

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA-BEJAIA



جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa



Faculté de Technologie
Département de Génie Électrique

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER en électrotechnique

Spécialité : Electrotechnique industrielle

Thème

**Etude, dimensionnement, automatisation et
supervision d'une installation électrique au
niveau Cevital el-Kseur**

Préparé par :

- ❖ ZAOUANE Nabila
- ❖ IOUKNANE Meriem

Encadré par :

- ❖ TAZERART Farid
- ❖ RABHI Sofiane

Année Universitaire : 2024/2025

Remerciements

Le plus grand merci s'adresse au bon Dieu de nous avoir donné la santé, le courage et la volonté et de nous Avoir permis de terminer nos études et accomplir ce modeste travail.

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier notre promoteur Mr TAZERART Farid de nous avoir fait l'honneur d'encadrer notre travail, pour ses conseils judicieux, sa patience et son encouragement. Nous le remercions infiniment pour sa contribution afin de réaliser ce travail.

Nous tenons aussi à remercier notre Co-promoteur Mr RABHI Sofiane ingénieur automaticien au sein de l'entreprise industrielle CEVITAL EL-Kseur pour le temps qu'il nous a réservé et pour ses éclaircissements très utiles et sa contribution à notre intégration au sein de l'unité.

Nous remercions aussi tous le personnel de l'entreprise CEVITAL qui nous a toujours accueillis avec beaucoup de gentillesse et de patience et qui nous ont permis d'effectuer notre stage dans les meilleures conditions.

Nous remercions nos parents, nos frère et sœurs pour leur soutien et leurs encouragements durant notre cycle d'étude.

Nous tenons à adresser nos vifs remerciements au membre de jury de bien vouloir accepter d'évaluer notre travail.

Enfin on tient à exprimer nos profonds remerciements à tous ce qui nous ont soutenus de loin ou de prie pour la réalisation de ce projet.

Dédicace

*À ma chère mère,
Pour son amour infini, sa force tranquille et sa bienveillance
inébranlable.
Votre tendresse a été mon refuge, votre courage mon inspiration.*

*À mon cher père,
Pour sa sagesse, son dévouement et les valeurs qu'il m'a transmises.
Votre présence constante a été le pilier de ma réussite.*

À mes parents, avec toute ma gratitude.

À ma sœur : Lyna.

À mes frères : Kamel et Adem.

À ma binôme Nabila et toute sa famille.

Aux familles IOUKNANE et ZAOUANE.

À mes amis les plus fidèles.

*À ceux que j'ai eu la chance de connaître, dans les meilleurs et pires
moments de ma vie.*

*Je dédie ce modeste travail à tous ceux que j'aime, à tous ceux qui
m'aiment.*

MERCI

Meriem

Dédicace

*À ma chère mère,
Pour son amour infini, sa force tranquille et sa bienveillance
inébranlable.
Votre tendresse a été mon refuge, votre courage mon inspiration.*

*À mon cher père,
Pour sa sagesse, son dévouement et les valeurs qu'il m'a transmises.
Votre présence constante a été le pilier de ma réussite.*

À mes parents, avec toute ma gratitude.

À mes sœurs : Samira, Dalila, Elissa.

À mon frère : Wassim.

À ma binôme Meriem et toute sa famille.

Aux familles ZAOUANE et IOUKNANE.

À mes amis les plus fidèles.

*À ceux que j'ai eu la chance de connaître, dans les meilleurs et pires
moments de ma vie.*

*Je dédie ce modeste travail à tous ceux que j'aime, à tous ceux qui
m'aiment.*

MERCI

Nabila

Chapitre I

I.1 Introduction	3
I.2 Objectifs et importance de la station de traitement des eaux dans la production.....	3
I.3 Types d'eaux utilisées	3
I.4 Problématique	3
I.5 Principe du fonctionnement de la station de traitement des eaux.....	4
I.5.1 Traitement de l'eau brute	4
I.5.1.1 Filtre à sable.....	4
I.5.2 Osmose inverse	5
I.5.2.1 Les membranes	5
I.5.2.2 Principe d'osmose inverse	5
I.5.3 Mélange et préparation de l'eau mitigée	7
I.5.4 Stockage et distribution.....	7
I.5.5 Supervision et automatisation	7
I.6 Présentation de la station	8
I.7 Description du fonctionnement de la station de traitement des eaux	9
I.7.1 Station de production d'eau mitigée pour boissons	9
I.7.2 Station de production d'eau mitigée pour sauce	9
I.8 éléments de la station.....	10
I.8.1 Débitmètre	10
I.8.2 Sonde de conductivité	11
I.8.3 Sonde de niveau	12
I.8.4 Pompe centrifuge.....	12
I.8.5 Vanne manuelle.....	12
I.8.6 Vanne modulante.....	13
I.8.7 Clapet	13
I.8.8 Bac de stockage.....	14
I.8.9 Eléments électriques de commande et de puissance	14
I.9 Conclusion	15

Chapitre II

II.1 Introduction	16
II.2 Schéma unifilaire de l'installation	16
II.3 Identification des différents circuits électriques de l'installation	18
II.4 Détermination de la puissance d'une installation	18
II.4.1 Puissance installée	18
II.4.2 Puissance Utilisée	18
a) Facteur d'utilisation K_u	18
b) Facteur de simultanéité K_s	19
c) Facteur d'extension K_e	20
II.5 Calcul des puissances installées.....	20
II.5.1 Application.....	20
a) Moteur de pompe jus préparation eau mitigée (P1)	20
b) Moteur de pompe préparation eau mitigée sauce aux (P2).....	21
c) Moteur de pompe préparation eau mitigée sauce (P3)	22
II.5.2 Tableau récapitulatif des puissances de l'installation	23
II.6 Calcul de la puissance d'utilisation	23
II.6.1 Vérification de la puissance utilisée avec l'ECODIAL	25
II.7 Calcul du facteur de puissance de l'installation	27
II.7.1 Application.....	27
II.8 Amélioration du facteur de puissance	27
II.8 .1 Détermination de la valeur du condensateur à installer	27
II.8 .1.1 Application.....	28
II.9 Caractéristiques du transformateur.....	29
II.9.1 Choix et dimensionnement de transformateur	29
II.10 Conclusion.....	30

Chapitre III

III.1 Introduction	31
III.2 Définition d'un GRAFCET	31

III.3 Mise en marche en mode automatique de la station.....	32
III.4 Élaboration des grafcet	33
III.4.1 Grafcet de conduite.....	33
III.4.2 Grafcet de fonctionnement normale de la station boisson.....	33
III.4.3 Grafcet d'arrêt d'urgence.....	33
III.5 Table de variable	34
III.6 Définition d'un système automatisé	34
III.7 Objectif de l'automatisation	35
III.8 Définition d'un automate programmable industriels (API)	35
III.9 Critères du choix d'un API.....	36
III.10 l'automate S7-300	37
III.10.1 Composants d'un S7-300.....	37
III.11 Programmation sous du logiciel TIA PORTAL	37
III.11.1 Étapes nécessaires pour la création d'un projet.....	38
III.11.2 Ajout un automate	38
III.11.3 Configuration matérielle.....	39
III.12 Programmation LADDER.....	41
III.12.1 Exemple de programmation du bloc FC.....	41
III.12.2 Simulation du programme	49
III.13 Conclusion	49

Chapitre IV

IV.1 Introduction.....	50
IV.2 Supervision	50
IV.3 Interfaces homme machine IHM.....	50
IV.4 Critères de choix de l'interface IHM	50
IV.5 Etablir une liaison directe	51
IV.6 Création de la table des variables IHM	52
IV.7 Création de vues.....	52
IV.8 Planifier la création de vues.....	52
IV.9 Constitution d'une vue	53

IV.10 Vue du processus.....	53
IV.11 Conclusion	54

Chapitre I

Figure I.1 : Filtre à sable.	5
Figure I.2: Principe de l’osmose directe et de l’osmose inverse.....	6
Figure I.3 : Coupe d'une cartouche d'un Osmoseur.	6
Figure I.4 : Photos des 4 lignes de l'osmoseur inverse.	7
Figure I.5 : Schéma de fonctionnement de la station de traitement des eaux.	8
Figure I.6 : Station eau mitigée boisson.	9
Figure I.7: Station eau mitigée sauce.....	10
Figure I.8: Débitmètre électromagnétique utiliser dans la station.	11
Figure I.9 : Transmetteur utiliser dans la station.	11
Figure I.10 : Sonde de conductivité	11
Figure I.11 : Sonde de niveau du bac de stockage.....	12
Figure I.12 : Pompe centrifuge utiliser dans la station.	12
Figure I.13 : Vanne manuelle utiliser dans la station.....	13
Figure I.14 : Vanne modulante utiliser dans la station.	13
Figure I.15: Clapet utiliser dans la station.	13
FigureI.16 : Bac utilisé dans la station.....	14
Figure I.17 : Armoire électrique utiliser dans la station.	15

Chapitre II

Figure II.1 : schéma unifilaire de l’installation.....	17
Figure II.2 : schéma unifilaire après la vérification.....	26
Figure II.3: triangle des puissances.	28

Chapitre III

Figure III.1 : Composants fondamentaux d’un GRAFCET.	30
Figure III.2 : Grafcet de conduite.	33

Figure III. 3 : Grafctet de la production Normal.	33
Figure III.4 : Grafctet d'arrêt d'urgence.	34
Figure III.5 : Automate programmable industriel.	36
Figure III.6 : composants d'un S7-300.	37
Figure III.7 : Étapes nécessaires pour la création d'un projet« TIA PORTAL ».	38
Figure III.8 : Étapes de choisir un automate.	39
Figure III.9 : Configuration matérielle	40
Figure III.10 : table mnémonique.	40
Figure III.11 : Blocs de projet.	41
Figure III.12 : Exemple de simulation.	49

Chapitre IV

Figure IV.1 : Liaison entre la PLC et IHM.	51
Figure IV.2 : Table des variables	52
Figure IV.3: Vue de station en arrêt.	53
Figure IV.4 : Vue de station en marche	54
Figure IV.5 : Vue de station en arrêt d'urgence.	54

Chapitre II

Tableau II.1 : Identification des différents circuits électriques de l'installation	18
Tableau II.2 : Facteur d'utilisation K_u	19
Tableau II.3 : Facteur de simultanéité selon le nombre de récepteurs.	19
Error! Bookmark not defined. Tableau II.4 : Bilan de puissances installées	23
Tableau II.5 : Bilan de puissance utilisée en utilisant le facteur K_u	24
Tableau II.6 : Bilan de puissance utilisée en utilisant le facteur K_s	24
Tableau II.7 : Caractéristiques du transformateur	30

Chapitre III

Tableaux III.1 : Table de variable.	34
---	----

Chapitre IV

Tableau IV.1 : Détails techniques spécifiques d'une interface IHM KTP1200 Basic PN.....	51
--	----

Liste des acronymes et des abréviations

Abréviation / Acronyme	Signification
U	Tension
In	Courant nominal
Ib	Courant d'emploi
Ku	Facteur d'utilisation
Ks	Facteur de simultanéité
Ke	Facteur d'extension
Pn	Puissance nominale
Pa	Puissance absorbée
Q	Puissance réactive
S	Puissance apparente
Pui	Puissance utilisée dans une charge
H	Rendement
Cosφ	Facteur de puissance
PC	Prise de Courant
C	Capacité de condensateur à installer
Qc	Puissance réactive de compensation
ω	Pulsation
IHM	Interface Homme Machine
PLC	Programmable Logic Controller
M	Mémoire interne
DB	Blocs de donnée
TIA portal	Totally Integrated Automation Portal
L	Longueur
Puj	Puissance utile dans une branche
API	Automate Programmable Industriel
CPU	Central Processing Unit

Introduction Générale

Introduction Générale

Chez Cevital, leader dans le secteur agroalimentaire, la qualité des produits ne se limite pas aux matières premières solides et liquides : l'eau occupe une place stratégique, en tant qu'ingrédient incontournable dans la fabrication des sauces et boissons. Chaque goutte utilisée doit ainsi répondre à des exigences rigoureuses de pureté, de goût et de sécurité sanitaire, en conformité avec les normes alimentaires et environnementales en vigueur.

Pour répondre à ces impératifs, l'entreprise s'appuie sur une station de traitement des eaux qui garantit la production d'une eau conforme aux standards industriels. Ce traitement repose notamment sur des technologies avancées telles que l'osmose inverse, capable d'éliminer efficacement les impuretés contenues dans l'eau brute et de produire une eau parfaitement adaptée aux procédés de fabrication.

Cependant, malgré l'efficacité de ces technologies, la station de traitement actuelle présente plusieurs limites liées à un fonctionnement essentiellement manuel. Par exemple, les commandes des pompes et des vannes, ainsi que le dosage de l'eau destinée aux mélanges alimentaires, s'effectuent sans assistance automatisée, exposant le processus à des retards, erreurs et pertes d'énergie. De plus, l'absence de capteurs de niveau et de dispositifs de supervision en temps réel rend difficile la surveillance des installations et augmente les risques de débordement ou de dysfonctionnement.

Face à cette situation, se pose la problématique suivante :

Comment moderniser le système de traitement des eaux afin de le rendre plus fiable, précis et autonome ? Serait-il envisageable d'intégrer des technologies automatisées — telles que des capteurs de niveau, des systèmes de dosage précis et des commandes à distance — pour réduire la dépendance aux interventions humaines, sécuriser les opérations et améliorer la qualité de l'eau traitée ?

C'est dans ce contexte que s'inscrit ce travail, structuré en quatre chapitres complémentaires :

- Généralités sur la station de traitement des eaux : présentation des principes, étapes et fonctionnement de la station.
- Bilan de puissance : analyse des consommations énergétiques des équipements et propositions d'optimisation.
- Automatisation de la station : étude des solutions de contrôle-commande et des dispositifs automatisés pour améliorer la précision et la sécurité du processus.

- Supervision de la station : mise en place d'un système de surveillance en temps réel, permettant le suivi des paramètres critiques et la gestion centralisée des données.

À travers cette étude, nous mettrons en lumière les défis techniques et les solutions innovantes adoptées ou envisagées par Cevital pour assurer une gestion durable et performante de l'eau, renforçant ainsi sa compétitivité et son engagement environnemental.

Chapitre I

Généralités sur la station de traitement des eaux

I.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons voir l'importance de la station de traitement des eaux dans la production. Nous commençons par le principe du fonctionnement de la station sur les différentes étapes à suivre, dégager la problématique posée par l'équipe d'ingénieurs, ensuite nous allons faire la description de la station mitigée boisson et sauce, enfin, nous allons présenter les différents équipements qui nous aidera à résoudre la problématique.

I.2 Objectifs et importance de la station de traitement des eaux dans la production

L'installation assure la fourniture d'une eau adaptée aux besoins de fabrication (boissons, sauce) en termes de qualité et quantité, Un bon contrôle de cette eau garantit :

- Une production stable conforme aux exigences ;
- Une optimisation des coûts de traitement et de distribution ;
- Une réduction des interventions humaines par l'automatisation.

I.3 Types d'eaux utilisées

Trois types d'eaux sont utilisés dans le processus :

- **Eau brute** : Eau non traitée, issue du forage ;
- **Eau osmoses** : Filtrée par osmose inversé ;
- **Eau mitigée (boisson)** : Mélange d'eau osmosée (85%) et brute (15%) ;
- **Eau mitigée (sauce)** : Mélange d'eau osmose (95%) et mitigée boisant (5%).

I.4 Problématique

Pour le groupe Cevital, spécialisé dans la fabrication de sauces et de boissons, la gestion de l'eau est un élément clé pour garantir la qualité de ses produits et respecter les normes environnementales. Les eaux brutes, souvent chargées d'impuretés, sont traitées grâce à des technologies avancées comme l'osmose inverse, permettant d'obtenir une eau pure et adaptée aux exigences strictes de la production alimentaire. Cette eau traitée devient ainsi un ingrédient essentiel pour la fabrication de sauces et de boissons de haute qualité.

Parallèlement, une gestion appropriée des rejets liquides assure que les eaux usées sont traitées de manière responsable avant d'être restituées à l'environnement. Cette approche

permet de minimiser l'impact écologique tout en respectant les réglementations en vigueur. La situation actuelle du système de traitement des eaux présente plusieurs défis majeurs, principalement dus à son fonctionnement manuel et peu précis. Par exemple, la vanne d'arrêt doit être actionnée manuellement, ce qui peut causer des retards ou des erreurs en cas d'urgence. De plus, niveau du bac n'est pas facilement accessible, ce qui rend la surveillance difficile et augmente les risques de débordement ou de dysfonctionnement.

Les pompes sont également commandées manuellement, ce qui exige une présence constante pour les ajuster, avec le risque de variations de débit ou de gaspillage d'énergie. Le dosage de l'eau pour les sauces est fait à l'estime, sans précision, ce qui peut affecter la qualité du traitement et donner des résultats inconstants. Enfin, tout le système repose sur l'intervention d'un opérateur, ce qui le rend sujet aux erreurs humaines et limite son efficacité.

Face à ces problèmes, une question se pose : comment moderniser ce système pour le rendre plus fiable, précis et autonome ? Serait-il possible d'intégrer des technologies automatisées, comme des capteurs de niveau, des systèmes de dosage précis ou des commandes à distance, pour réduire la dépendance aux interventions manuelles et améliorer la qualité du traitement des eaux ? Une telle modernisation pourrait-elle optimiser l'efficacité du système tout en réduisant les risques et les coûts ?

