.0
false — D_SEL	PV — 0.0
T# 15 — CYCLE	ER — 0.0
0.0 %DB7.DBD24 "Bloc de données COMMUN". "consigne pression ch2"	SP_INT
66.0 %DB7.DBD6 "Bloc de données COMMUN". "pression ch2"	PV_IN
16#0 — PV_PER	MAN
0.0 %DB7.DBD16 "Bloc de données COMMUN". "valeur manuelle ch2"	GAIN — 2.0
— TI	TI — T# 205
— TD	TD — T# 105
— TM_LAG	TM_LAG — T# 25
— DEADB_W	DEADB_W — 0.0
— LMN_HLM	LMN_HLM — 100.0
— LMN_LLM	LMN_LLM — 0.0
— PV_FAC	PV_FAC — 1.0
— PV_OFF	PV_OFF — 0.0
— LMN_FAC	LMN_FAC — 1.0
— LMN_OFF	LMN_OFF — 0.0
— I_ITLVAL	I_ITLVAL — 0.0
— DISV	DISV — 0.0

ANNEXES

- Simulation de l'annulation de la mise à l'échelle



ANNEXES



ANNEXES

- Simulation comparateur avec langage SCL

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for a PLC program. The title bar indicates the project is 'Migration Du T800' and the current block is 'SCL Comparateur [FB3]'. The main window displays SCL code for a comparator function block. The code consists of two conditional execution blocks (IF-THEN-ELSE structure).

```
1 IF #"sortie du regu ch1" >= #"sortie du regu ch2" THEN
2     #"SORTIE DU COMPAREUR" := #"sortie du regu ch1";
3 END_IF;
4 IF #"sortie du regu ch2" > #"sortie du regu ch1" THEN
5     #"SORTIE DU COMPAREUR" := #"sortie du regu ch2";
6 END_IF;
7
```

On the right side, a simulation table shows the results of the code execution. The table has two main sections, one for each IF statement. The first section shows the result of the first IF statement as TRUE, with the output of the comparison being 0.0. The second section shows the result of the second IF statement as FALSE, with the output of the comparison being 0.0.

Résultat	
#"sortie du regu ch1"	0.0
#"sortie du regu ch2"	0.0
#"SORTIE DU COMPAREUR"	0.0
Résultat	
#"SORTIE DU COMPAREUR"	FALSE

The status bar at the bottom indicates the current line is Ln: 7, Cl: 1, INS, and the simulation speed is 100%.

- Simulation agitateurs et pompes doseuses

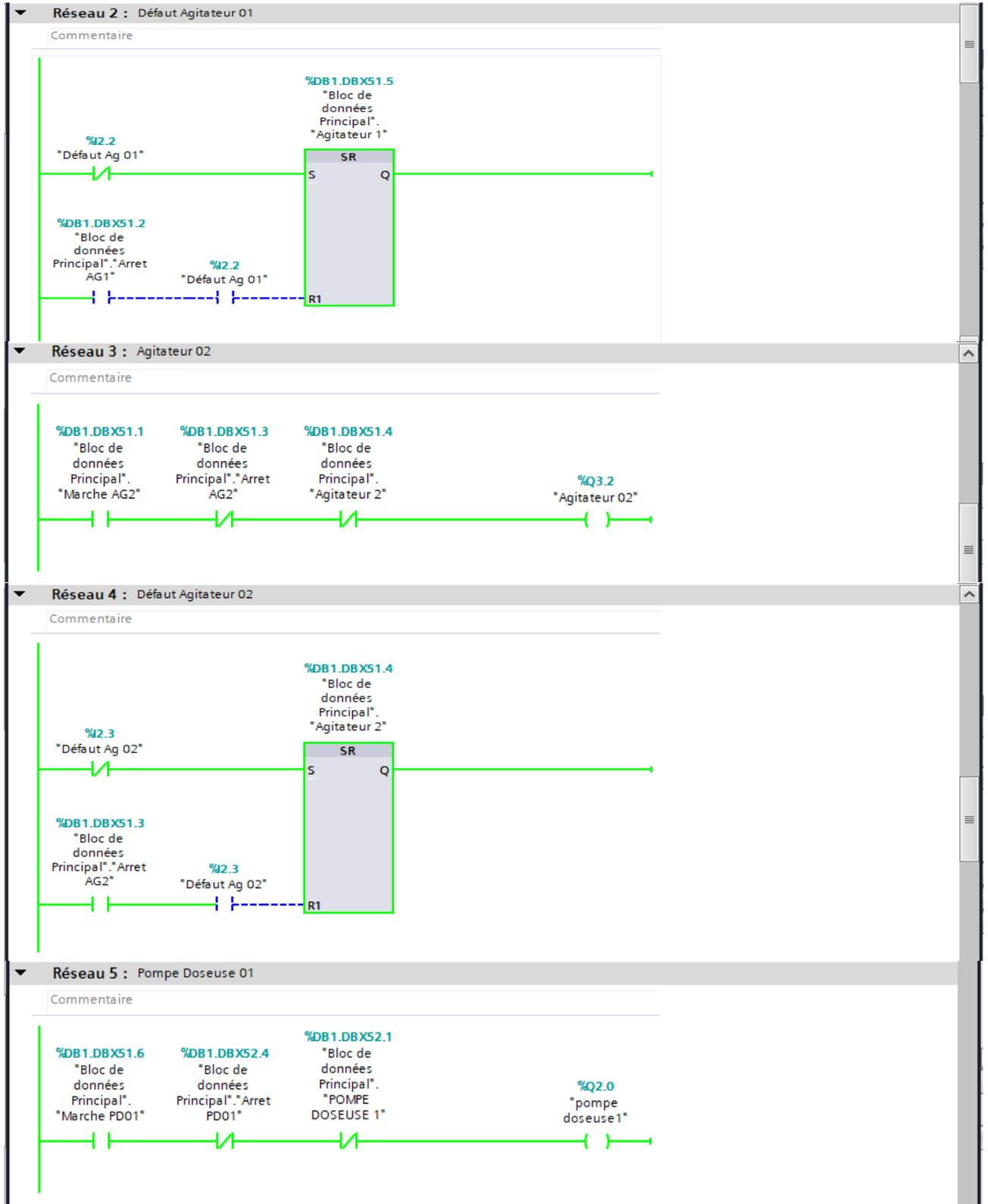
The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for a PLC program. The title bar indicates the project is 'Migration Du T800' and the current block is 'Agitateurs ET Pompes [FC9]'. The main window displays a ladder logic network (Réseau 1) for an agitator (Agitateur 01). The network consists of three normally open contacts in series, followed by a coil (output).