I.5 Principe du fonctionnement de la station de traitement des eaux

Le système de traitement et de distribution d'eau suit une série d'étapes bien définies pour garantir un approvisionnement conforme aux exigences de production, les étapes sont :

I.5.1 Traitement de l'eau brute

L'unité de production d'el-Kseur exploite un forage d'eau approvisionnement permanent en eau brute. Cette étape est responsable de la filtration d'eau et l'élimination des impuretés solides, chimiques présentes dans l'eau brute, à travers des filtres à sable. Des pompes assurent ensuite le maintien d'un débit constant pour garantir une alimentation régulière du système.

I.5.1.1 Filtre à sable

Le filtre à sable comprend une couche de sable de haute qualité, à travers laquelle l'eau s'écoule lentement. Cet appareil sert à épurer l'eau, en capturant les impuretés à la surface du filtre (Figure I.1).

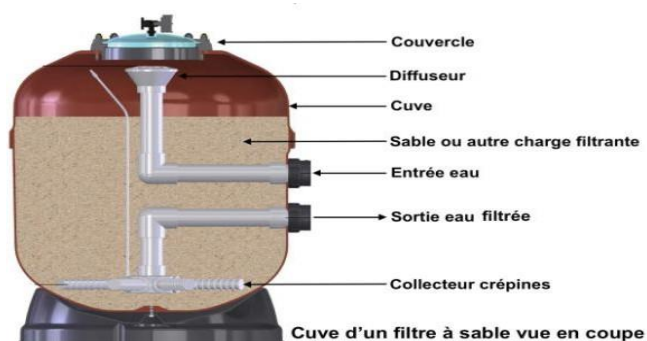


Figure I.1 : Filtre à sable.

I.5.2 Osmose inverse

I.5.2.1 Les membranes

La membrane est définie comme une couche mince semi-perméable qui joue le rôle d'une barrière sélective qui sépare les substances dissoutes ou non, sous l'action d'une force chimique (concentration) ou physique (pression). En général, les constituants qui sont plus petits que les pores de la membrane sont capables de passer à travers la membrane sous l'effet d'une pression appliquée tandis que les substances et les molécules de taille plus importante sont retenues par la membrane [1].

I.5.2.2 Principe d'osmose inverse

Lorsqu'on place une membrane semi-perméable entre deux compartiments remplis d'eau de concentration en sels dissous différents, les molécules d'eau ont tendance à migrer de l'eau la moins concentrée vers la plus concentrée de façon à diminuer sa salinité.

Le phénomène est appelé « osmose directe ». Cette migration s'arrête lorsque la différence des niveaux des deux compartiments a atteint une valeur correspondant à la pression osmotique (Figure I.2). Pour réduire la concentration en sels dissous d'une eau il suffit de lui appliquer une pression supérieure à la pression osmotique afin de forcer les molécules d'eau à travers la membrane semi-perméable. Il s'agit alors d'osmose inverse [2].

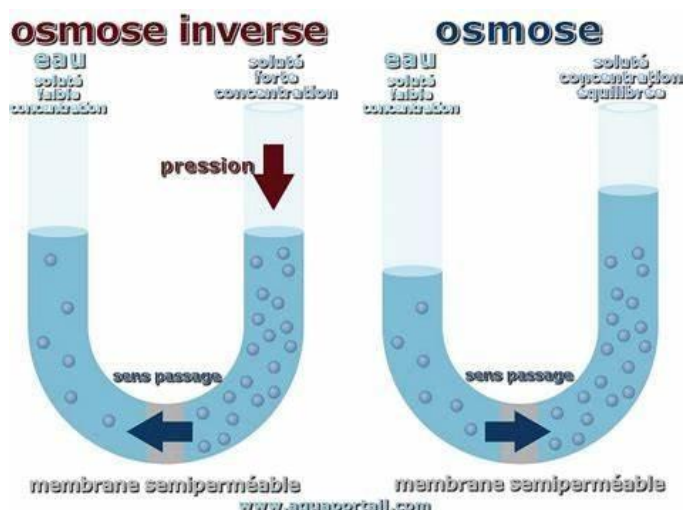


Figure I.2: Principe de l'osmose directe et de l'osmose inverse.

L'eau passe à travers l'osmoseur après filtrage. L'osmose inverse, à travers les membranes, opère la séparation de l'eau et des sels minéraux sous une pression de 9.5-12 bars. Suite à la séparation, on obtient deux, d le perméat et le concentrât (figure I.3). Le perméat est le fluide qui a été purifié des autres éléments en suspension, il est ensuite introduit dans des réservoirs de stockage. Le concentrât est le liquide enrichi en substances retenues par la membrane, il s'achemine vers d'autres réservoirs de stockage.

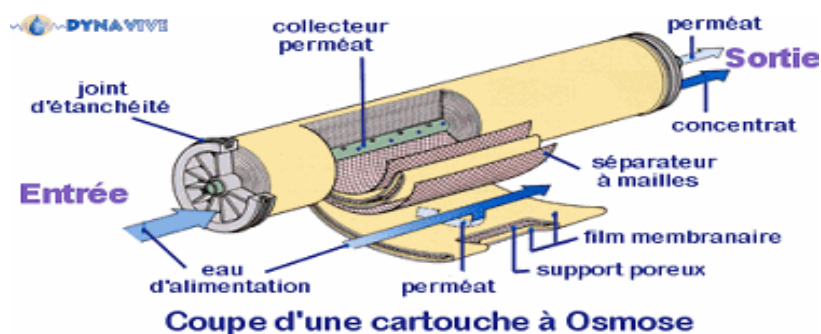


Figure I.3 : Coupe d'une cartouche d'un Osmoseur

L'unité d'osmose inverse est constituée de quatre lignes deux étages (figure I.4) qui fonctionnent en parallèle, le concentrât récupéré dans le 1er étage et réinjecté dans le 2eme étage afin de le filtrer à nouveau.



Figure I.4 : Photos des 4 lignes de l'osmoseur à osmose inverse

I.5.3 Mélange et préparation de l'eau mitigée

Une fois l'eau osmose obtenue, elle est mélangée à de l'eau brute dans l'unité de préparation de l'eau mitigée (Boisson) et aussi mélanger à de l'eau mitigée (boisson) dans l'unité de préparation de l'eau mitigée. (Sauce) .Le mélange est réalisé par des vannes modulantes permettent de doser précisément les proportions d'eau osmose et d'eau brute. Des capteurs de conductivité assurent un contrôle en temps réel pour garantir la qualité du mélange. Ce procédé permet d'obtenir une eau adaptée aux différents besoins industriels, en respectant les normes de fabrication

I.5.4 Stockage et distribution

Après mélange, l'eau traitée est stockée dans des réservoirs avant d'être distribuée aux unités de production. Des pompes de distribution permettent d'envoyer l'eau vers les équipements de production à travers un réseau de tuyauterie équipé de vannes.

I.5.5 Supervision et automatisation

Enfin, l'ensemble de l'installation est supervisé par un système d'automatisation qui permet d'optimiser le fonctionnement et d'améliorer la gestion des ressources. Un automate programmable industriel (API) gère les différentes étapes du processus, ajuste les paramètres en fonction des besoins et assure un suivi précis des données. Une interface homme-machine(IHM) permet aux opérateurs de surveiller le système et de modifier les réglages si nécessaire. Des capteurs mesurent en permanence des paramètres tels que le débit, la pression,

la conductivité et la température. Grâce à cette automatisation, réduisant les interventions humaines.

I.6 Présentation de la station

Le bureau de méthode de l'unité CEVITAL d'el Kseur nous a donné ce schéma général (figure I.5) de fonctionnement de la station traitement des eaux :

PRB : pompe réseau eau brute. **PSB** : pompe de secours eau brute. **PRA** : pompe réseau anti incendie.

PB : pompe eau brute pour mitigée boisson.

P1 : pompe eau osmose pour mitigée sauce. **POCH** : pompe eau osmose pour les chaudières.

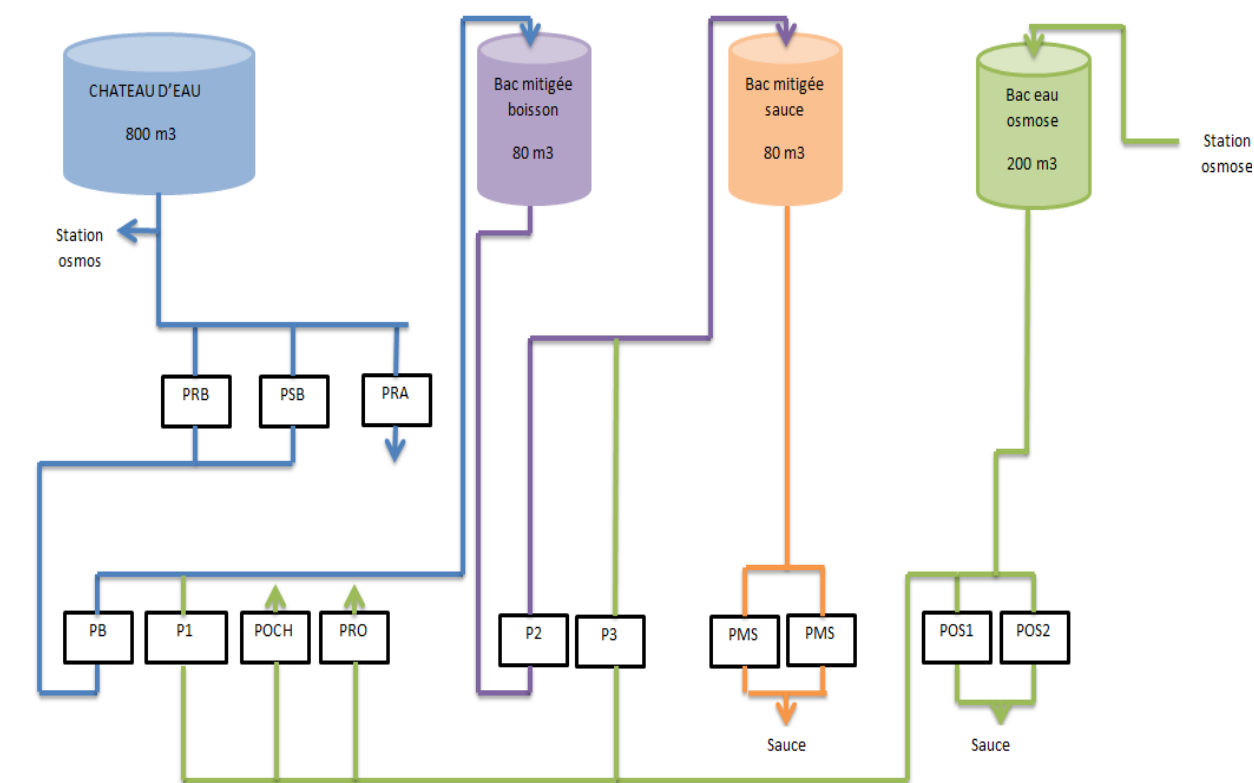
PRO : pompe réseau eau osmose.

P2 : pompe eau mitigée boisson pour mitigée sauce.

P3 : pompe eau osmose pour mitigée sauce.

PMS1, PMS2 : pompe eau mitigée sauce.

POS1, POS2 : pompe eau osmose pour sauce.



I.7 Description du fonctionnement de la station de traitement des eaux

I.7.1 Station de Production d'eau mitigée pour boissons

L'arrivée de l'eau osmose dans le bac T03 et de l'eau brute par des canalisations après les vannes s'ouvre pour refouler l'eau.

Le mélange se compose de 85% d'eau osmose et 15% d'eau brute, pour assurer la quantité d'eau mitigée qui doit se trouver dans chaque bac, le groupe CEVITAL utilise un capteur de conductivité et une vanne modulante contrôlée par la conductivité, l'équipe de laboratoire détermine deux valeurs minimales et deux valeurs maximales pour assurer le mélange (boisson, sauce) :

- Si la conductivité dépasse $800\mu\text{S}/\text{cm}^3$ la vanne modulante se referme un peu pour
- Si la conductivité descend sous $600\mu\text{S}/\text{cm}^3$ la vanne modulante s'ouvre un peu pour

L'eau osmose arrive librement et l'eau brute est ajustée, une fois le mélange réalisé la pompe p1 envoie le mélange au bac de stockage T04 la (figure I.6) montre l'arrivée de l'eau osmose et l'eau brute.



Figure I.6 : Station eau mitigée boisson

I.7.2 Station de Production d'eau mitigée pour sauce

L'arrivée de l'eau osmose dans le bac T03 et de l'eau mitigée boisson dans le bac T04 par des canalisations après les vannes s'ouvre et puis la pompe P2 refoule l'eau mitigée boisson et la pompe P1 refoule l'eau osmose.

Le mélange se compose de 95% d'eau osmose et 5% d'eau mitigée la conductivité du mélange contrôlé par laboratoire doit rester $40\mu\text{S}/\text{cm}^3$ à $60\mu\text{S}/\text{cm}^3$:

- Si la conductivité dépasse $60\mu\text{S}/\text{cm}^3$ la vanne modulante se referme un peu.
- Si la conductivité descend sous $40\mu\text{S}/\text{cm}^3$ la vanne modulante s'ouvre un peu.

L'eau osmose arrive librement et l'eau mitigée boisson est ajustée, une fois le mélange réalisé les deux conduites (celle de l'eau osmose et celle de l'eau mitigé boisson) se rejoignent en une seule conduite qui acheminera le mélange vers le bac de stockage T02 la (figure I.7) montre l'arrivée de l'eau osmose et l'eau brute. Les deux bacs sont équipés de deux capteur de niveau et chaque capteur nous a permis d'avoir deux valeurs soit MIN (20%) soit MAX (80%) .



Figure I.7: Station eau mitigée sauce

I.8 Éléments de la station

La station de traitement des eaux est composée d'organes qui assurent un bon fonctionnement du processus. Ces organes sont définis comme suit :

I.8.1 Débitmètre

Un débitmètre magnétique (figure I. 8) est un débitmètre volumétrique qui ne possède pas de pièces mobiles, et qui est idéal pour l'utilisation avec les eaux usées, ou tout liquide sale qui est conducteur ou à base d'eau. En général, Les débitmètres magnétiques sont également idéaux pour les appareils qui ont besoin d'une chute de pression faible et peu d'entretien [3].

La station utilisera deux débitmètres, le premier pour mesurer le débit d'eau mitigé boisson et le second pour mesurer le débit d'eau mitigé sauce.



Figure I.8: Débitmètre électromagnétique utilisé dans la station

I.8.2 Sonde de conductivité

Le capteur est constitué d'une sonde à deux électrodes et d'une sonde de température moulée dans une armature, installée sur le procédé ou via un support, d'un câble de raccordement et d'un transmetteur (figure I.9). Ce transmetteur permet la conversion des signaux reçus résultats de mesure est capable de les transmettre à un système de supervision. Les sondes de conductivité sont conçues pour assurer une sécurité élevée du procédé, être remplacées et installées facilement et rapidement.

La station utilise deux sonde conductivité (figure I.10) pour mesurer la conductivité de deux mélanges (eau mitigée boisson et sauce)[4].



Figure I.9 : Transmetteur



Figure I.10 : Sonde de conductivité

I.8.3 Sonde de niveau

Un appareil électronique destiné à mesurer la hauteur d'une substance, souvent liquide, dans un container ou tout autre type de récipient est connu sous le nom de détecteur de niveau. On identifie deux types d'informations en ce qui concerne le niveau : la mesure continue et la détection de seuil.



Figure I.11 : Sonde de niveau du bac de stockage

I.8.4 Pompe centrifuge

La pompe est un organe qui sert à aspirer et à refouler un fluide tel que l'eau et il est entraîné par un moteur asynchrone triphasé. Les pompes centrifuges sont des machines qui sont largement utilisées pour assurer le transfert de fluides. Ce sont les pompes les plus utilisées dans le domaine industriel (figure I.12) à cause de leurs simplicités et faibles coûts [5].



Figure I.12 : Pompe centrifuge utiliser dans la station

I.8.5 Vanne manuelle

La station utilise des vannes manuelles papillon (Figure I.13) qui prend deux positions ou deux états 0 et 1 (ou 0 et 100%), c'est-à-dire ouverte ou fermée.



Figure I.13 : Vanne manuelle utiliser dans la station

I.8.6 Vanne modulante

Dispositif automatisée permettant de réguler le débit d'un fluide dans une canalisation (figure I.14). Elle utilise des signaux de commande pour la positionner avec précision à n'importe quel point entre l'ouverture et la fermeture.



Figure I.14 : Vanne modulante utiliser dans la station

I.8.7 Clapet

Un clapet anti-retour (figure I.15) est un dispositif mécanique unidirectionnel, le liquide circule dans un seul sens, souvent places à la sortie d'une pompe .



Figure I.15: Clapet utiliser dans la station

I.8.8 Bac de stockage

La station utilise trois bacs en acier (figure I.16) utilisés pour le stockage d'eau (eau mitigée boisant(T04), eau mitigée sauce (T03) et eau osmose (T02)).

- Bac d'eau osmose (T2) de capacité 200 m3.
- Bac d'eau mitigée boisant (T4) de capacité 80 m3.
- Bac d'eau mitigée sauce (T3) de capacité 80 m3.



Figure I.16 : Bac utilisé dans la station

I.8.9 Eléments électriques de commande et de puissance

Les dispositifs de commande et de puissance regroupent l'appareillage et les éléments qui permettent de gérer et de contrôler l'installation en affichant en temps réel l'état de notre système. La (figure I.17) suivante montre quelques organes électriques lors de la réalisation.

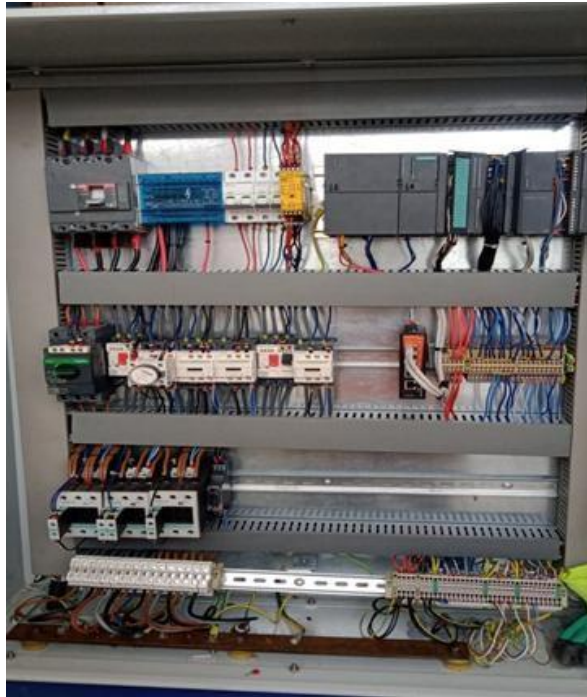


Figure I.17 : Armoire électrique utiliser dans la station

I.9 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons fait une description globale et générale de la station de traitement des eaux du groupe CEVITAL. Puis nous avons étudié la problématique posée par l'équipe d'ingénieurs et présenter les différents équipements qui nous aidera à la résoudre.

Dans le chapitre qui suit, nous allons effectuer le dimensionnement électrique et l'étude de l'armoire de commande qui servira à commander tout le système de ce procédé de refonte.

Chapitre II

Bilan énergétique de l'installation

II.1 Introduction

Dans ce chapitre, on établit un bilan de puissance afin de déterminer la puissance absorbée au niveau de notre armoire électrique. Ce calcul repose d'abord sur la détermination de la puissance totale de l'installation, qui est ensuite ajustée pour refléter la puissance réellement utilisée.

On prend en compte deux facteurs principaux pour cette correction :

- Le coefficient d'utilisation K_u : qui tient compte du fait que les récepteurs ne fonctionnent généralement pas à leur pleine puissance ;
- Le coefficient de simultanéité K_s : qui permet de considérer que tous les récepteurs ne sont pas en marche simultanément, particulièrement lorsqu'ils sont répartis en groupes.

II.2 Schéma unifilaire de l'installation

Un plan de distribution électrique, matérialisé par un schéma unifilaire, est essentiel pour l'exploitation, la maintenance et la sécurité d'une installation. Il permet d'identifier clairement les chemins de câblage, les dérivations, les protections ainsi que les différents circuits.

Le schéma unifilaire de l'installation de notre projet est représenté dans la figure ci-dessous (Figure II.1):

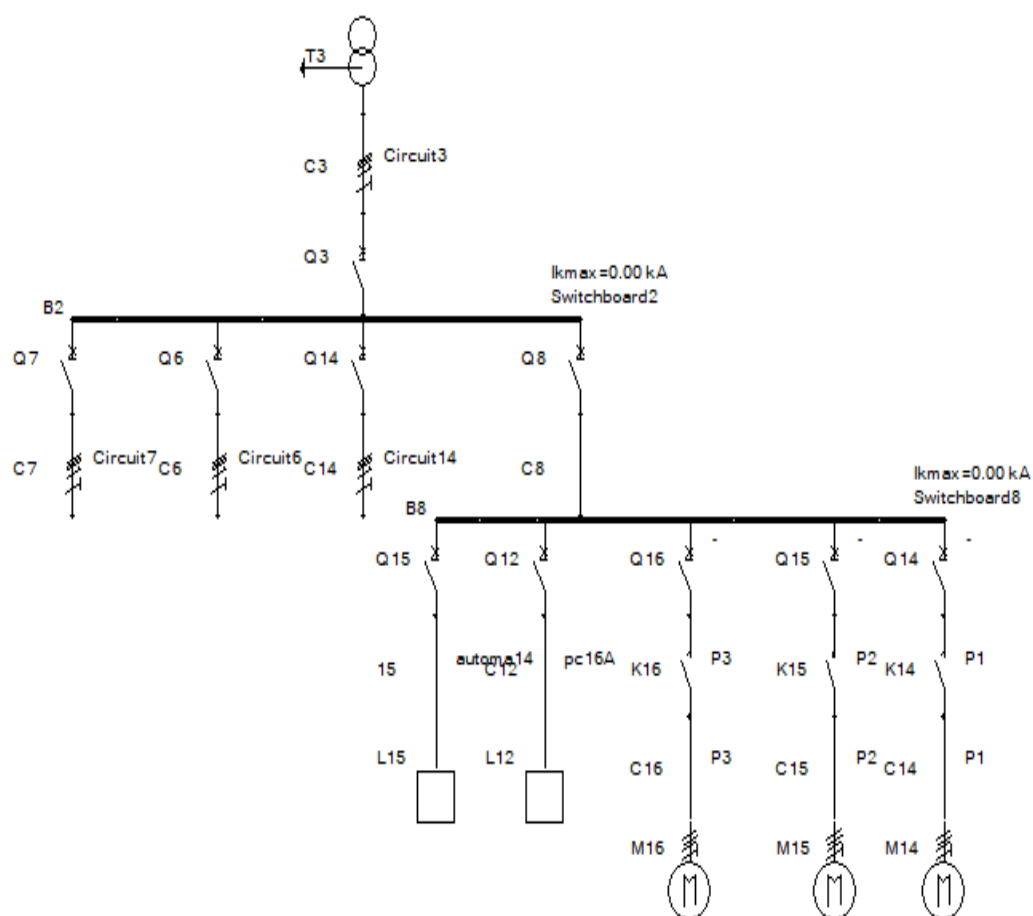


Figure II.1 : Schéma unifilaire de l'installation

II.3 Identification des différents circuits électriques de l'installation

Le tableau suivant représente l'ensemble de toutes les charges de l'installation, ainsi que leurs puissances nominales et les longueurs des câbles par rapport à leur jeu de barres associés (Tableau II.1).

Tableau II.1 : Identification des différents circuits électriques de l'installation

RECEPTEURS	QUANTITE	U [V]	P _n [W]	I _n [A]	cos φ	L [m]
Moteur de pompe P1	1	400	11000	20.3	0.9	10
Moteur de Pompe P3	1	400	15000	28	0.84	10
Moteur de Pompe P2	1	400	3000	6.39	0.79	10
PC 16A	1	220	35200	16	1	/
Automate	1	200	2200	10	1	/

II.4 Détermination de la puissance d'une installation

La puissance d'une installation n'est pas la somme arithmétique de celle de tous les récepteurs. Sa détermination nécessite de connaître les puissances et les localisations des récepteurs pour accéder à la puissance d'utilisation et à la détermination de la puissance du transformateur nécessaire [6].

Le dimensionnement s'établit systématiquement par la détermination successive de :

II.4.1 Puissance installée

Dans une installation électrique industrielle, La puissance active installée représente la somme des puissances actives nominales de tous les récepteurs. Cette puissance alimentera les calculs des puissances réellement consommées, en utilisant des facteurs d'utilisation et de simultanéité correspondant à chaque niveau de l'installation.

II.4.2 Puissance Utilisée

La puissance utilisée correspond à la puissance réellement appelée à la source par les différents circuits d'une installation électrique. Elle est inférieure à la puissance installée car tous les récepteurs ne fonctionnent pas simultanément à pleine charge. Cette valeur permet d'évaluer la consommation réelle. Son calcul requiert la connaissance de trois facteurs clés : facteur d'utilisation (K_u), facteur de simultanéité (K_s), et facteur d'extension (K_e).

a) Facteur d'utilisation K_u

Le régime de fonctionnement normal d'un récepteur peut être tel que sa puissance utilisée soit inférieure à sa puissance nominale installée, d'où la notion de facteur d'utilisation.

Le facteur d'utilisation s'applique individuellement à chaque récepteur.

Ceci se vérifie pour des équipements comportant des moteurs susceptibles de fonctionner en dessous de leur pleine charge.

Dans une installation industrielle, ce facteur peut être estimé en moyenne à 0,75 pour les moteurs, pour l'éclairage et le chauffage, il sera toujours égal à 1 et pour les prises de courant, tout dépend de leur destination [7]. (Tableau II.2)

Tableau II.2 : Facteur d'utilisation K_u

Utilisation	Facteur d'utilisation k_u
Eclairage, conditionnement d'air	1
Chauffage électrique, chauffe d'eau	1
Prise de courant (n : nombre de prise de courant alimentées par le même circuit)	$0.1 + (0.9/n)$ si $n < 6$ 0.6..... si $n > 6$
Moteur électrique	0.75

b) Facteur de simultanéité K_s

Tous les récepteurs installés ne fonctionnent pas simultanément. C'est pourquoi il est permis d'appliquer aux différents ensembles de récepteurs (ou de circuits) des facteurs de simultanéité. Le facteur de simultanéité s'applique à chaque regroupement de récepteurs (exemple au niveau d'un tableau terminal, d'un tableau divisionnaire, d'une armoire...). La détermination de ces facteurs de simultanéité implique la connaissance détaillée de l'installation et de ses conditions d'exploitation. Des valeurs précises applicables à tous les cas ne peuvent donc pas être précisées. Les normes NF C 14-100, NF C 63-410 et le guide UTEC 15-105 donnent cependant des indications sur ce facteur selon le nombre de récepteurs et selon l'utilisation [6]. (Tableau II.3)

Tableau II.3 : Facteur de simultanéité selon le nombre de récepteurs

Nombres de récepteurs	Facteurs de simultanéité k_s
1 à 3	0.9
4 à 5	0.8
5 à 9	0.7
10 et plus	0.6

c) Facteur d'extension Ke

Le rôle du facteur d'extension ou facteur de réserve, est de prévoir une augmentation de la puissance absorbée. Rarement utilisé sur des circuits terminaux, mais plutôt sur un ensemble de plusieurs départs comme un coffret ou une armoire électrique. Le coefficient varie de 1 à 1.3 généralement. On prend la valeur de 1.2 pour les installations industrielles, qui sera le cas pour notre travail.

II.5 Calcul des puissances installées

La connaissance des paramètres du fonctionnement au régime nominal indiqué sur la plaque signalétique d'un moteur, sont nécessaires pour la détermination de sa puissance électrique nominale absorbée. Pour les moteurs ayant toutes les plaques signalétiques, on utilise directement les formules suivantes :

La puissance active :

$$Pa = \sqrt{3} * Ua * Ia * \cos \varphi \quad (\text{II.1})$$

La puissance réactive :

$$Qa = \sqrt{3} * Ua * Ia * \sin \varphi \quad (\text{II.2})$$

La puissance apparente :

$$S = \sqrt{Pa^2 + Qa^2} \quad (\text{II.3})$$

Le rendement :

$$\eta = \frac{Pn}{Pa} \quad (\text{II.4})$$

Le courant d'emploi :

$$Ib = \frac{Pn}{\sqrt{3} * U * \eta * \cos \varphi} \quad (\text{II.5})$$

II.5.1 Application**a) Moteur de pompe jus préparation eau mitigée (P1)**

D'après la plaque signalétique on a :

$$Ua = 400 \text{ V}$$

$$Ia = 20.3 \text{ A}$$

$$\cos \varphi = 0.9$$

$$P_n = 11 \text{ KW}$$

- D'après l'équation (II.1) :

$$Pa = \sqrt{3} * 400 * 20.3 * 0.9$$

$$Pa = 12657.83 \text{ W}$$

- D'après l'équation (II.2) :

$$Qa = \sqrt{3} * 400 * 20.3 * 0.4358$$

$$Qa = 6130.47 \text{ VAR}$$

- D'après l'équation (II.3) :

$$S = \sqrt{12657.83^2 + 6130.47^2}$$

$$S = 14064.25 \text{ VA}$$

- D'après l'équation (II.4) :

$$\eta = \frac{11000}{12657.83}$$

$$\eta = 86.9\%$$

- D'après l'équation (II.5) :

$$Ib = \frac{11000}{\sqrt{3} * 400 * 0.869 * 0.9}$$

$$Ib = 20.3 \text{ A}$$

b) Moteur de pompe préparation eau mitigée sauce (P2)

D'après la plaque signalétique on a :

$$U_a = 400 \text{ V}$$

$$I_a = 6.39 \text{ A}$$

$$\cos \varphi = 0.79$$

$$P_n = 3000 \text{ W}$$

$$\eta = 87.7\%$$

- D'après l'équation (II.1) :

$$P_a = \sqrt{3} * 400 * 6.39 * 0.79$$

$$P_a = 3481.01 \text{ W}$$

- D'après l'équation (II.2) :

$$Q_a = \sqrt{3} * 400 * 6.39 * 0.6131$$

$$Q_a = 2701.53 \text{ VAR}$$

- D'après l'équation (II.3) :

$$S = \sqrt{3481.01^2 + 2701.53^2}$$

$$S = 4406.32 \text{ VA}$$

- D'après l'équation (II.5) :

$$I_b = \frac{3000}{\sqrt{3} * 400 * 0.877 * 0.79}$$

$$I_b = 6.25 \text{ A}$$

c) Moteur de pompe préparation eau mitigée sauce (P3)

D'après la plaque signalétique on a :

$$U_a = 400 \text{ V}$$

$$I_a = 28 \text{ A}$$

$$\cos \varphi = 0.84$$

$$P_n = 15000 \text{ W}$$

- D'après l'équation (II.1) :

$$P_a = \sqrt{3} * 400 * 28 * 0.84$$

$$P_a = 16295.13 \text{ W}$$

- D'après l'équation (II.2) :

$$Q_a = \sqrt{3} * 400 * 28 * 0.54$$

$$Q_a = 10525.62 \text{ VAR}$$

- D'après l'équation (II.3) :

$$S = \sqrt{16295.13^2 + 10525.62^2}$$

$$S = 19398.97 \text{ VA}$$

- D'après l'équation (II.4) :

$$\eta = \frac{15000}{16295.13}$$

$$\eta = 92.05\%$$

- D'après l'équation (II.5) :

$$I_b = \frac{15000}{\sqrt{3} * 400 * 0.9205 * 0.84}$$

$$I_b = 28 \text{ A}$$

II.5.2 Tableau récapitulatif des puissances de l'installation

Tableau II.4 : Bilan de puissances installées

Récepteurs	P_a (W)	Q_a (VAR)	S (VA)	I_b (A)
P1	12657.83	6130.47	14064.25	20.3
P2	3481.01	2701.53	4406.32	6.25
P3	16295.13	10525.62	19398.97	28
PC 16A	3520	0	3250	16
Automate	2200	0	2200	10
Total	38153.97	19357.61	43589.54	80.55

II.6 Calcul de la puissance d'utilisation

Le calcul de la puissance d'utilisation du TGBT nécessite de connaître les facteurs d'utilisation K_u de chaque charge. Cette puissance est donnée par la formule suivante :

$$P_{ui} = k_u * P_a \quad (\text{II.6})$$

Cette puissance est calculée en additionnant les puissances utiles de tous les récepteurs d'une même branche, puis en multipliant le résultat par le facteur de simultanéité associé. Elle s'exprime par la relation suivante :

$$P_{uj} = K_s * \sum_{i=1}^n P_{ui} \quad (\text{II.7})$$

Cette valeur permet de dimensionner la puissance du poste de transformation, en anticipant l'évolution des charges

$$P_{ut} = K_e * K_s * \sum_{i=1}^n P_{ui} \quad (\text{II.8})$$

Avec :

P_{ui} : Puissance utile demandée ;

P_a : Puissance absorbée installée ;

K_u : Facteur d'utilisation ;

K_s : facteur de simultanéité ;

K_e : facteur d'extension.

- D'après l'équation (II.6) :

Tableau II.4 : Bilan de puissance utilisée en utilisant le facteur K_u

Récepteurs	P_a (W)	K_u	P_{ui} (W)	Q_{ui} (VAR)	S (VA)
P1	12657.83	0.75	9493.37	4597.85	10548.19
P2	3481.01	0.75	2610.76	2026.167	3304.75
P3	16295.13	0.75	12221.35	7894.21	14549.23
PC 16A	3520	1	3520	0	3520
Automate	2200	1	2200	0	2200
Total	38153.97	/	30045.48	14518.23	34122.17

- D'après l'équation (II.7) :

Tableau II.5 : Bilan de puissance utilisée en utilisant le facteur K_s

Récepteur	K_s	P_{ui} (W)	Q_{ui} (VAR)	S (VA)	I_b (A)
Total	0.7	21031.83	10162.76	23885.52	34.48

II.6.1 Vérification de la puissance utilisée avec ECODIAL

Pour valider les résultats de nos calculs électriques, nous utilisons ECODIAL.

ECODIAL est un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO) développé par Schneider Electric et destiné aux de installations électriques basse tension

Ce logiciel, basé sur les normes IEC 60364 et NF C 15-100, permet de Une vérification automatique des paramètres de l'installation (protection des circuits, coordination des disjoncteurs, etc.).

Les simulations ECODIAL produisent des valeurs légèrement différentes de nos calculs manuels, tout en restant dans une fourchette techniquement acceptable. Cette variation raisonnable ($\pm 5\%$) provient principalement de (Figure II.2):

a) Différences méthodologiques :

- Approche logicielle (algorithmes d'optimisation) ;
- Calcul manuel (formules théoriques simplifiées).

b) Paramètres d'entrée :

- Coefficients par défaut du logiciel ;
- Arrondis différents dans les calculs.