The contacts are labeled as follows:

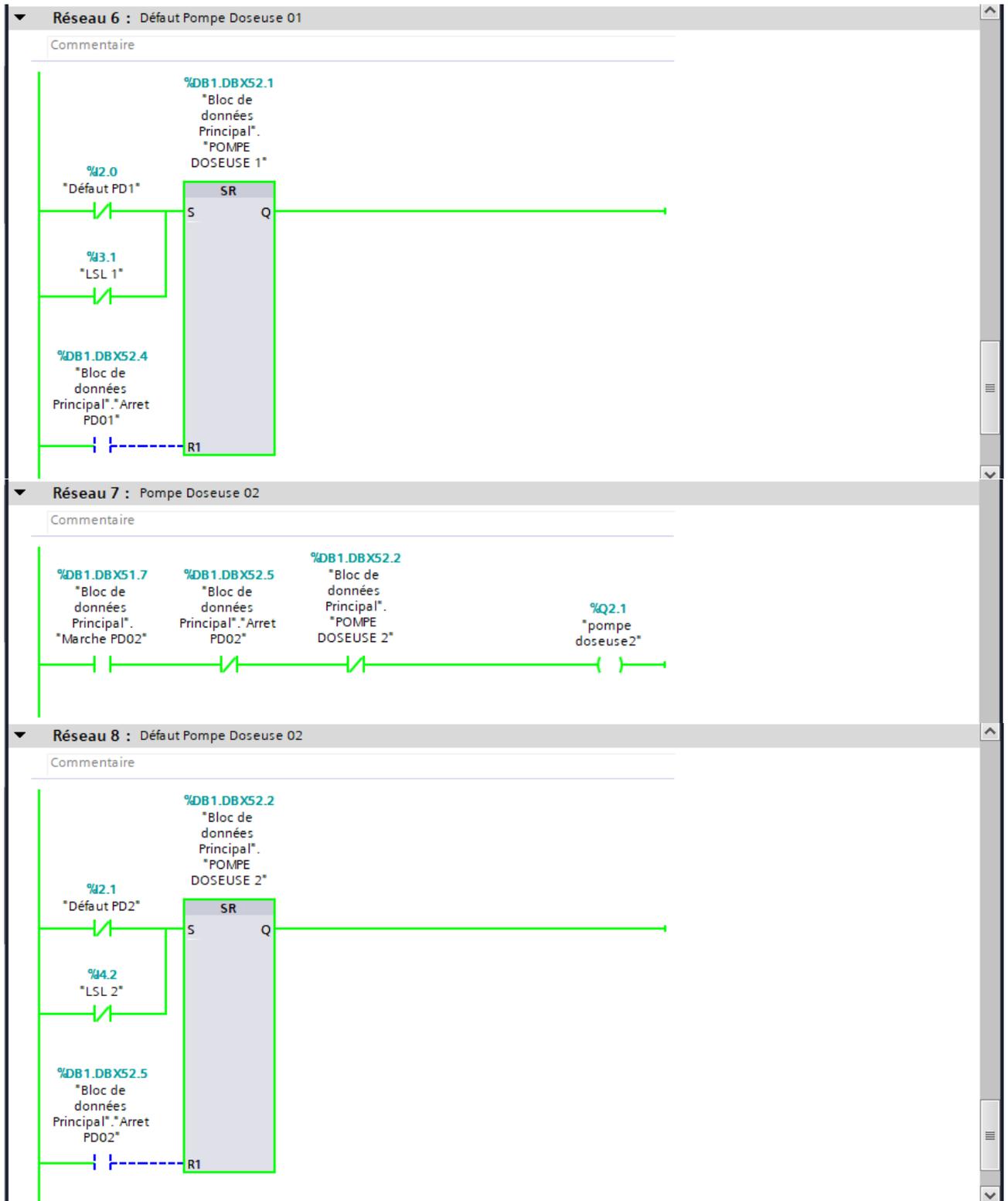
- %DB1.DBX51.0**: "Bloc de données Principal", "Marche AG1"
- %DB1.DBX51.2**: "Bloc de données Principal", "Arret AG1"
- %DB1.DBX51.5**: "Bloc de données Principal", "Agitateur 1"

The coil is labeled as **%Q3.1**: "Agitateur 01".