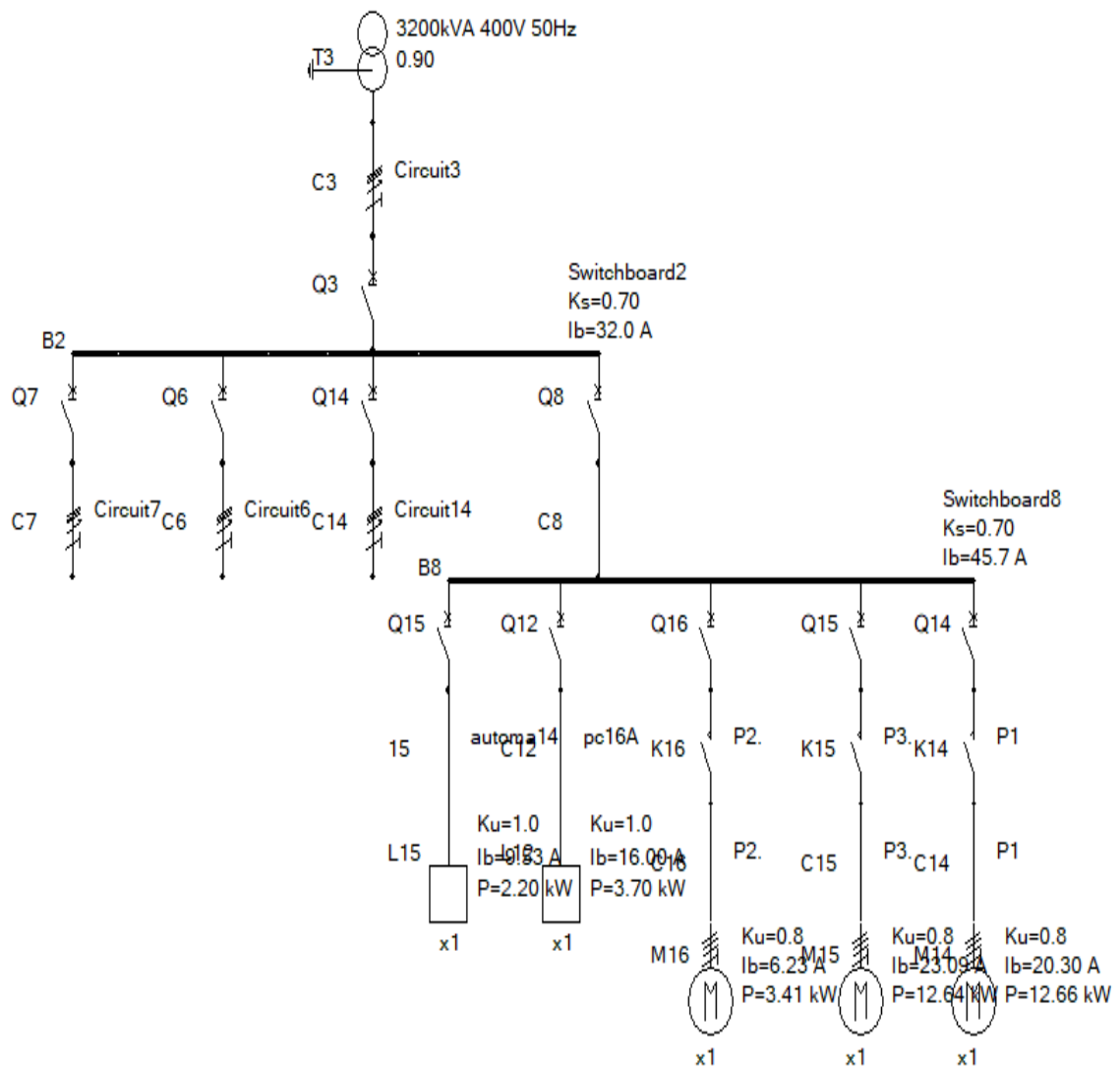


Figure II.2 : Schéma unifilaire après la vérification

II.7 Calcul du facteur de puissance de l'installation

Le facteur de puissance est le quotient de la puissance active totale consommée et de la puissance apparente totale fournie.

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \quad (\text{II.9})$$

II.7.1 Application

- D'après l'équation (II.9) :

$$\cos \varphi = \frac{21031.83}{23885.52}$$

$$\cos \varphi = 0.887$$

II.8 Amélioration du facteur de puissance

L'amélioration du facteur de puissance ou compensation de l'énergie réactive est un processus visant à optimiser l'efficacité énergétique d'une installation électrique en réduisant la puissance réactive et en rapprochant le facteur de puissance ($\cos \varphi$) de 1.

Cette optimisation entraîne une réduction des coûts énergétiques, diminution des pertes en ligne et une meilleure stabilité du réseau.

Un bon facteur de puissance se situe généralement entre 0.95 et 1 dans notre installation est inférieur de 0.95.

II.8.1 Détermination de la valeur du condensateur à installer

Pour l'améliorer on doit installer un condensateur ou une batterie de condensateurs.

Le condensateur va produire la puissance réactive Q_C permettant de diminuer la puissance réactive initiale Q_1 en une puissance réactive Q_2 (valeur diminuée souhaitée).

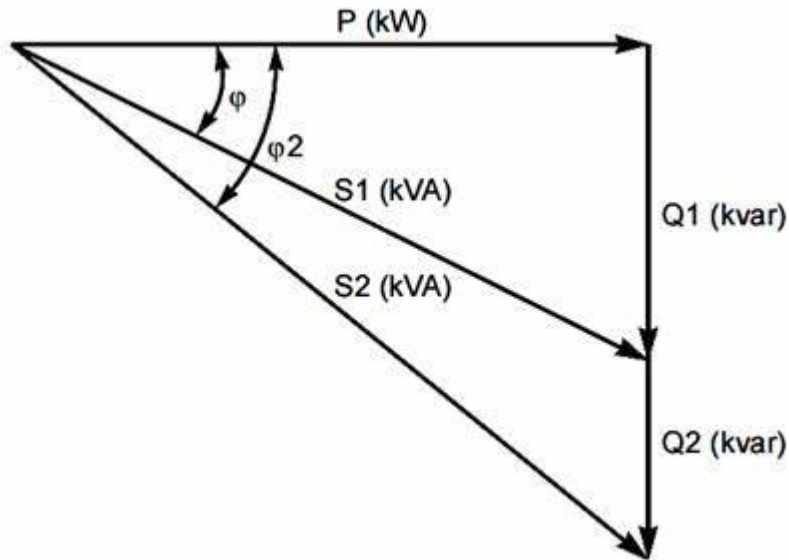


Figure II.3: Triangle des puissances

Les formules clé sont :

$$Q_c = P * (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) \quad (\text{II.10})$$

Q_c : puissance réactive de compensation VAR ;

P : puissance active de l'installation W ;

$\tan \varphi_1$: Tangente du déphasage φ avant la compensation ;

$\tan \varphi_2$: Tangente du déphasage φ après la compensation.

$$C = \frac{Q_c}{\omega * U^2} \quad (\text{II.11})$$

C : Capacité de condensateur à installer F ;

Q_c : Puissance réactive de compensation VAR ;

U : Tension V ;

ω : Pulsation rad/s.

II.8.1.1 Application

- D'après l'équation (II.10)

$$Q_c = 21031.83 * (\tan 0.48 - \tan 0.317)$$

$$Q_c = 4036.28 \text{ VAR}$$

II.9 Caractéristiques du transformateur

Dans une entité de fabrication, il est nécessaire d'installer un transformateur d'énergie électrique, qui sera directement branché sur le réseau moyen tension de la SONALGAZ afin de transformer la tension et le courant pour un usage bien spécifique [6].

II.9.1 Choix et dimensionnement de transformateur

Surdimensionner un transformateur entraîne un investissement excessif et des pertes à vide inutiles. Mais la réduction des pertes en charge peut être très importante.

Sous-dimensionner un transformateur entraîne un fonctionnement quasi permanent à pleine charge et souvent en surcharge avec des conséquences en chaîne :

- ✓ Rendement inférieur (c'est entre 50 et 70% de sa charge nominale qu'un transformateur a le meilleur rendement) ;
- ✓ Echauffement des enroulements, entraînant l'ouverture des appareils de protection et l'arrêt plus ou moins prolongé de l'installation ;
- ✓ Vieillesse prématurée des isolants pouvant aller jusqu'à la mise hors service du transformateur [6].

Le réseau moyenne tension délivre 30KV, et au sein du projet on a choisi un transformateur de puissance de 3150 KVA avec une tension secondaire de 400V avec rapport de transformation 0.01333 (Tableau II.6).

Tableau II.6: Caractéristiques du transformateur

Caractéristiques du transformateur	Données
Puissance apparente (kVA)	3150
Tension primaire (kV)	30
Tension secondaire (V)	400
Courant primaire (A)	50.5
Courant secondaire (kA)	4545.6
Rapport de transformation	0.01333
Tension de court-circuit en %	6

II.10 Conclusion

Pour conclure, d'abord, le bilan de puissance a permis de déterminer avec précision les besoins énergétiques de l'installation. La vérification des résultats à l'aide du logiciel ECODIAL a validé le bon dimensionnement des équipements et la répartition adéquate des charges. Ensuite, l'optimisation du facteur de puissance, grâce à l'ajout d'un système de compensation, a amélioré l'efficacité énergétique et réduit les pertes.

Enfin, le choix d'un transformateur adapté à la puissance demandée garantit une alimentation stable, performante et capable de répondre à d'éventuelles évolutions du système.

Chapitre III

Automatisation de la station de traitement des eaux

III.1 Introduction

L'automatisation industrielle est déterminée à augmenter la productivité, améliorer la qualité et renforcer la sécurité des systèmes de production. Pour concevoir et piloter ces systèmes, des outils et techniques standardisés tels que le GRAFCET (Graphe Fonctionnel de Commande Étape-Transition) sont largement utilisés. Le GRAFCET offre une représentation claire et structurée du comportement séquentiel d'un système automatisé.

Dans ce chapitre, nous allons examiner les fondamentaux du GRAFCET, ainsi qu'un exemple de fonctionnement automatique. Nous aborderons également les objectifs de l'automatisation, ainsi que la définition d'une API (Automate Programmable Industriel), son choix, et ses composants, en particulier ceux de la série S7-300 de Siemens. Une partie importante de ce chapitre sera consacrée à la programmation avec le logiciel TIA Portal, depuis la création d'un projet jusqu'à la simulation du programme.

III.2 Définition d'un GRAFCET

Le GRAFCET est un schéma fonctionnel qui fournit une représentation graphique du fonctionnement d'un système automatisé. La figure ci-dessous représente les composants fondamentaux d'un GRAFCET (Figure III.1).

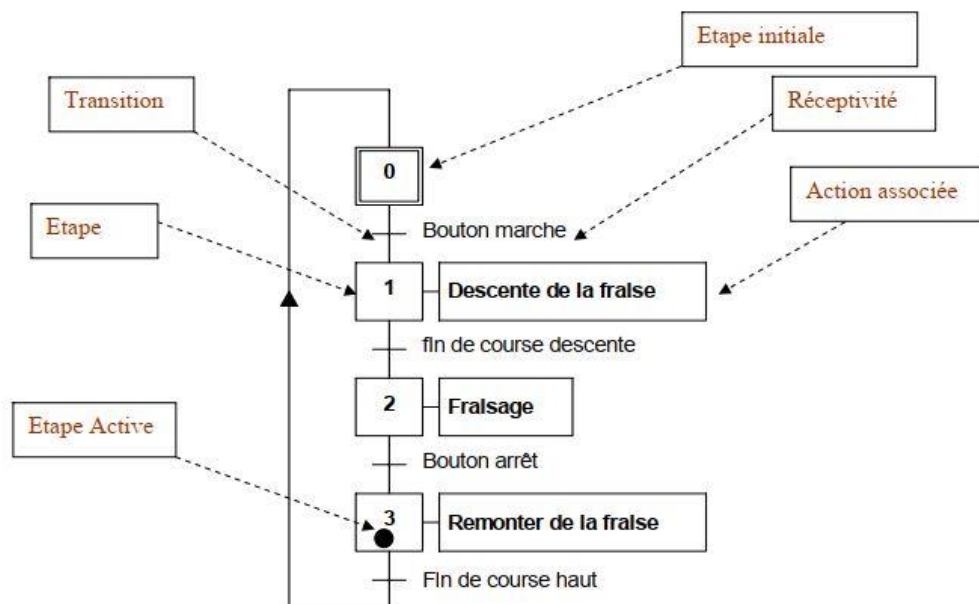


Figure III.1 : Composants fondamentaux d'un GRAFCET

III.3 Mise en marche en mode automatique de la station

Le processus de la station démarre automatiquement lorsque les conditions initiales sont vraies (le niveau du bac **T03** qui contient de l'eau osmose doit être supérieur à une valeur minimale, le niveau du bac **T04** doit être inférieur à son seuil minimal), le bouton "**marche**" doit être activé), et le système doit être en mode "**auto**". Tant que l'une de ces conditions n'est pas remplie, la station reste à l'arrêt et attend.

Dès que toutes les conditions sont satisfaites, la station commence le cycle de production normale (GPN). Elle démarre par l'ouverture de la vanne **VO1** qui permet le passage de l'eau osmose, et la vanne **VB** qui permet l'arrivée d'eau brute. Ensuite la pompe **P1** démarre après **2s** d'ouverture des deux vannes pour préparer l'eau mitigée et l'envoyer en bac **T04**.

Lorsque le niveau du bac **T04** devient supérieur à la valeur minimale, une vanne modulante **VM** s'ouvre pour envoyer de l'eau brute dans le mélange. Cette vanne est régulée par la conductivité **S-CD-B** de l'eau. Tant que la conductivité du mélange reste comprise entre **600 µS** et **800 µS**, la vanne reste ouverte et continue à alimenter le bac **T04**. Si la conductivité dépasse **800 µS** la vanne commence à se refermer. Lorsque la conductivité est supérieure ou égale à **600 µS** et que le niveau du bac **T04** atteint sa valeur maximale, la vanne modulante **VM** se ferme complètement. **2 s** après la fermeture de la vanne, la pompe **P1** s'arrête et les vannes **VO1** et **VB** se ferment également. À ce moment-là, le cycle est terminé.

Le système retourne automatiquement à l'état initial (l'étape d'attente), si l'une des deux situations suivantes se produit : le bouton d'arrêt d'urgence (**ARR-B**) est activé, ou le niveau du bac **T03** passe en dessous de la valeur minimale. Dans ce cas, la station s'arrête complètement et ne redémarre que lorsque toutes les conditions initiales sont à nouveau remplies.

Enfin, si après un cycle, le bac **T04** redescend en dessous de son seuil minimal et que le niveau du bac **T03** est toujours suffisant, alors le cycle recommence automatiquement en repartant à l'étape de mélange. En revanche, si le bac **T03** n'a pas un niveau suffisant, aucun nouveau cycle ne démarre, et la station attend que les conditions initiales soient à nouveau vraies.

III.4 Elaboration des Grafcet

III.4.1 Grafcet de conduite(GC)

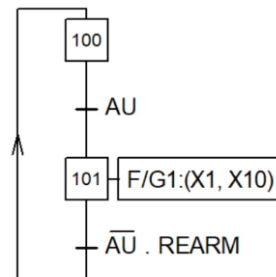


Figure III.2 : Grafcet de conduite

III.4.2 Grafcet de production normale de la station boisson(GPN)

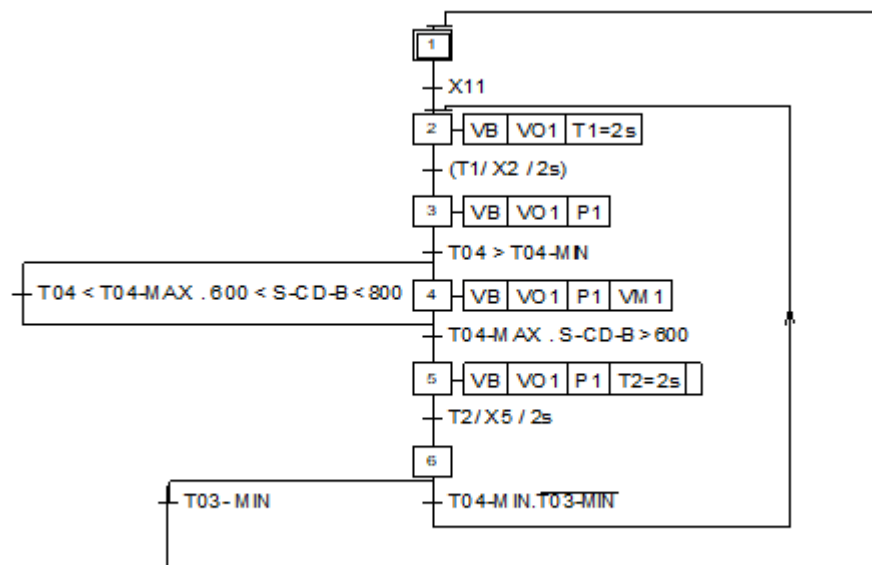


Figure III. 3 : Grafcet de production normal

III.4.3 Grafcet d'arrêt d'urgence

Pour l'arrêt d'urgence, on garde le fonctionnement déjà existant. A titre de rappel, lorsque l'arrêt d'urgence AU est actionné, l'alimentation de tous les actionneurs sera coupée et une alarme va générer. Pour relancer la production, l'opérateur doit désactiver l'arrêt d'urgence et appuyer sur le bouton de réarmement.

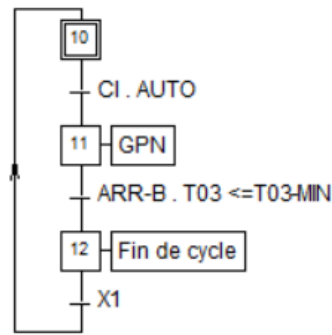


Figure III.4 : Grafcet d'arrêt d'urgence

III.5 Table de variable

Tableaux III.1 : Table de variable

Nom de variable	Description
AU	Arrêt d'urgence station
Réarme	Réarme JAUNE
MARCHE	Bouton marche général Vert
ARRET	Bouton d'arrêt général Rouge
T03	Sonde de niveau bac eau osmose T03 (osmose)
T04	Sonde de niveau bac eau mitigée T04 (boisson)
S-CD1-B	Conductimètre sauce
VM1	Vanne modulante boisson
P1	Pompe préparation eau mitigée principal B
VB	Vanne pour refouler l'eau brute
VO1	Vanne pour refouler l'eau osmose

III.6 Définition d'un système automatisé

L'automatisation consiste à « rendre automatique » les opérations qui exigeaient Auparavant l'intervention humaine. Ce système est un sous-ensemble d'une machine, destiné à Remplacer l'action de l'être humain dans des tâches en général simples et répétitives, réclamant Des précisions et de la

rigueur. On passe d'un système dit manuel, à un système mécanisé, puis Au système automatisé, dont l'objectif est de :

- ✓ Accroître la production ;
- ✓ Simplifier le travail humain ;
- ✓ s'adapter à des contextes particuliers[8].

III.7 Objectif de l'automatisation

- ✓ Diminution de la durée requise pour réaliser les tâches ;
- ✓ Réduire les erreurs humaines ;
- ✓ Améliorer la productivité ;
- ✓ Assurer la cohérence et le respect des normes ;
- ✓ suivi des actions et des résultats de manière plus efficace ;
- ✓ Diminuer les risques associés à l'intervention humaine.

III.8 Définition d'un automate programmable industriels (API)

Un automate programmable industriel (Programmable Logic Controller) est un système

De traitement logique de fonctionnement, ce dernier aura des instructions en fonction du

Principe de fonctionnement du système à automatisé. Ce matériel utilise un microprocesseur

Ayant une unité centrale, une mémoire de stockage des programmes et des modules d'entrées et de sorties comme le montre la figure (III.5) suivante :

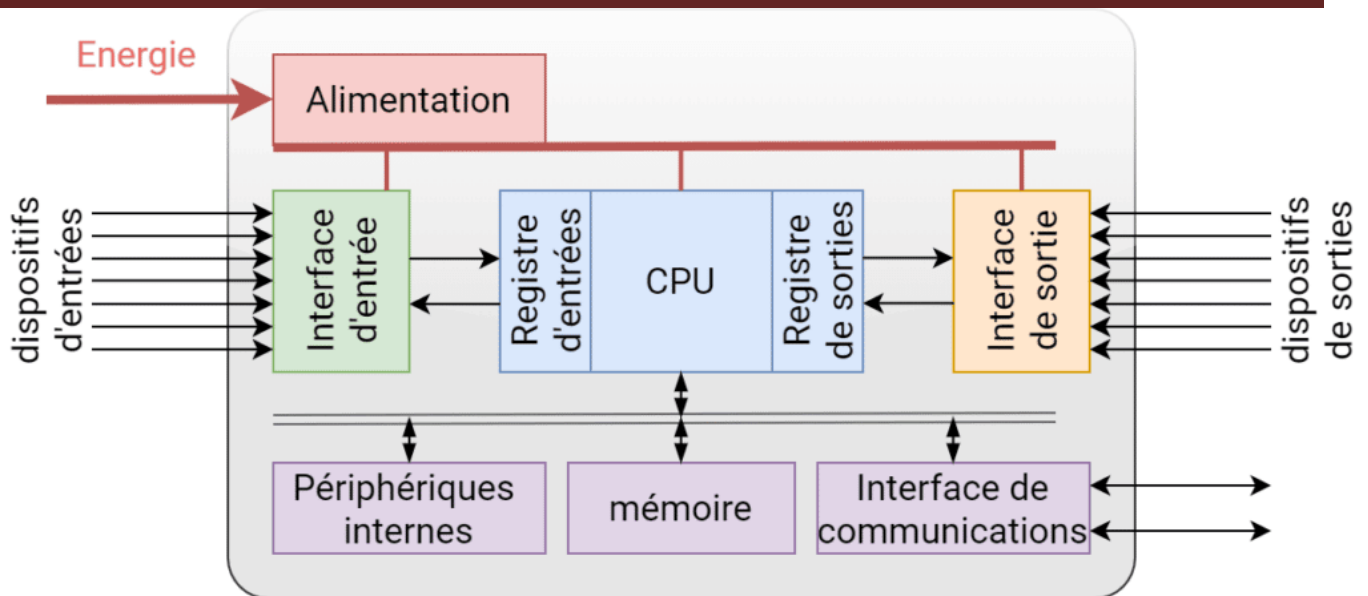


Figure III.5 : Automate programmable industriel

L'automate reçoit les signaux venants des capteurs qui eux même reliés aux cartes d'entrée de l'automate. Les données sont traitées et interprété par l'unité central (CPU : Central Proccession unit) qui comprend le microprocesseur, la mémoire et les entrées/sorties du système et ensuite effectue les actions de commande selon des programmes écrits et compilés par des utilisateurs via un matériel externe grâce à des langages adaptés. Les résultats de traitement forment les sorties qui donnent les ordres aux actionneurs (contacteurs, vannes, moteurs...etc.)[9].

III.9 Critères du choix d'un API

Le choix d'une API (Application Programmable Interface) dépend de plusieurs critères techniques, ce sont:

- ✓ **Nombre d'entrées/sorties** : impact sur le nombre de cartes et de racks ;
- ✓ **Type d'E/S** : Numérique(TOR), analogique (0-10V, 4-20 mA) ;
- ✓ **Modularité et évolutivité** : possibilité d'ajouter des modules ou des cartes de communication supplémentaires ;
- ✓ **Processeur** : capacité mémoire, rapidité de traitement, fonctions spéciales ;
- ✓ **Communication** : compatibilité avec d'autres systèmes via des protocoles standards (ex. Probus) ;
- ✓ **La fiabilité et la robustesse.**

III.10 l'automate S7-300

L'automate S7-300 est une gamme d'automates programmables industriels conçue par Siemens, largement utilisée dans l'automatisation des processus et équipements. Il est un membre de la famille SIMATIC.

III.10.1 Composants d'un S7-300

La figure ci-dessous représente les principaux composants d'un S7-300 (Figure III.6) ;

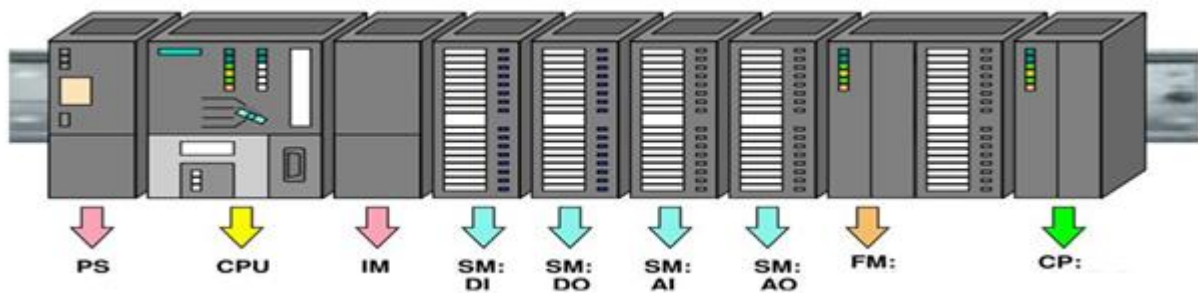


Figure III.6 : composants d'un S7-300

- PS : Un module d'alimentation ;
- CPU : Unité centrale du système d'automatisation S7 ;
- SM : Modules de signaux ;
- CP : Module de communication ;
- FM : Modules de fonction ;
- IM : Modules de simulation.

III.11 Programmation sous du logiciel TIA PORTAL

TIA PORTAL (Totale Intégrates Automation Portal) c'est logiciel de configuration et de programmation des automates et des pupitres de SIEMENS, telle qu'elle intègre divers Produits SIMATIC (STEP 7, WINCC flexible, WINCC professionnelle) dans une seule application.

Une solution d'automatisation typique comprend :

- Un automate pour contrôler le processus à partir du programme ;
- Un pupitre opérateur avec lequel on va visualiser et exploiter le processus ;

le portail TIA est utilisé pour configurer l'API et la visualisation HMI de manière uniforme, telle que toutes les données sont stockées dans un seul projet, les composants pour la programmation (STEP 7), et la visualisation (Winch), ne sont pas des programmes séparés, mais plutôt des éditeurs d'un système qui accède à une base de données commune[10].

III.11.1 Étapes nécessaires pour la création d'un projet

La figure ci-dessous montre les étapes nécessaires pour la création d'un projet (Figure III.7) :

1. démarrage de logiciel « Totale Intégrates Automation » ;
2. La création projet sous n'importe quel chemin ;
3. Cliquez sur le bouton « Créer ».

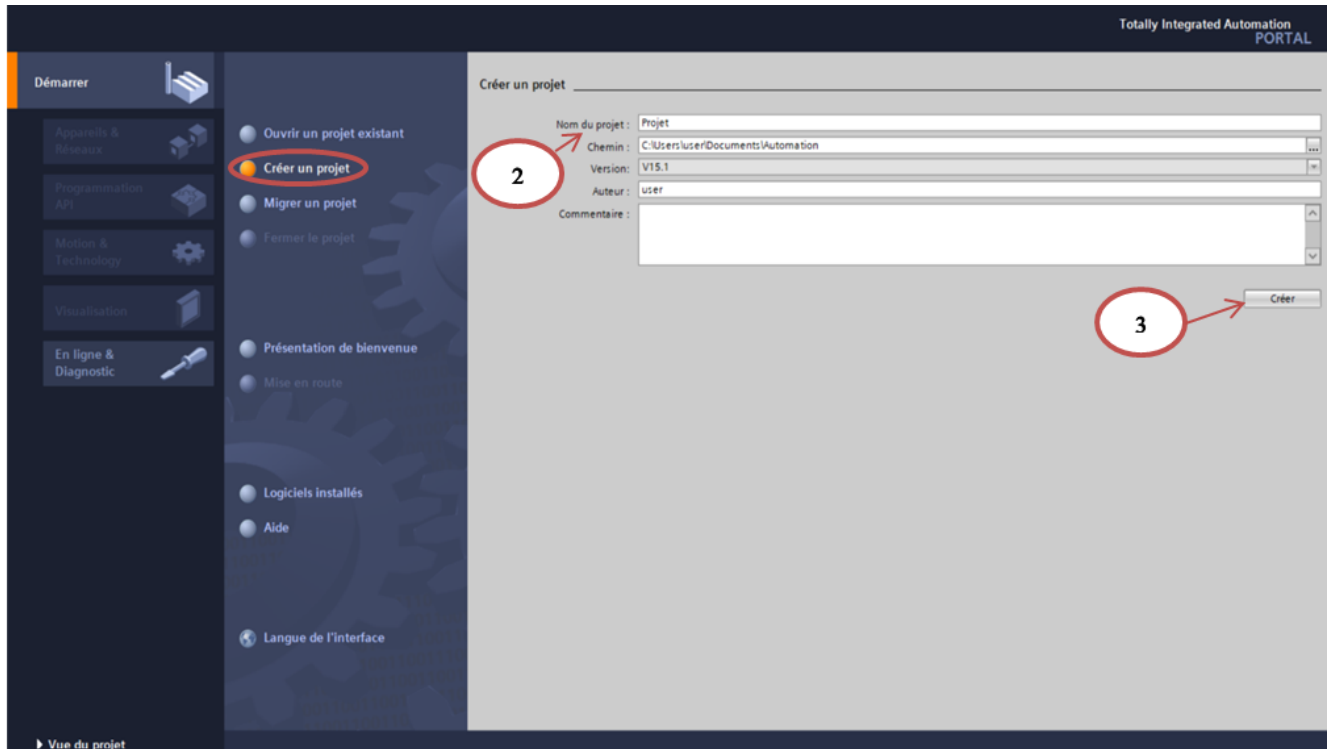


Figure III.7 : Étapes nécessaires pour la création d'un projet« TIA PORTAL »

III.11.2 Ajout un automate

Après la création du projet, nous sélectionnons un API en fonction des spécifications techniques des entrées et des sorties attendues, afin d'assurer une intégration optimale et une communication efficace entre les systèmes.

La figure ci-dessous montre les étapes à suivre pour le choix d'un API (figure III.8) :

1. Cliquez sur « Appareils & Réseaux » ;
2. « Ajouter un appareil » ;
3. «Ajouter».

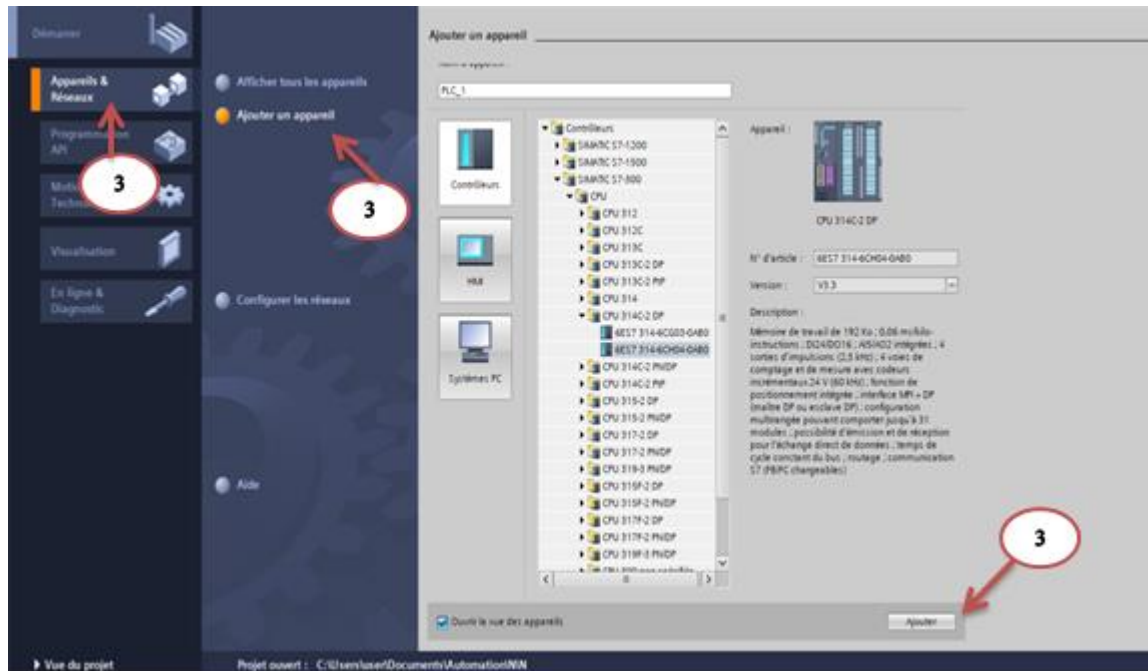


Figure III.8 : Étapes pour Sélectionner un API

III.11.3 Configuration matérielle

Après l'analyse des besoins du projet, nous avons déterminé les configurations suivantes pour les entrées et les sorties de l'API :

- 4 entrées analogique (IW752 - IW758) ;
- 4 sorties numérique (Q124.0 - Q124.3) ;
- 1 sortie analogique (QW752).

La figure ci-dessous représente la configuration matérielle de l'automate Siemens S7-300 pour notre projet d'automatisation (Figure III.9) :

1. La CPU que nous avons choisi ;
2. module E/S numérique comprenant chacun 24 entrées 16 sortie ;
3. Un module E/S analogique comprenant chacun 5 entrées 2 sortie ;
4. Un module de communication ;

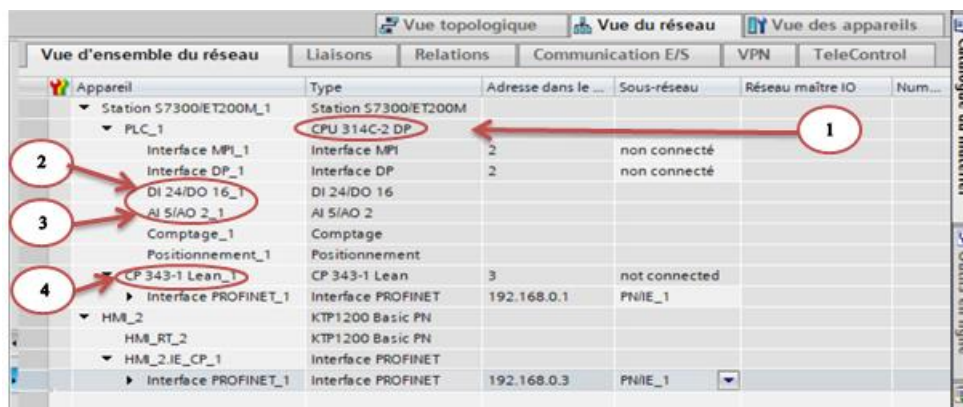


Figure III.9 : Configuration matérielle

5. Enregistrer et compiler notre configuration ;
6. Création d'une table des mnémoniques (figure III.10) ;

INPUT							
	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Accès...	Visibl...	Commentaire
1	Marche	Bool	%I124.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	AUTO	Bool	%M0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	ARR B	Bool	%M0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	P_J-CD105-PR	Int	%IW752		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sond_Conductivite
5	P_LT309	Int	%IW754		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capteur_de_Niveau_T03 (Osmose) capacite
6	P_JLT208	Int	%IW756		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capteur_de_Niveau_T04(IUS) capacite 80...
7	S-DEB104-PR	Int	%IW758		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capteur_de_debit
8	AU	Bool	%I124.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figure III.10 : Table des mnémoniques

7. Et enfin, la création des blocs nécessaires pour notre projet (figure III.11).

• Un bloc d'organisation

Les blocs d'organisation (OB) constituent l'interface entre le système d'exploitation de la CPU et le programme utilisateur. Les blocs d'organisation fixent l'ordre de traitement du Programme utilisateur.