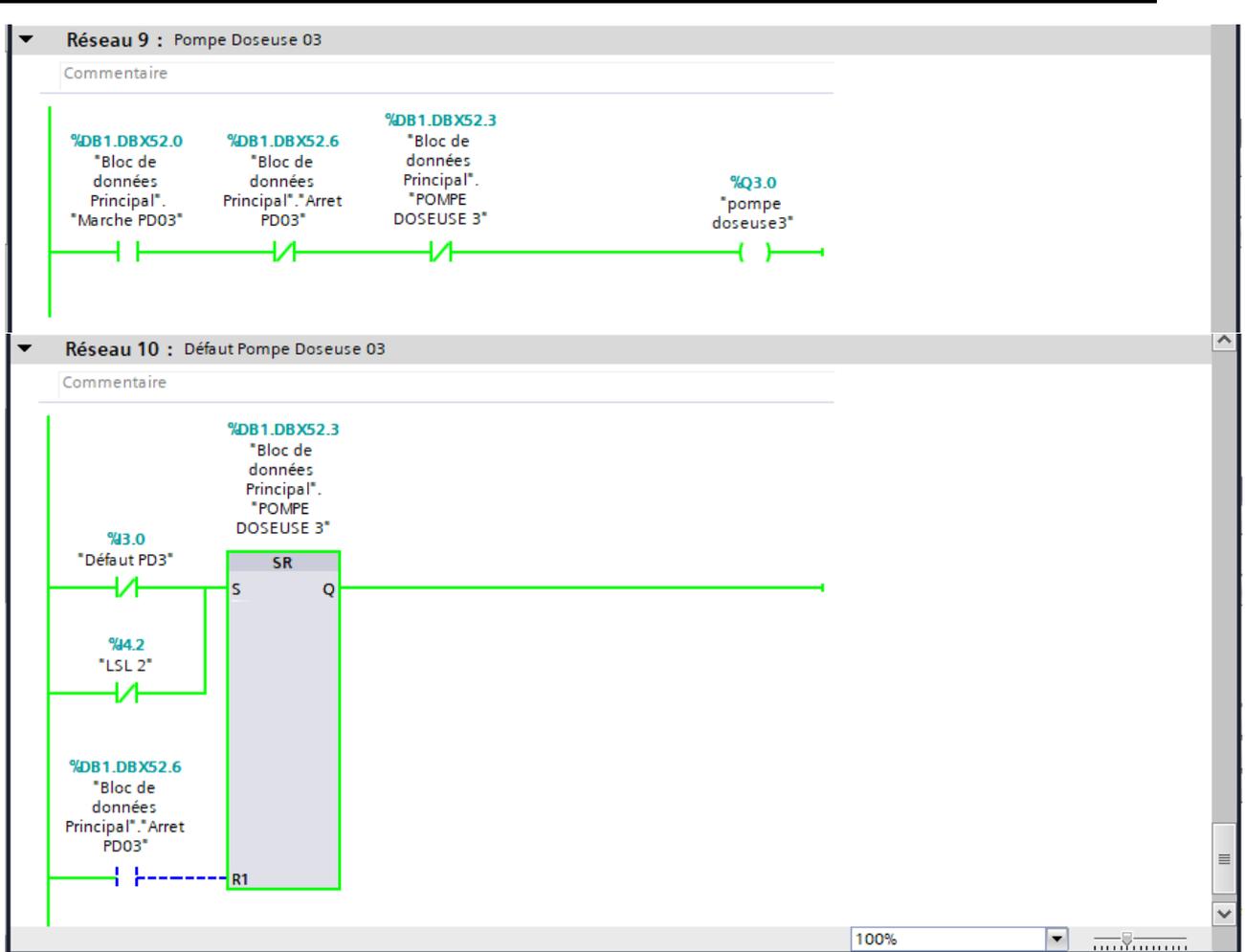
ANNEXES



ANNEXES



ANNEXES



- **Annexe 2** : Interface de supervision

- Variables IHM

Migration Du T800 > HMI_2 [TP1500 Comfort] > Variables IHM						
Variables IHM						
Nom	Type de données	Connexion	Nom API	Variable API	Adresse	
Agitateur 01	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Agitateur 01"	%Q3.1	
Agitateur 02	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Agitateur 02"	%Q3.2	
Bloc de données COM...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN". "commande auto ch1"	%DB7.DBX10.4	
Bloc de données COM...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN". "commande auto ch2"	%DB7.DBX10.5	
Bloc de données COM...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN". "commande manuelle ch1"	%DB7.DBX10.2	
Bloc de données COM...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN". "commande manuelle ch2"	%DB7.DBX10.3	
Bloc de données_1_Ag...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Agitateur 1"	%DB1.DBX51.5	
Bloc de données_1_Ag...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Agitateur 2"	%DB1.DBX51.4	
Bloc de données_1_arr...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Arret AG1"	%DB1.DBX51.2	
Bloc de données_1_arr...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Arret AG2"	%DB1.DBX51.3	
Bloc de données_1_Arr...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Arret PD01"	%DB1.DBX52.4	
Bloc de données_1_Arr...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Arret PD02"	%DB1.DBX52.5	
Bloc de données_1_Arr...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Arret PD03"	%DB1.DBX52.6	
Bloc de données_1_co...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Commande auto niveau"	%DB1.DBX25.2	
Bloc de données_1_co...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Commande auto pression"	%DB1.DBX24.1	
Bloc de données_1_co...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Commande manuelle pression"	%DB1.DBX24.0	
Bloc de données_1_co...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Commande manuelle température"	%DB1.DBX50.1	
Bloc de données_1_co...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Commande manuelle niveau"	%DB1.DBX25.1	
Bloc de données_1_ma...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Marche AG1"	%DB1.DBX51.0	
Bloc de données_1_ma...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Marche AG2"	%DB1.DBX51.1	
Bloc de données_1_Ma...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Marche PD01"	%DB1.DBX51.6	
Bloc de données_1_Ma...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Marche PD02"	%DB1.DBX51.7	
Bloc de données_1_Ma...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Marche PD03"	%DB1.DBX52.0	
Bloc de données_1_m...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Mode auto température"	%DB1.DBX50.3	
Bloc de données_1_PO...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "POMPE DOSEUSE 1"	%DB1.DBX52.1	
Bloc de données_1_PO...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "POMPE DOSEUSE 2"	%DB1.DBX52.2	
Bloc de données_1_PO...	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "POMPE DOSEUSE 3"	%DB1.DBX52.3	
Bloc de données_1_val...	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Valeur manuelle niveau"	%DB1.DBX26	
LTX05a	Int	HMI_Liaison_1	PLC_1	LTX05a	%IW262	
LTX05b	Int	HMI_Liaison_1	PLC_1	LTX05b	%IW264	
Variable_IHM_1	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN". "pression ch1"	%DB7.DBX2	
Variable_IHM_1(1)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN". "pression ch2"	%DB7.DBX6	
Variable_IHM_1(10)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"PRESSION BACHE ALIMENTAIRE"	%MD8	
Variable_IHM_1(11)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Sortie du régulateur de pression"	%DB1.DBX20	
Variable_IHM_1(12)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Valeur manuelle niveau"	%DB1.DBX26	
Variable_IHM_1(13)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Valeur manuelle pression"	%DB1.DBX4	
Variable_IHM_1(14)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"pression retour condensateur"	%MD36	
Variable_IHM_1(15)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"temperature retour condensateur"	%MD24	
Variable_IHM_1(16)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"temperature vapeur d'entrée"	%MD32	
Variable_IHM_1(17)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"pression vapeur d'entrée"	%MD28	
Variable_IHM_1(18)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN". "pression ch1"	%DB7.DBX2	
Variable_IHM_1(19)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"NIVEAU BACHE ALIMENTAIRE"	%MD16	
Variable_IHM_1(2)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal". "Consigne de niveau"	%DB1.DBX30	
Variable_IHM_1(20)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"NIVEAU BACHE ALIMENTAIRE(1)"	%MD20	

ANNEXES

Variable_IHM_1(21)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE BCHE"	%MD12
Variable_IHM_1(22)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Analyseur de conductivité"	%MD108
Variable_IHM_1(23)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE ECHANTILLON VAPEUR"	%MD112
Variable_IHM_1(24)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"ALIMENTATION EAU POMPE 1"	%MD96
Variable_IHM_1(25)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"ALIMENTATION EAU POMPE2"	%MD100
Variable_IHM_1(26)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"ALIMENTATION EAU POMPE3"	%MD104
Variable_IHM_1(27)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"PRESSION EAU ALIMENTAIRE"	%MD44
Variable_IHM_1(28)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE ECLATEMENT BALLON DE PURGE"	%MD40
Variable_IHM_1(29)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE1 POMPE1"	%MD48
Variable_IHM_1(3)	Int	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Sortie Du Compateur Vanne"	%QW268
Variable_IHM_1(30)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"temperature2 pompe 1"	%MD52
Variable_IHM_1(31)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE3 POMPE 1"	%MD56
Variable_IHM_1(32)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE4 POMPE1"	%MD60
Variable_IHM_1(33)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE1 POMPE2"	%MD64
Variable_IHM_1(34)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE2 POMPE2"	%MD68
Variable_IHM_1(35)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE3 POMPE2"	%MD72
Variable_IHM_1(36)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE4 POMPE 2"	%MD76
Variable_IHM_1(37)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE1 POMPE3"	%MD80
Variable_IHM_1(38)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE2 POMPE3"	%MD84
Variable_IHM_1(39)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE3 POMPE3"	%MD88
Variable_IHM_1(4)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"pression vapeur sortie"	%MD4
Variable_IHM_1(40)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"TEMPERATURE4 POMPE3"	%MD92
Variable_IHM_1(41)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Sortie du regulateur de temperatu	%DB1.DBD42
Variable_IHM_1(42)	Int	HMI_Liaison_1	PLC_1	"LCV A01"	%QW258
Variable_IHM_1(43)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Sortie du regulateur de temperatu	%DB1.DBD42
Variable_IHM_1(44)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Consigne de temperature"	%DB1.DBD38
Variable_IHM_1(45)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Valeur manuelle temperature"	%DB1.DBD46
Variable_IHM_1(46)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN".*consigne pression ch1"	%DB7.DBD20
Variable_IHM_1(47)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Commande auto température"	%DB1.DBX50.0
Variable_IHM_1(48)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Agitateur 1"	%DB1.DBX51.5
Variable_IHM_1(49)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Agitateur 1"	%DB1.DBX51.5
Variable_IHM_1(5)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Consigne de niveau"	%DB1.DBD30
Variable_IHM_1(50)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"pompe doseuse1"	%Q2.0
Variable_IHM_1(51)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN".*valeur manu ch1"	%DB7.DBD12
Variable_IHM_1(52)	Word	HMI_Liaison_1	PLC_1	<indéfini>	%DB1.DBWO
Variable_IHM_1(53)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Track Régulateur De Pression"	%DB1.DBX52.7
Variable_IHM_1(54)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"ALIMENTATION EAU POMPE 1"	%MD96
Variable_IHM_1(55)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN".*sortie du regu ch1"	%DB7.DBD28
Variable_IHM_1(56)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN".*selection trak regulateur ch2"	%DB7.DBX10.0
Variable_IHM_1(57)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN".*prtesion ch2"	%DB7.DBD6
Variable_IHM_1(58)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN".*consigne pression ch2"	%DB7.DBD24
Variable_IHM_1(59)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN".*valeur manu ch2"	%DB7.DBD16
Variable_IHM_1(6)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Moyenne de niveau"	%DB1.DBD12
Variable_IHM_1(60)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"pompe doseuse2"	%Q2.1
Variable_IHM_1(61)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN".*sortie du regu ch2"	%DB7.DBD32
Variable_IHM_1(62)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Agitateur 1"	%DB1.DBX51.5
Variable_IHM_1(63)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"pompe doseuse3"	%Q3.0
Variable_IHM_1(64)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Agitateur 1"	%DB1.DBX51.5
Variable_IHM_1(65)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Agitateur 1"	%DB1.DBX51.5
Variable_IHM_1(66)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	<indéfini>	%DB1.DBX51.5
Variable_IHM_1(67)	Word	HMI_Liaison_1	PLC_1	<indéfini>	%DB51.DBWO
Variable_IHM_1(68)	Word	HMI_Liaison_1	PLC_1	<indéfini>	%DB40.DBW51
Variable_IHM_1(69)	Word	HMI_Liaison_1	PLC_1	<indéfini>	%DB1.DBW50
Variable_IHM_1(7)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Sortie du regulateur de niveau"	%DB1.DBD34
Variable_IHM_1(70)	Word	HMI_Liaison_1	PLC_1	<indéfini>	%DB1.DBW52
Variable_IHM_1(71)	Word	HMI_Liaison_1	PLC_1	<indéfini>	%DB1.DBW24
Variable_IHM_1(72)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN".*SORTE DU COMPARETEUR"	%DB7.DBD36
Variable_IHM_1(73)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données COMMUN".*selection trak regulateur ch1"	%DB7.DBX10.1
Variable_IHM_1(8)	Bool	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc Chaudière 1_DB".*selection trak regulateur ch1"	%DB9.DBX2.0
Variable_IHM_1(9)	Real	HMI_Liaison_1	PLC_1	"Bloc de données Principal".*Consigne de pression bache"	%DB1.DBD0
<ajouter>					

- Alarmes IHM (alarmes de bit et alarmes analogique)