• Bloc fonctionnel

Un bloc fonctionnel (FB) est un Bloc de codes avec des Données statiques suivant CEI 1131-3. Un FB permet de transmettre des paramètres dans le programme utilisateur. Les blocs fonctionnels conviennent donc à la programmation de fonctions complexes Itératives, par exemple des régulations, des choix de mode de fonctionnement.

• Fonction

Une fonction (FC) est un bloc de codes sans données statiques suivant la norme CEI 1131-3. Une fonction permet de transmettre des paramètres dans le programme Utilisateur. Les fonctions conviennent donc à la programmation de fonctions complexe Itératives, par exemple des calculs.

- **Bloc de données**

Les blocs de données (DB) sont des zones de données du programme utilisateur qui contiennent des données utilisateur. Il existe des blocs de données globaux auxquels il est possible d'accéder à partir des blocs de codes et des blocs de données d'instance qui sont affectés à un appel FB bien déterminé[11].

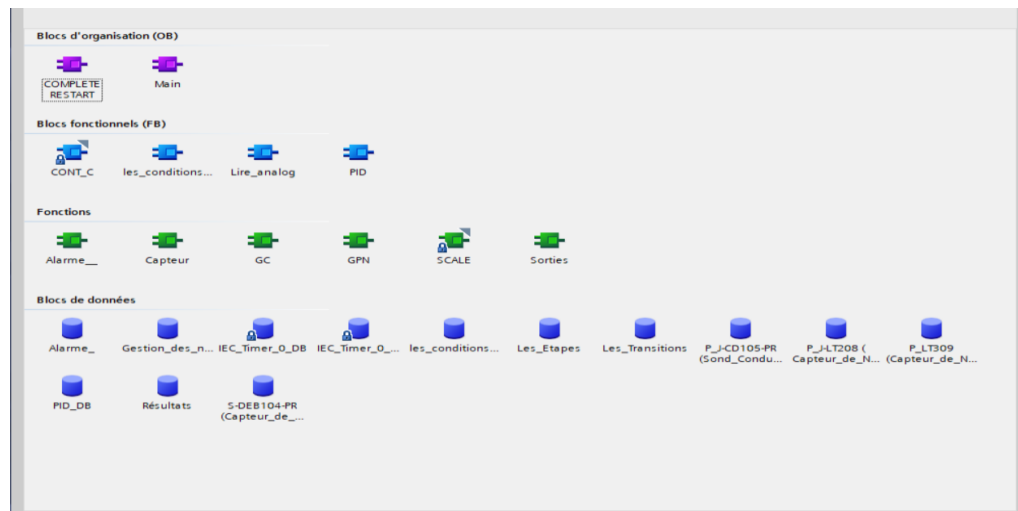


Figure III.11 : Blocs de projet

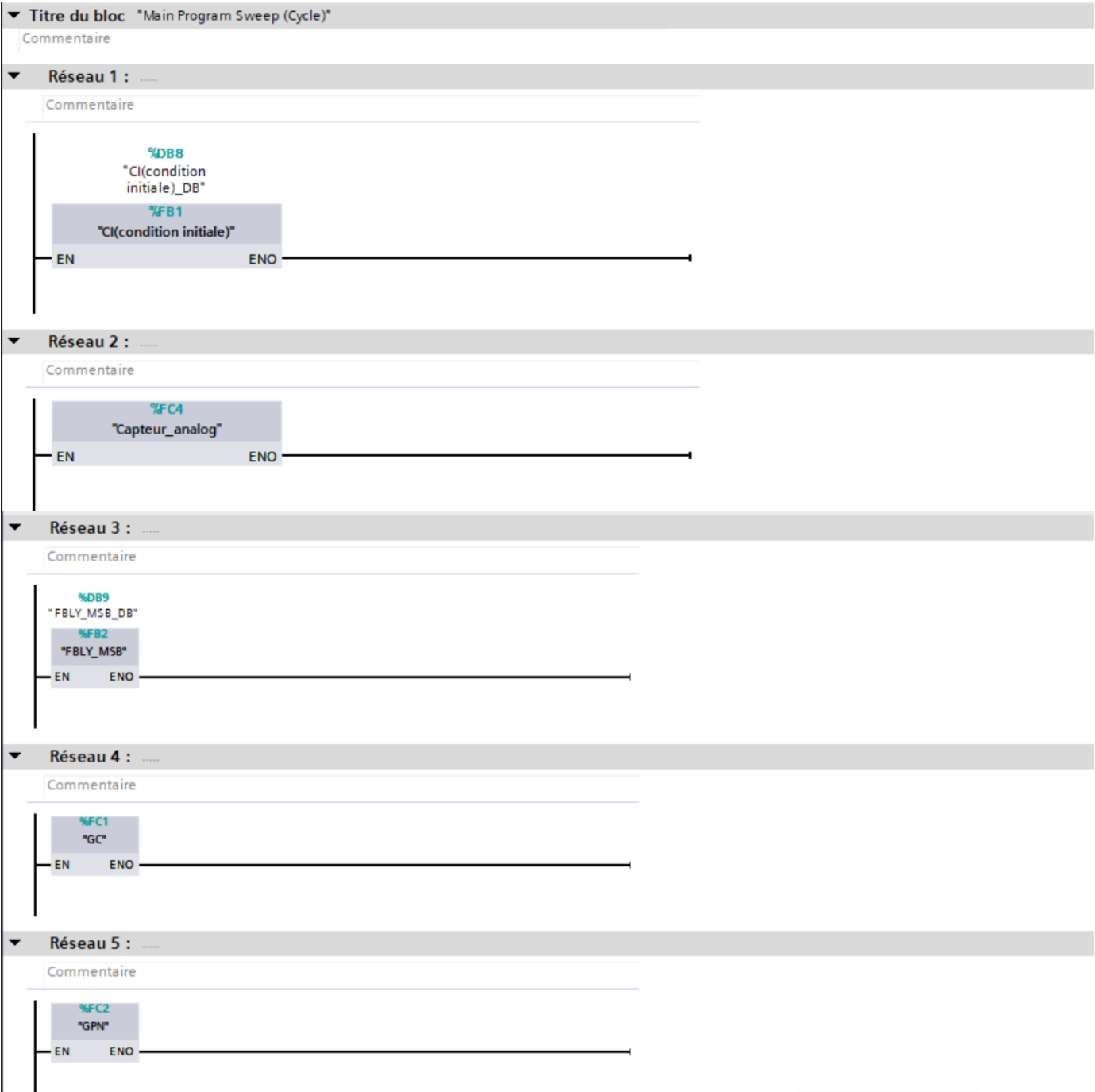
8. Nous démarrons PLCSIM et choisissons l'interface MPI pour connecter la station de programmation au panneau de commande ;
9. Chargement de programme dans la CPU.

III.12 Programmation LADDER

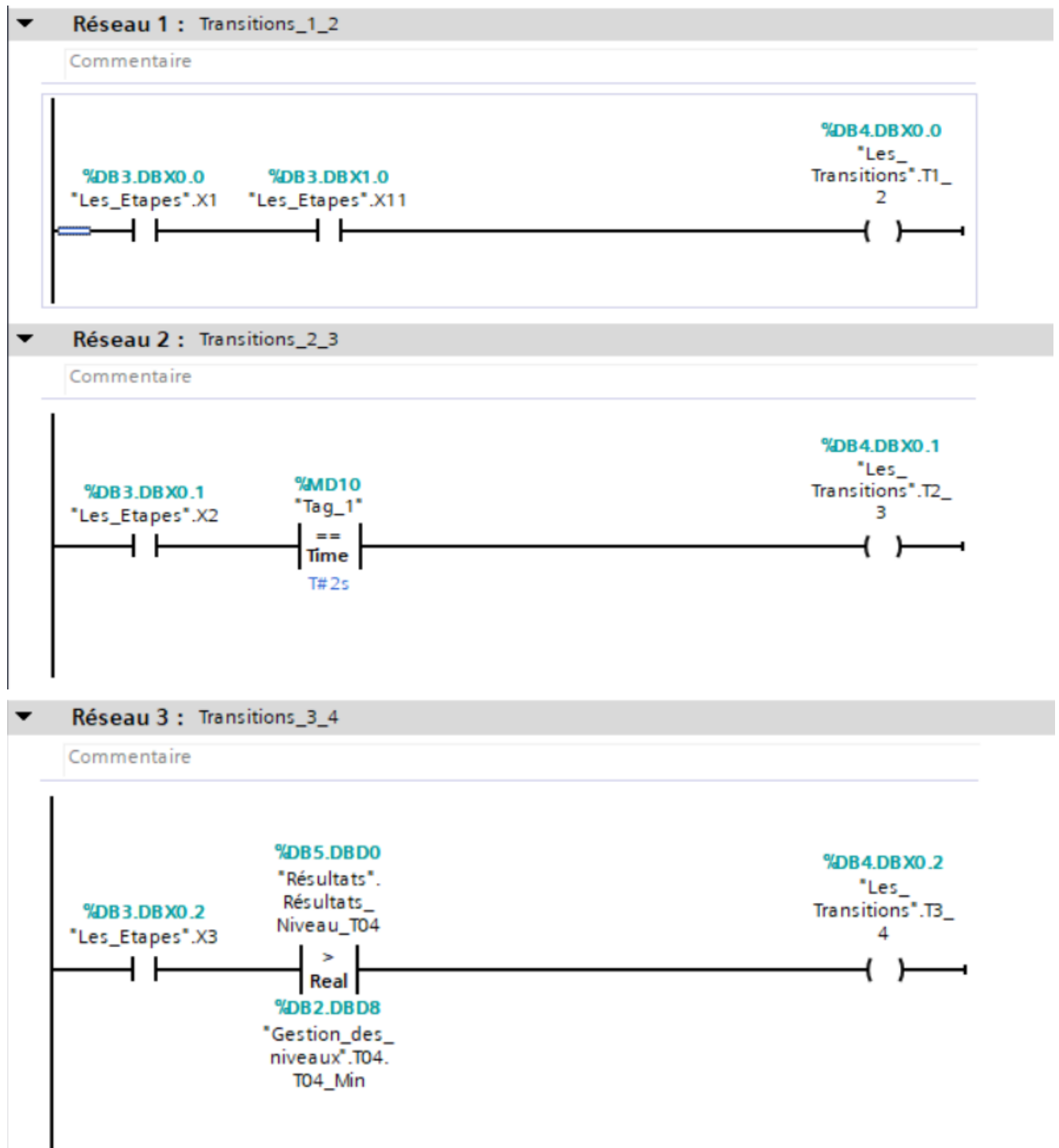
La programmation LADDER (LAD) dans TIA Portal pour les automates Siemens S7-300 est effectivement inspirée des schémas électriques à relais, ce qui la rend intuitive pour les automaticiens issus du monde de l'électrotechnique.

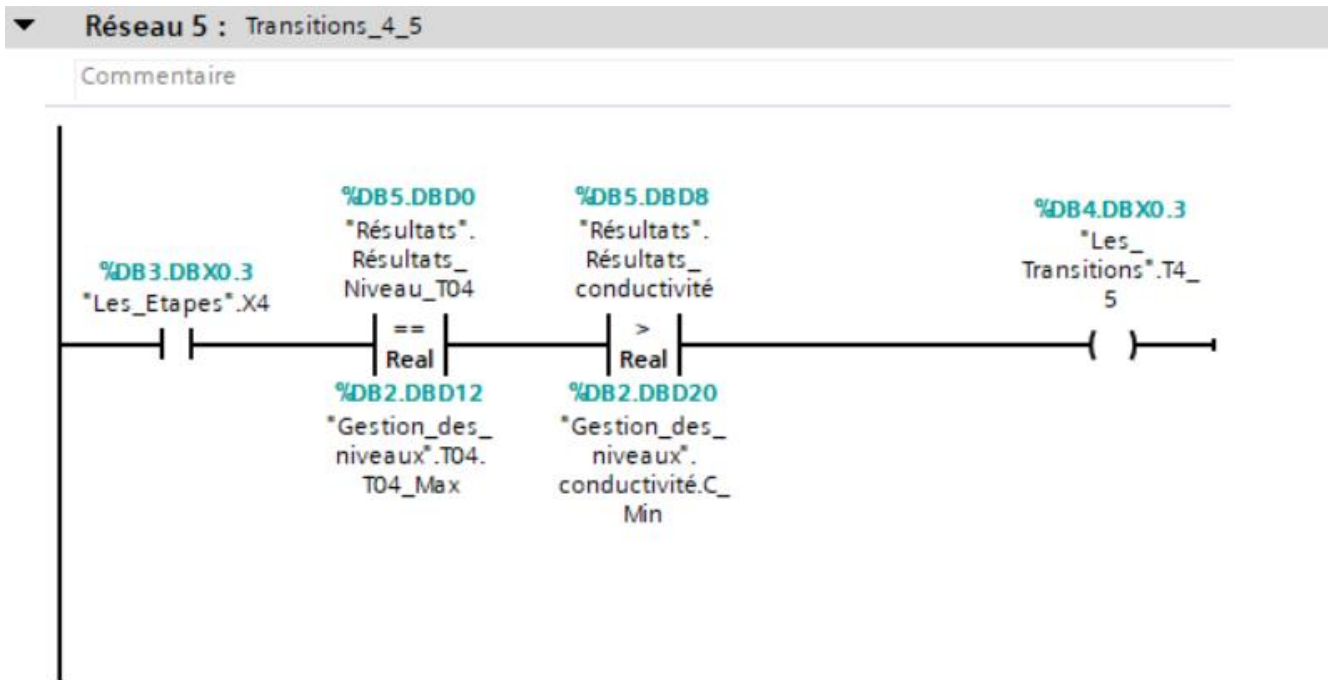
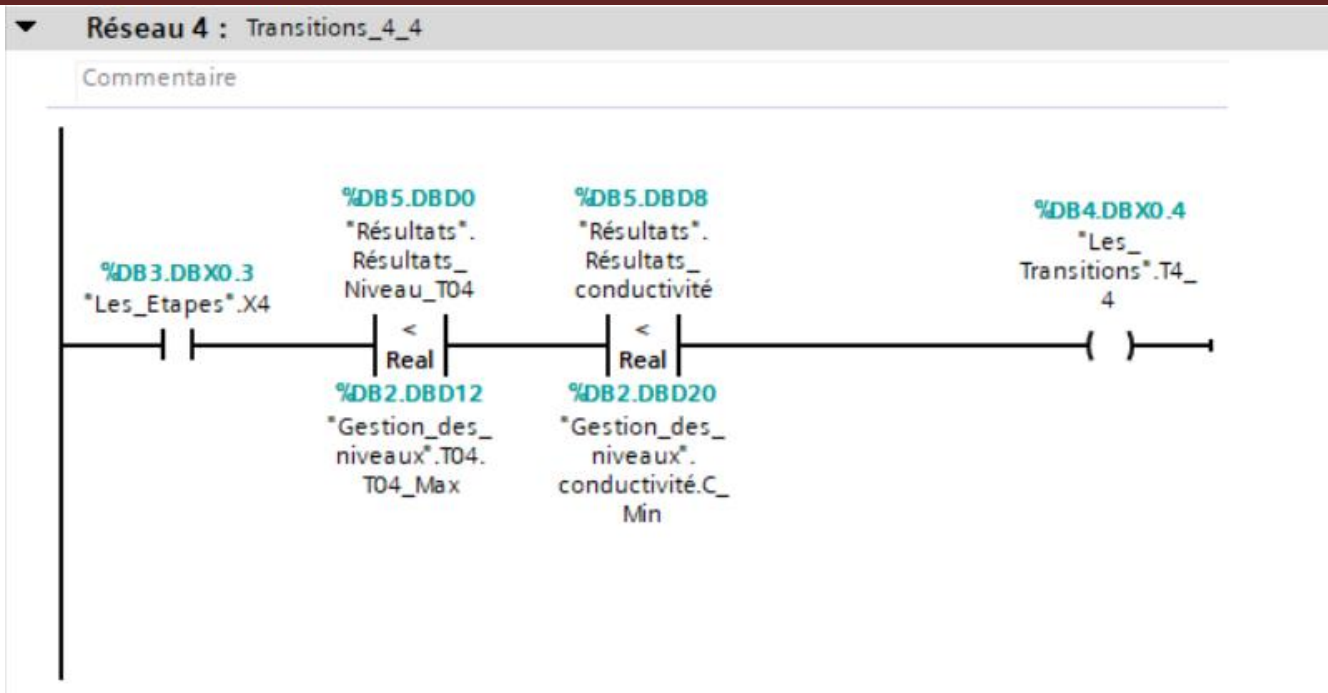
III.12.1 Exemple de programmation du bloc OB1

On trouve dans ce bloc l'ensemble des réseaux qui font appel aux différents blocs Fonctionnels.



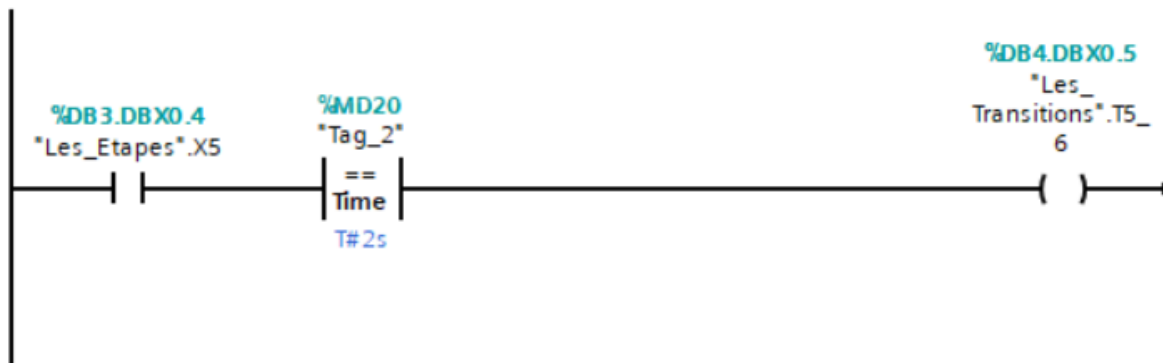
- Les réseaux de bloc FC2.