Migration Du T800 ▶ HMI_2 [TP1500 Comfort] ▶ Alarmes IHM

Alarmes de bit Alarmes analogiques Alarmes de l'API Alarmes système

Alarmes de bit

ID	Nom	Texte d'alarme	Classe d'alar...	Variable de d...	Bit de ..	Adresse de déclenche...
1	Alarme_de_bit_1	Disjonction Agitateur 1	Errors	Variable_I...	5	%DB1.DBX51.5
2	Alarme_de_bit_2	Disjonction Agitateur 2	Errors	Variable_IHM...	4	%DB1.DBX51.4
3	Alarme_de_bit_3	Défaut Pompe 1	Errors	Variable_IHM...	9	%DB1.DBX52.1
4	Alarme_de_bit_4	Défaut Pompe 2	Errors	Variable_IHM...	10	%DB1.DBX52.2
5	Alarme_de_bit_5	Défaut Pompe 3	Errors	Variable_IHM...	11	%DB1.DBX52.3
6	Alarme_de_bit_6	Niveau Bas (<= 30%)	Errors	Variable_IHM...	13	%DB1.DBX24.5
<ajouter>						

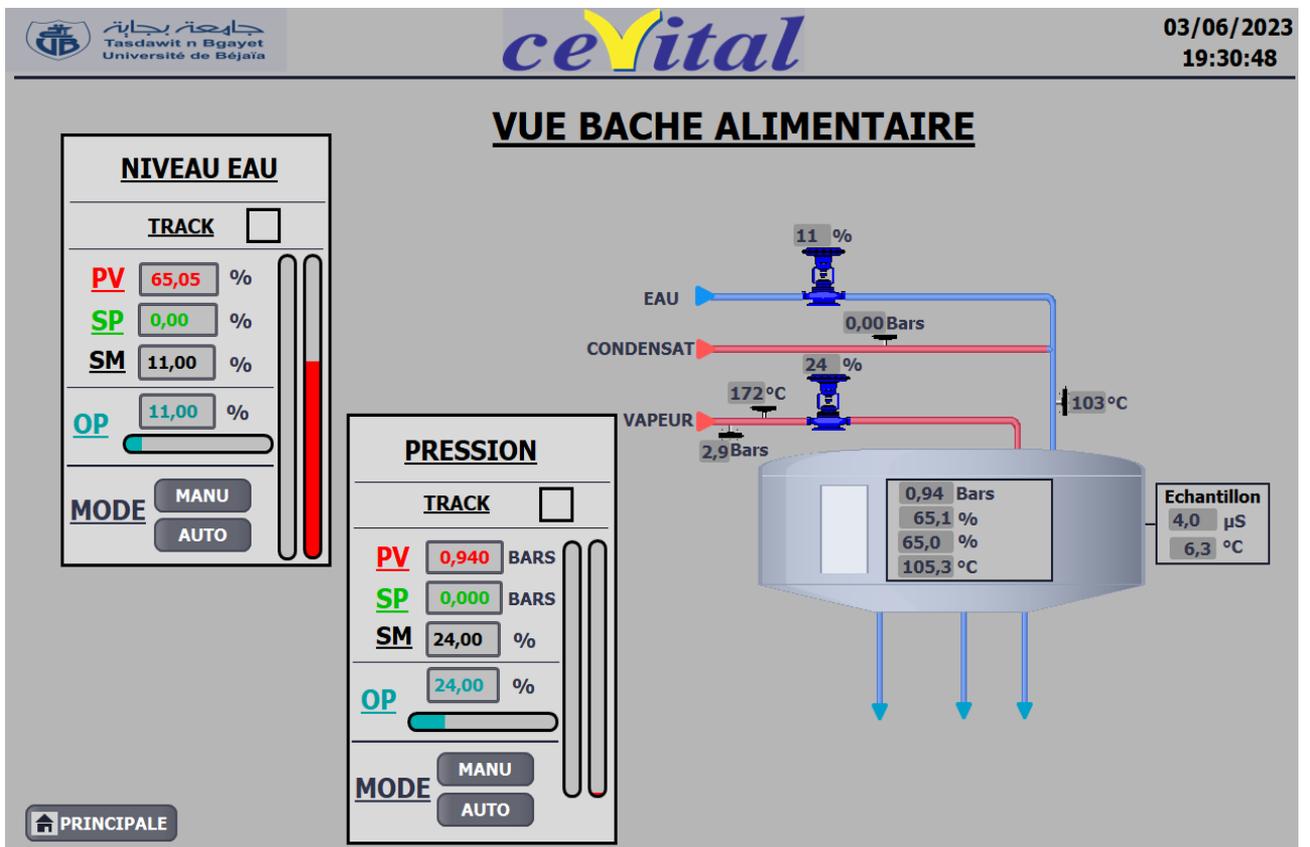
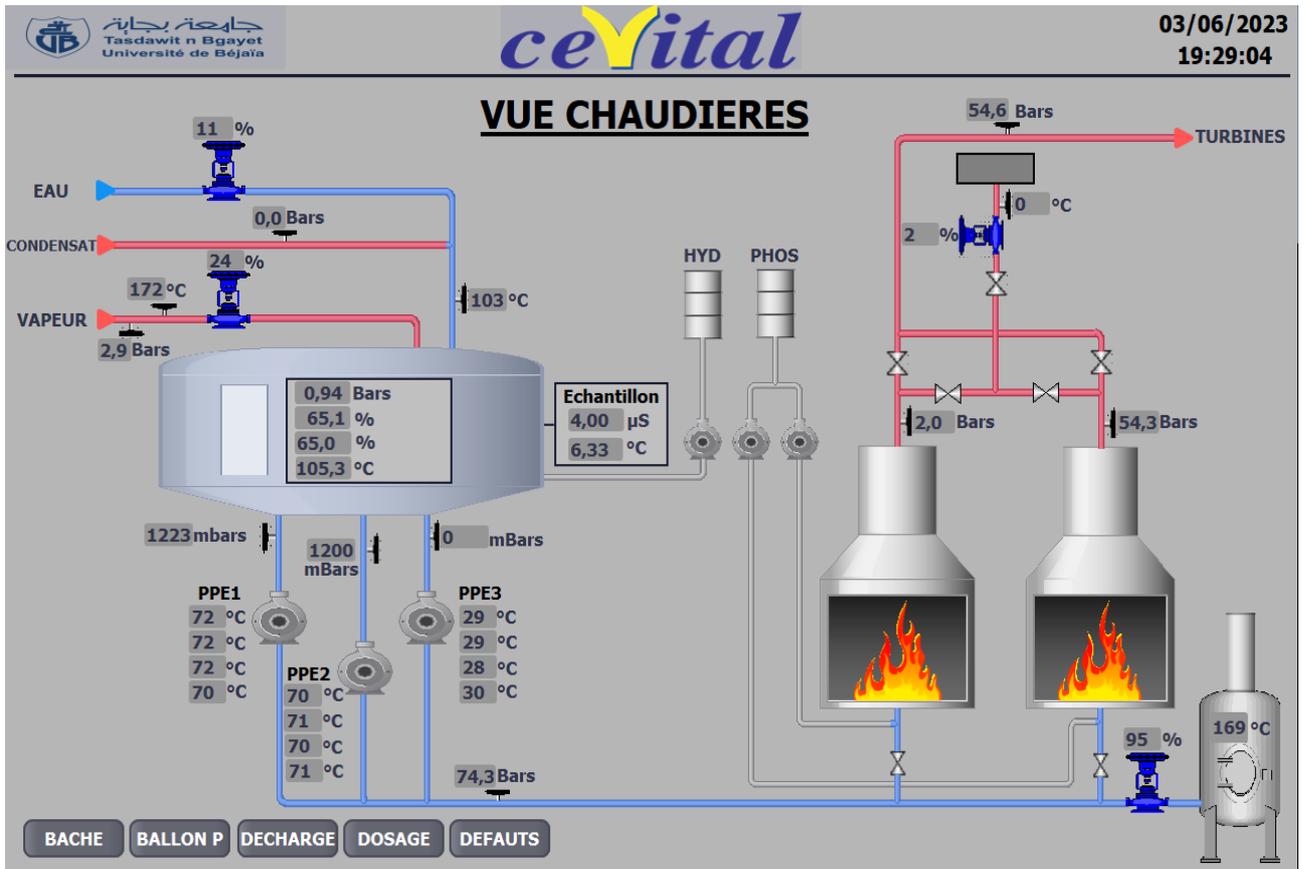
Migration Du T800 ▶ HMI_2 [TP1500 Comfort] ▶ Alarmes IHM

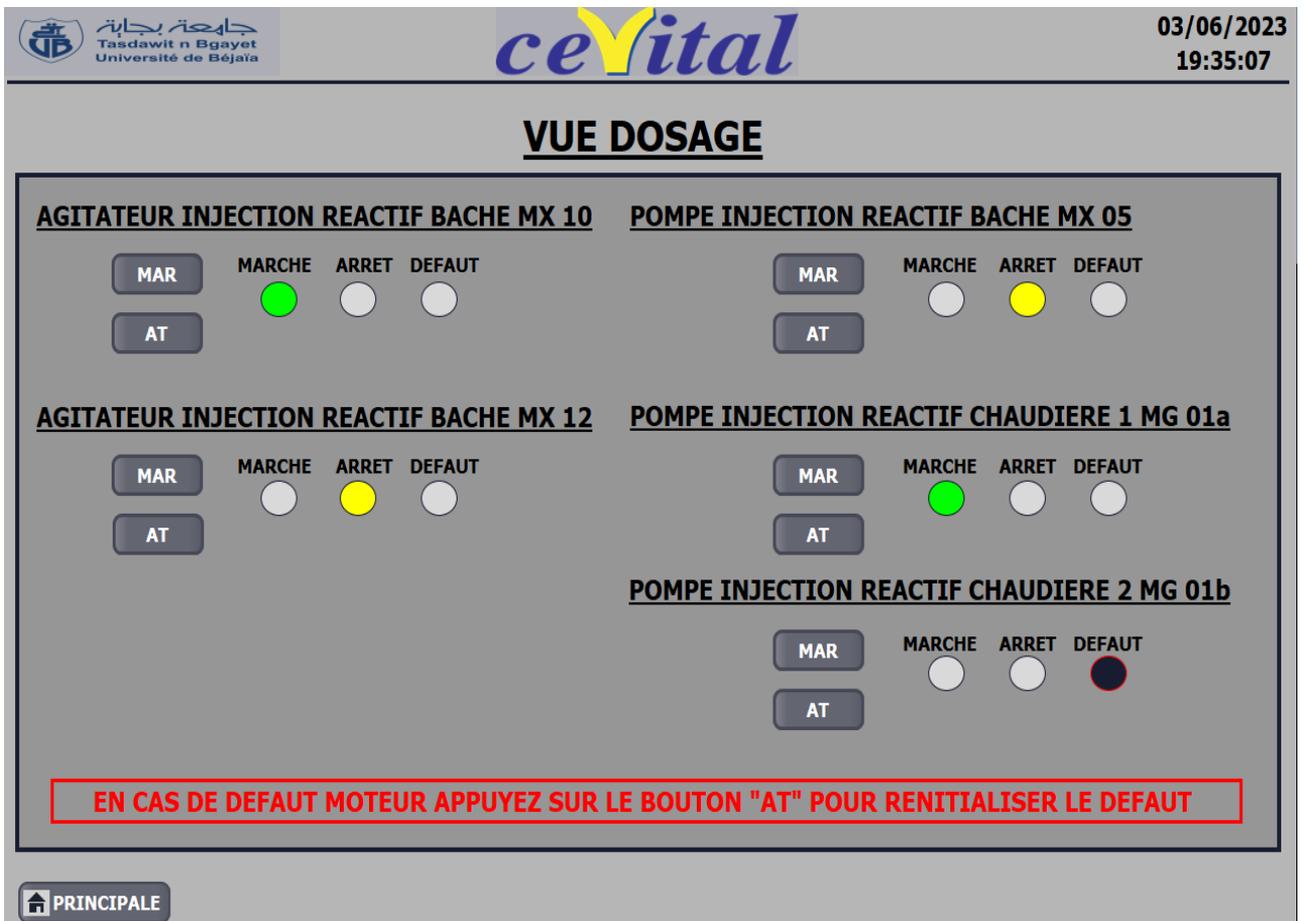
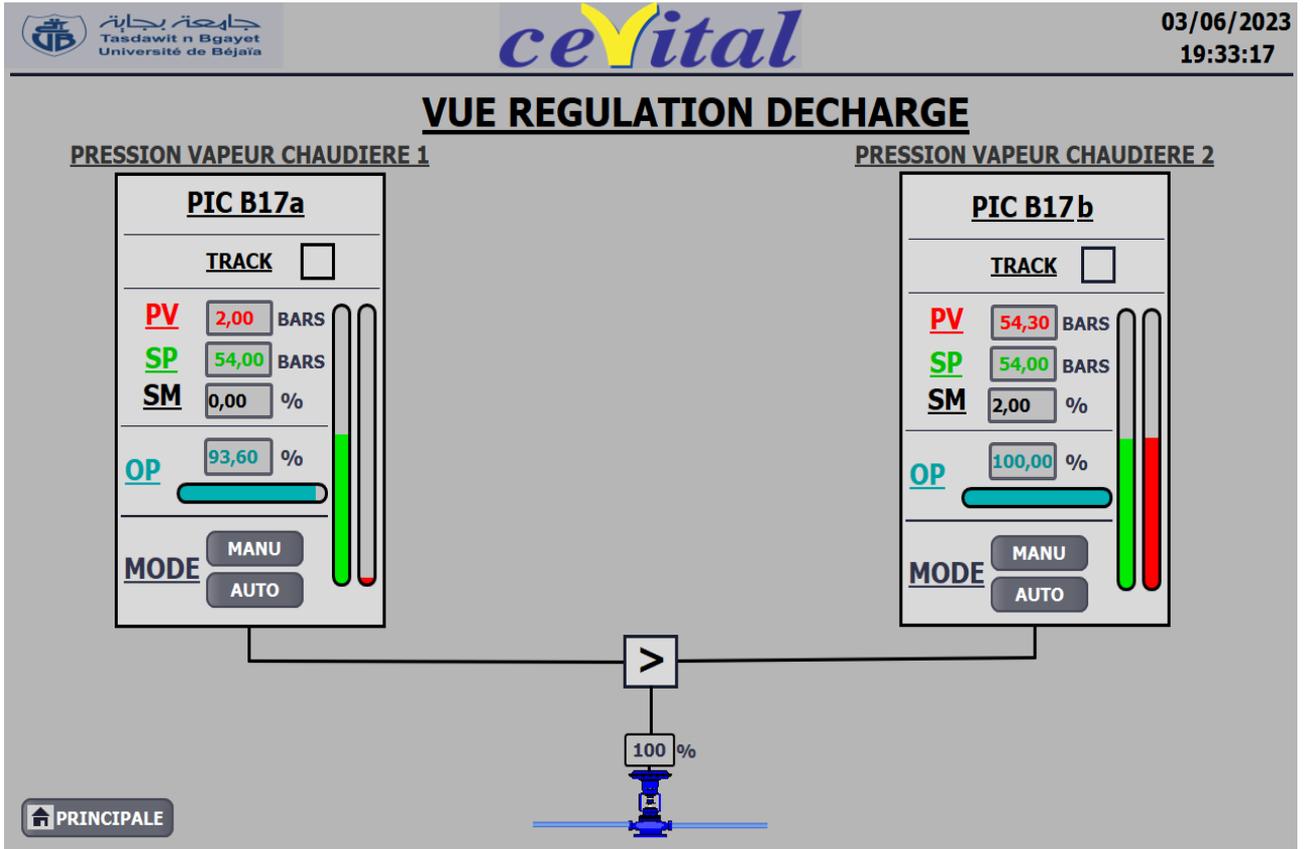
Alarmes de bit Alarmes analogiques Alarmes de l'API Alarmes système

Alarmes analogiques

ID	Nom	Texte d'alarme	Classe d'alar...	Variable de d...	Valeur limite	Mode limite
1	Alarme_analogique..	niveau haut de la bache	Warnings	Variable_I...	90	Supérieure à
2	Alarme_analogique..	niveau haut de la bache	Warnings	Variable_IHM...	90	Supérieure à
<ajouter>						

- Les différentes vues IHM



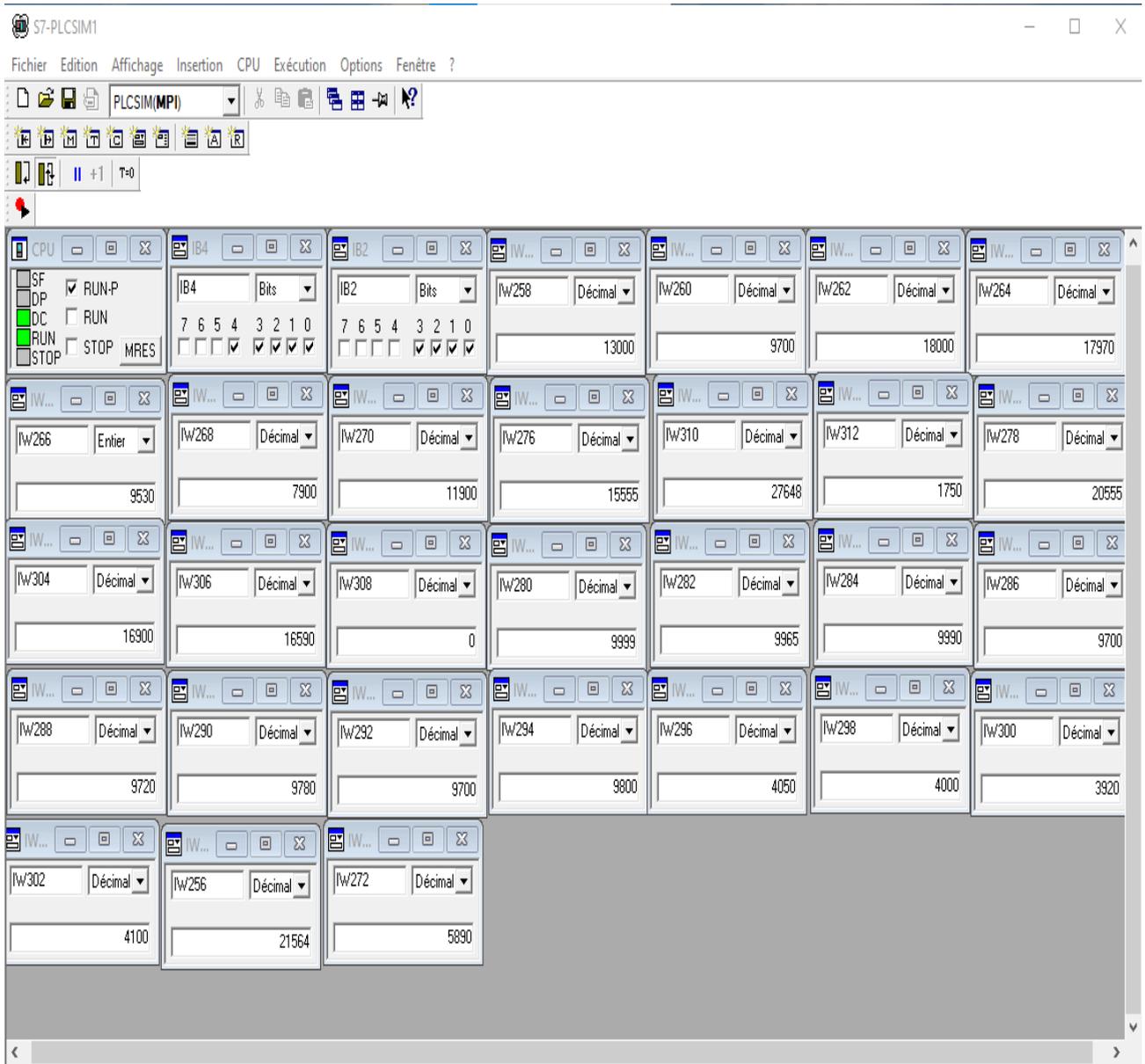


VUE DEFAUTS

No.	Heure	Date	Etat	Texte	Acquitter le groupe
! 5	19:34:56	03/06/2023	A	Défaut Pompe 3	0
! 4	19:34:29	03/06/2023	AD	Défaut Pompe 2	0
! 6	18:48:47	03/06/2023	AD	Niveau Bas (<= 30%)	0
! 3	18:48:47	03/06/2023	AD	Défaut Pompe 1	0
! 1	18:48:47	03/06/2023	AD	Disjonction Agitateur 1	0
! 2	18:48:47	03/06/2023	AD	Disjonction Agitateur 2	0

 PRINCIPALE

- **Annexe 3 : Les entrées du programme sur Tia Portal (S7-PLCSIM)**



ANNEXES

Résumé

Ce travail de fin d'études master est réalisé à l'issue d'un stage pratique, effectué au sein de l'entreprise CEVITAL, dans le cadre d'automatisation et supervision d'une partie de la centrale de cogénération (CC). L'objectif du travail était de faire une migration du calculateur obsolète «T800» vers un API « S7-300 » qui est plus puissant et plus récent, ainsi que l'élaboration d'une interface homme machine (IHM) qui permet la commande et la visualisation du fonctionnement de l'installation. La réalisation de travail confié, nécessite d'abord la description de l'ensemble des équipements ainsi le calculateur qui assure le contrôle de processus, en suite on a formulé un cahier des charges. Le travail réalisé comprend deux volets : Une partie matérielle concernant le choix de l'API « S7-300 » ainsi que la configuration des périphériques associés ; et une partie logicielle qui est consacré à la programmation avec les langages a contact, texte structuré, et la supervision avec le logiciel WinCC associé au logiciel « TIA Portal V16 ». Ce mémoire nous a permis d'acquérir des connaissances techniques et pratiques complémentaires aux enseignements théoriques acquis. Nous sommes familiarisés avec les API S7-300 et nous avons approfondi nos connaissances en automatisme et sa mise en œuvre.

Abstract

This end-of-master's study work is carried out after a practical internship, carried out within the company CEVITAL, within the framework of automation and supervision of part of the cogeneration plant (CC). The objective of the work was to migrate the obsolete "T800" computer to an "S7-300" API which is more powerful and more recent, as well as the development of a human machine interface (HMI) which allows control and visualization of the operation of the installation. The realization of entrusted work, initially requires the description of the whole of the equipment thus the calculator which ensures the control of process, following one formulated specifications. The work carried out includes two flights: A material part concerning the choice of the "S7-300" API as well as the configuration of the associated peripherals; and a software part which is devoted to programming with ladder languages, structured text, and supervision with the WinCC software associated with the "TIA Portal V16" software. This dissertation allowed us to acquire technical and practical knowledge complementary to the theoretical lessons acquired. We are familiar with the S7-300 APIs and have deepened our knowledge of automation and its implementation.

ملخص

تم إجراء البحث النهائي بعد تدريب عملي داخل مجمع CEVITAL في إطار التشغيل الآلي والمراقبة الجزئية لمحطة الطاقة المشتركة (CC). الغرض من هذا العمل هو تعويض الكمبيوتر القديم «T800» إلى الآلي المبرمج «S7-300» الأكثر قوة و حداثة و تطوير واجهة آلة (HMI)، مما يسمح بالتحكم في العملية و رؤية عملية تشغيل الجهاز. لتطوير الهدف المعلن ، كان من المفيد لنا أولاً وصف جميع المعدات بالإضافة إلى الكمبيوتر الذي يضمن تشغيل العملية، ثم قمنا الهدف بتطوير المواصفات وإدارتها بشكل مشترك. ينقسم مشروعنا إلى قسمين لتحسين التنظيم والفهم، تم تصميم جزء من الجهاز عند اختيار الآلي المبرمج « S7-300 » وبالتالي تكوين شركاء الأجهزة الطرفية، وجزء برمجي مخصص للبرمجة بلغات الاتصال واللغات المنظمة ، والإشراف عبر برنامج «TIA Portal V16». يسمح إكمال الأطروحة باكتساب المعرفة التقنية التي تكمل الدروس النظرية المستفادة على طول الطريق، نحن على دراية بوحدات التحكم المنطقية القابلة للبرمجة S7-300 من Siemens واكتسبنا معرفة الأتمتة وتنفيذها.