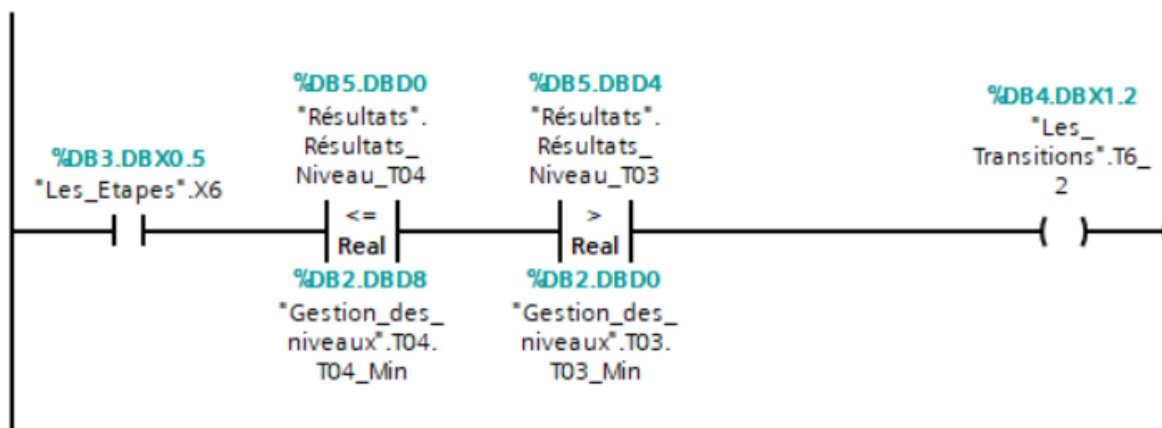
▼ Réseau 6 : Transitions_5_6

Commentaire



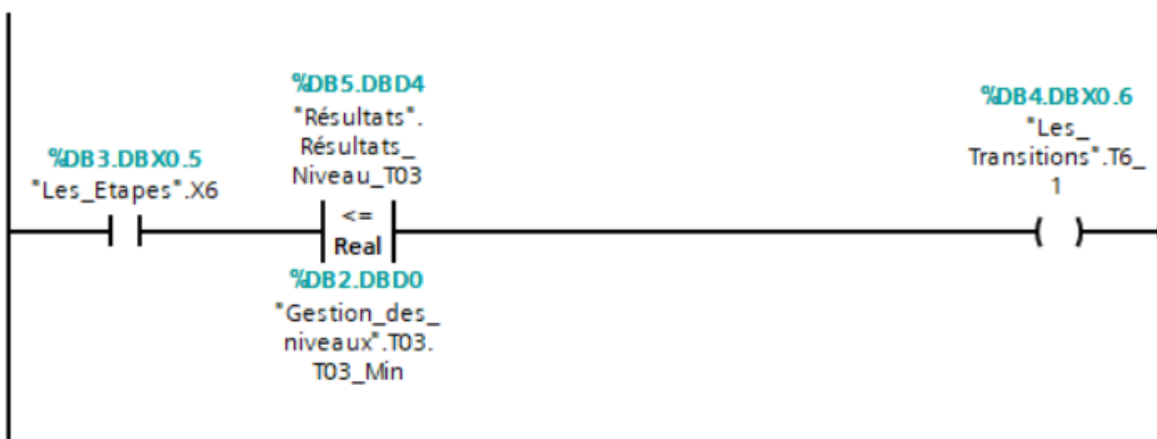
▼ Réseau 7 : Transitions_6_2

Commentaire



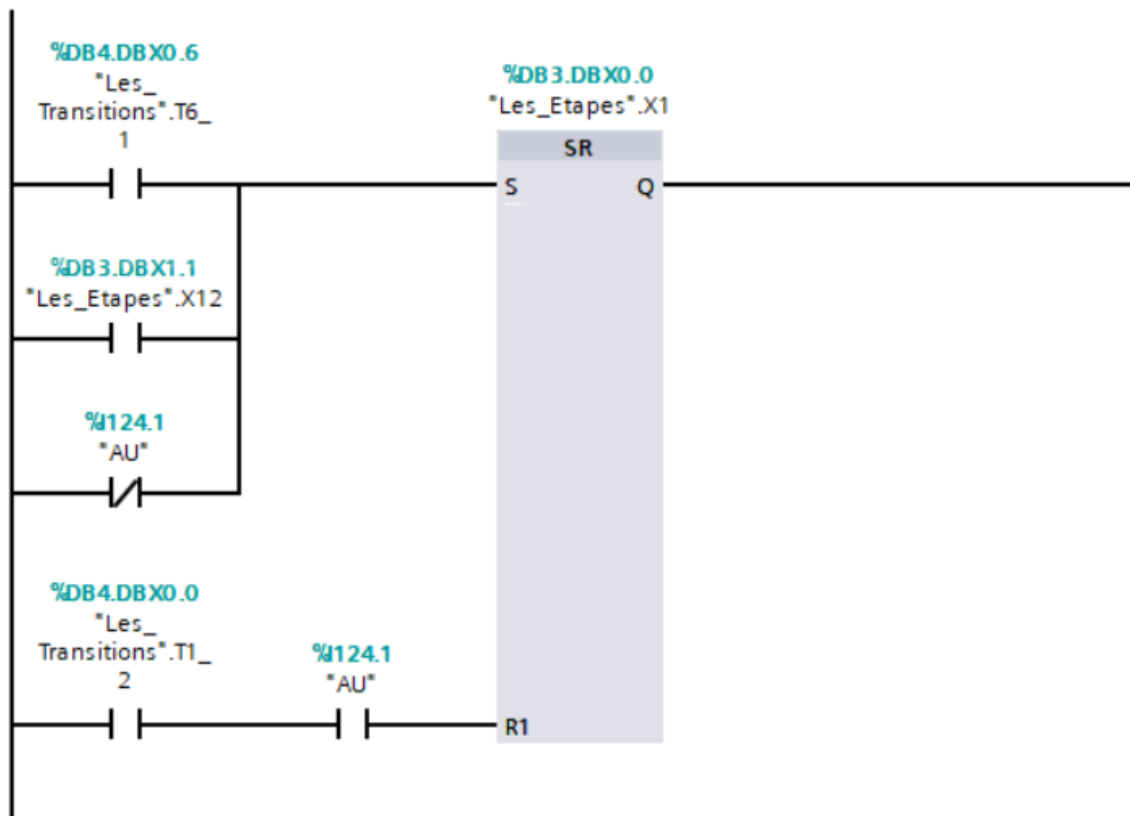
▼ Réseau 8 : Transitions_6_1

Commentaire



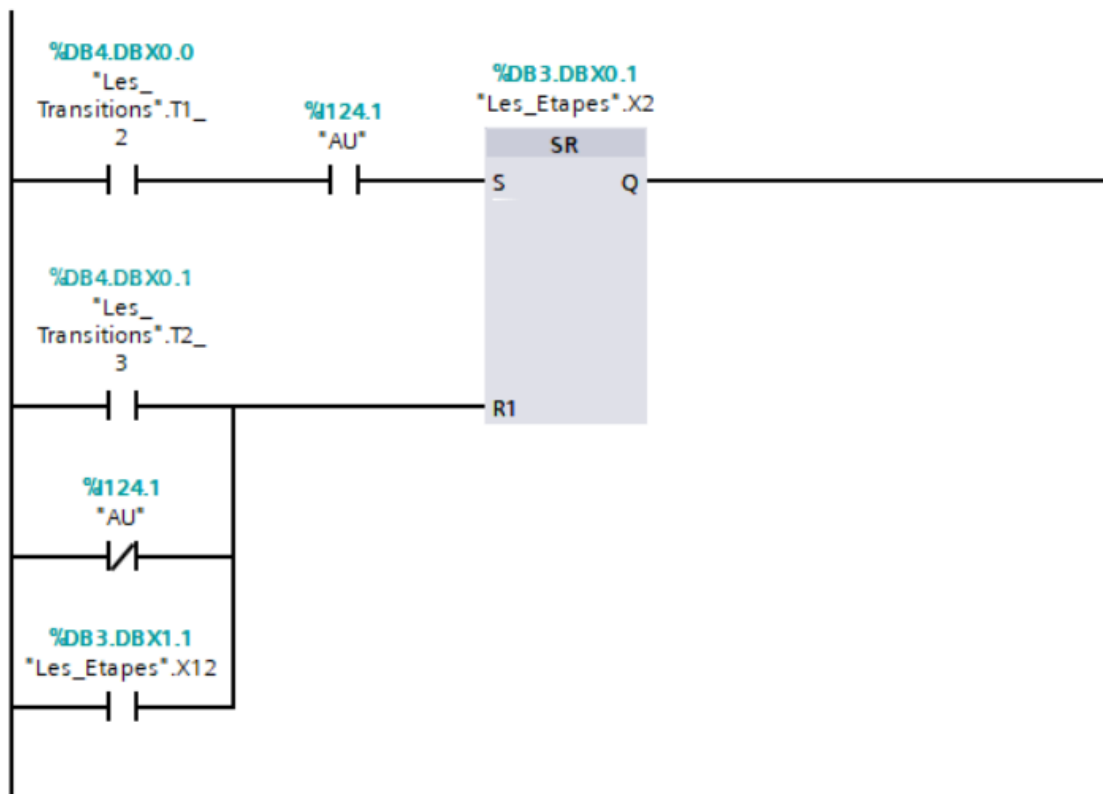
Réseau 9 : Etape_1

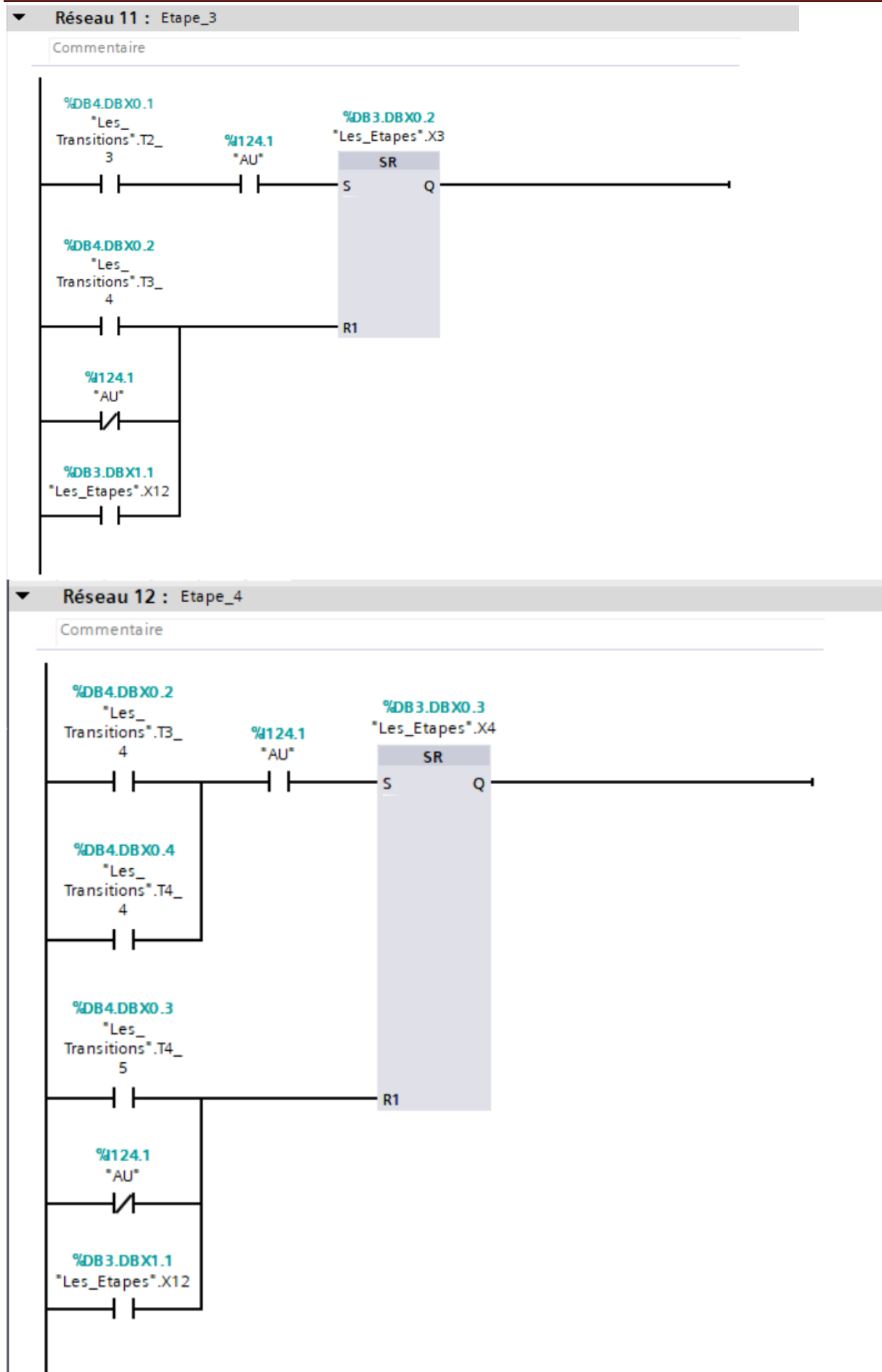
Commentaire



Réseau 10 : Etape_2

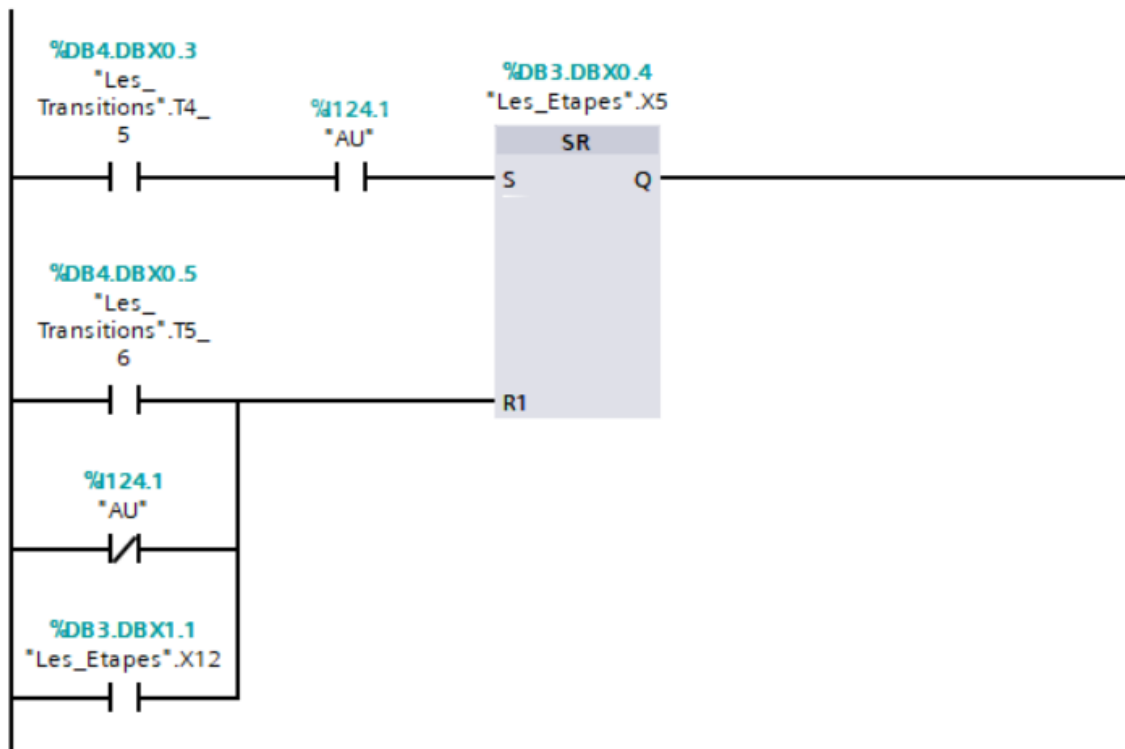
Commentaire





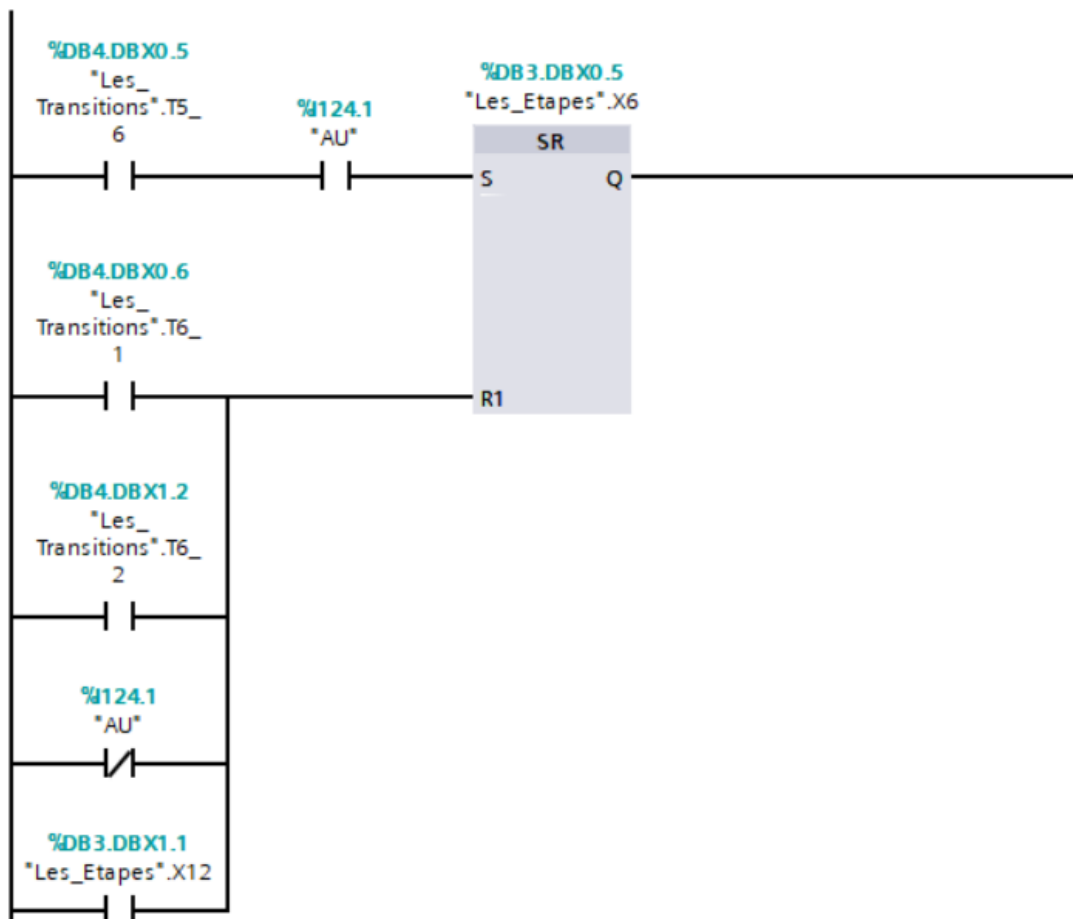
Réseau 13 : Etape_5

Commentaire



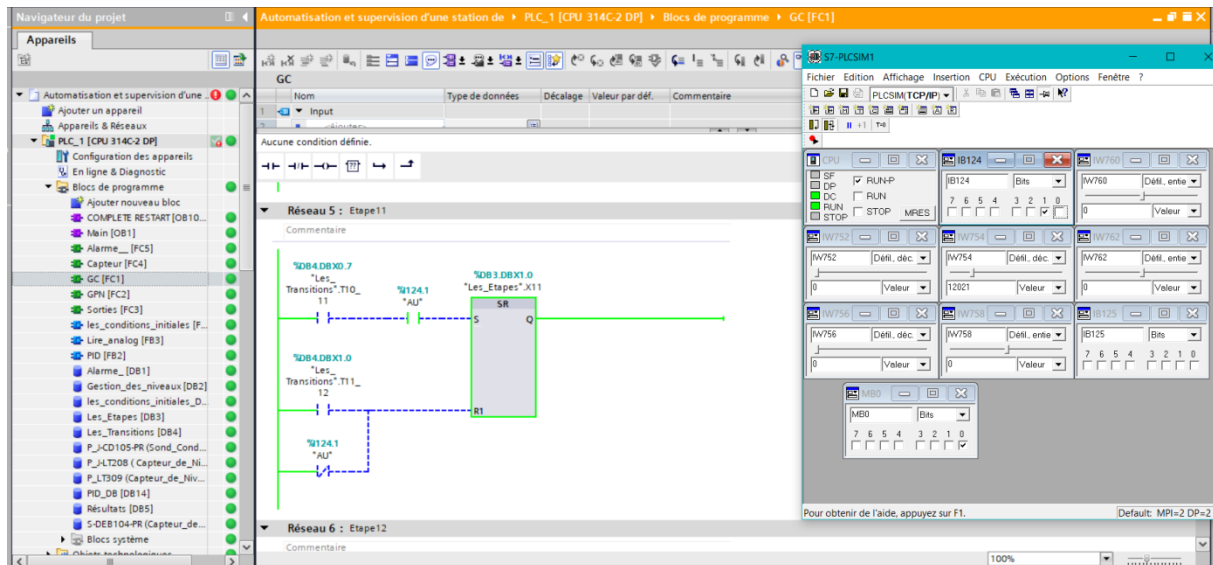
Réseau 14 : Etape_6

Commentaire



III.12.2 Simulation du programme

Après avoir cliqué sur "Visualisation du programme", nous lançons la simulation avec PLCSIM, la (figure III.12) montre la simulation d'un réseau.



Figure(III.12) : Exemple de simulation

III.13 Conclusion

Ce chapitre a établi les fondements de la modélisation des systèmes automatisés grâce au GRAFCET, un instrument efficace pour structurer la logique opérationnelle des automatismes. L'analyse de l'automate programmable industriel (API), en particulier la gamme S7-300, a souligné l'importance de sélectionner l'équipement selon les exigences de l'application. Pour finir, nous avons minutieusement détaillé la programmation utilisant TIA Portal, de l'élaboration du projet à la phase de simulation, en incluant la configuration du matériel et l'organisation du programme. Ces connaissances sont indispensables pour concevoir des systèmes automatisés performants et fiables de manière efficace.

Chapitre IV

Supervision de la nouvelle station de traitement des eaux

IV.1 Introduction

La supervision industrielle constitue une composante essentielle pour assurer le contrôle, la gestion et l'optimisation des processus automatisés. Elle offre aux opérateurs une interface efficace pour interagir avec les systèmes de production, garantissant leur bon fonctionnement et permettant une réaction rapide en cas d'anomalies. Dans ce cadre, l'adoption d'une Interface Homme-Machine (IHM) performante, telle que le Siemens KTP1200, s'avère cruciale pour une supervision efficace.

IV.2 Supervision

La supervision est une technique industrielle de suivi et de pilotage informatique de procédés de fabrication automatisés. Elle concerne l'acquisition de données (mesures, alarmes, retour d'état de fonctionnement) et des paramètres de commande des processus généralement confiés à des automates programmables [12].

Les objectifs de la supervision sont :

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

IV.3 Interfaces homme machine IHM

L'interface Homme/Machine permet de centraliser le contrôle d'un processus sur un seul écran. Ainsi, il est possible d'afficher plusieurs informations et de mettre à la disposition de l'opérateur des commandes qui affecteront le procédé. Ils sont surtout utilisés en complément avec un API pour avoir un affichage des états des entrées/sorties et des alarmes du système.

IV.4 Critères de choix de l'interface IHM

La création d'une interface homme-machine demande de prendre en considération des critères qui sont répartis comme suit :

- Logiciel de programmation de l'automate utilisé ;
- L'analyse et la modélisation du système automatisé ;

- L'analyse et la modélisation des tâches opératives et des intervenants impliqués dans les systèmes homme-machine ;
- La spécification de l'imagerie ;
- L'évaluation du système homme-machine.

Dans notre projet nous avons choisi une interface de type IHM KTP1200 PN [6] (Tableau IV.1).

Tableau IV.1 : Détails techniques spécifiques d'une interface IHM KTP1200 Basic PN [13]

Modèle	KTP1200 Basic PN
Taille de l'affichage	12"
Type de l'affichage	TFT
Résolution de l'affichage	1 280 × 800 Pixel
Couleurs	65536
Type de port	PROFINET interface

IV.5 Etablir une liaison directe

Initialement, on doit créer une liaison directe entre TIA PORTAL V17 et le S7-300, et ce dans le but que le step7 V13 puisse lire les données qui se trouvent dans la mémoire de l'automate. Afin de créer la liaison, on sélectionne notre PLC, on clique dessus avec le bouton droit et on choisit « en ligne et diagnostique ».

La configuration des appareils font que la liaison soit du mode MPI et ce à travers la carte PLCSIM (Figure IV.1).

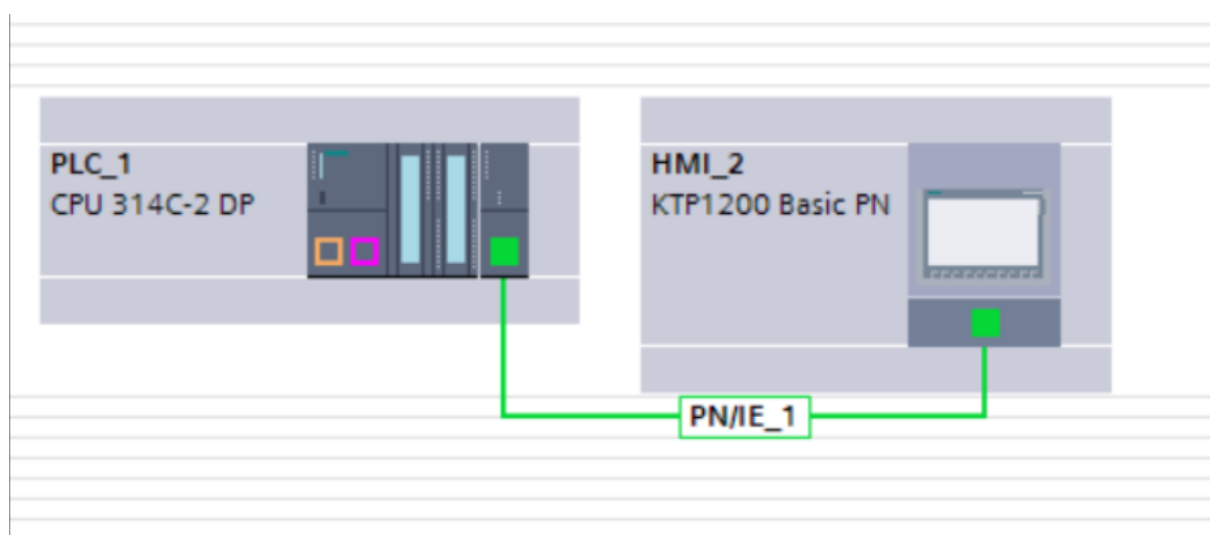


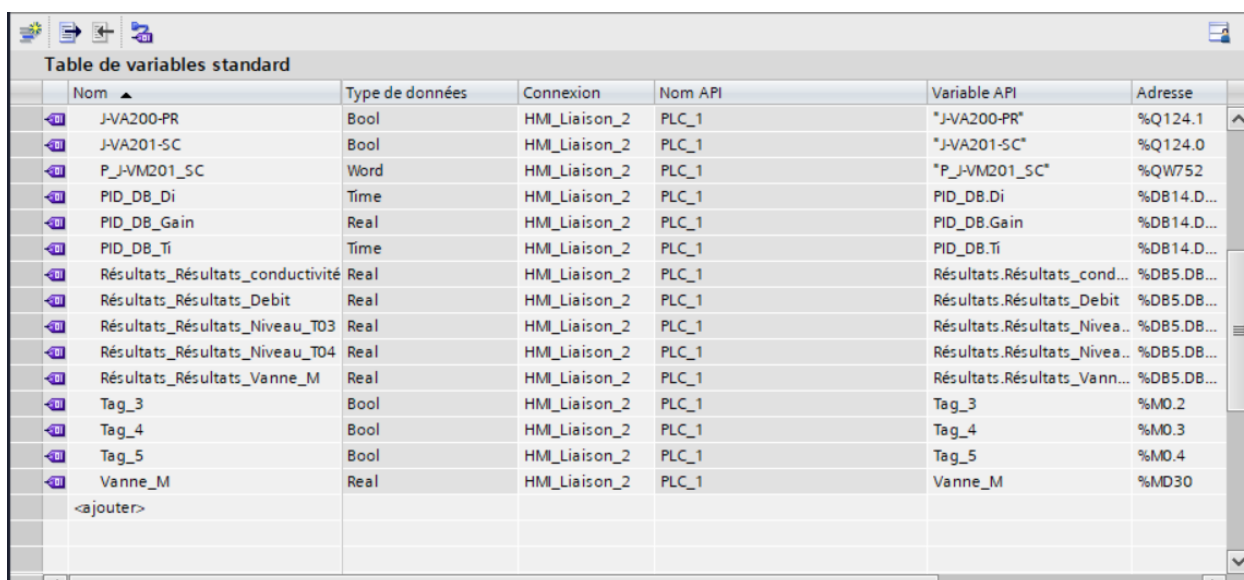
Figure IV.1 : Liaison entre la PLC et IHM

IV.6 Création de la table des variables IHM

Maintenant que la connexion entre le projet TIA Portal et l'automate S7-300 est établie, il est possible d'accéder à l'ensemble des zones mémoire de l'automate, telles que les entrées/sorties, les mémoires internes (M) ainsi que les blocs de données (DB).

Les variables permettent d'assurer la communication et l'échange de données entre l'IHM et les machines. Une table de correspondance des variables IHM est créée via l'onglet "Variables". Chaque ligne de cette table représente une variable de l'IHM, définie par plusieurs attributs : son nom, son type de données, la table de variables à laquelle elle appartient, la connexion utilisée, le nom de l'API, l'adresse, ainsi que le mode d'accès.

L'éditeur "Variables" affiche l'ensemble des variables utilisées dans le projet (Figure IV.3).



Nom	Type de données	Connexion	Nom API	Variable API	Adresse
J-VA200-PR	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	"J-VA200-PR"	%Q124.1
J-VA201-SC	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	"J-VA201-SC"	%Q124.0
P_J-VM201_SC	Word	HMI_Liaison_2	PLC_1	"P_J-VM201_SC"	%QW752
PID_DB_Di	Time	HMI_Liaison_2	PLC_1	PID_DB.Di	%DB14.D...
PID_DB_Gain	Real	HMI_Liaison_2	PLC_1	PID_DB.Gain	%DB14.D...
PID_DB_Ti	Time	HMI_Liaison_2	PLC_1	PID_DB.Ti	%DB14.D...
Résultats_Résultats_conductivité	Real	HMI_Liaison_2	PLC_1	Résultats.Résultats_cond...	%DB5.DB...
Résultats_Résultats_Debit	Real	HMI_Liaison_2	PLC_1	Résultats.Résultats_Debit	%DB5.DB...
Résultats_Résultats_Niveau_T03	Real	HMI_Liaison_2	PLC_1	Résultats.Résultats_Nivea...	%DB5.DB...
Résultats_Résultats_Niveau_T04	Real	HMI_Liaison_2	PLC_1	Résultats.Résultats_Nivea...	%DB5.DB...
Résultats_Résultats_Vanne_M	Real	HMI_Liaison_2	PLC_1	Résultats.Résultats_Vann...	%DB5.DB...
Tag_3	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	Tag_3	%M0.3
Tag_4	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	Tag_4	%M0.4
Tag_5	Bool	HMI_Liaison_2	PLC_1	Tag_5	%M0.4
Vanne_M	Real	HMI_Liaison_2	PLC_1	Vanne_M	%MD30
<ajouter>					

Figure IV.2 : Table des variables

IV.7 Création de vues

L'interface TIA Portal V15.1 offre la possibilité de créer des vues destinées à la supervision et au pilotage de l'installation. Lors de la conception de ces vues, des objets prédéfinis sont disponibles pour visualiser les procédures et configurer les valeurs du processus.

IV.8 Planifier la création de vues

Voici les étapes principales pour planifier brièvement la création de vues dans TIA Portal :

- Déterminer combien de vues sont nécessaires et comment elles seront organisées ;
- Planifier comment passer d'une vue à une autre ;
- Adapter le modèle selon les besoins ;
- Créer les vues avec les éléments nécessaires.

IV.9 Constitution d'une vue

Une vue dans TIA Portal est un écran qui permet de représenter une partie du processus à surveiller ou à contrôler. Elle est composée de différents éléments graphiques, comme des boutons, des voyants ou des champs de saisie, que l'on place sur un fond d'écran. Ces éléments sont reliés aux variables de l'automate pour afficher des valeurs ou envoyer des commandes. La vue peut aussi contenir des messages d'alerte et des boutons pour naviguer entre les différentes pages. L'ensemble doit être clair et facile à utiliser pour l'opérateur.

IV.10 Vue du processus

La vue du processus, c'est tout simplement un écran qui montre en temps réel ce qui se passe dans l'installation. On y voit les éléments importants (moteurs, capteurs, etc.) et on peut interagir avec eux, comme appuyer sur un bouton ou lire une valeur.

La configuration suivante présente l'ensemble des vues réalisées.

La figure ci-dessous représente la vue de la station en arrêt (Figure IV.3).

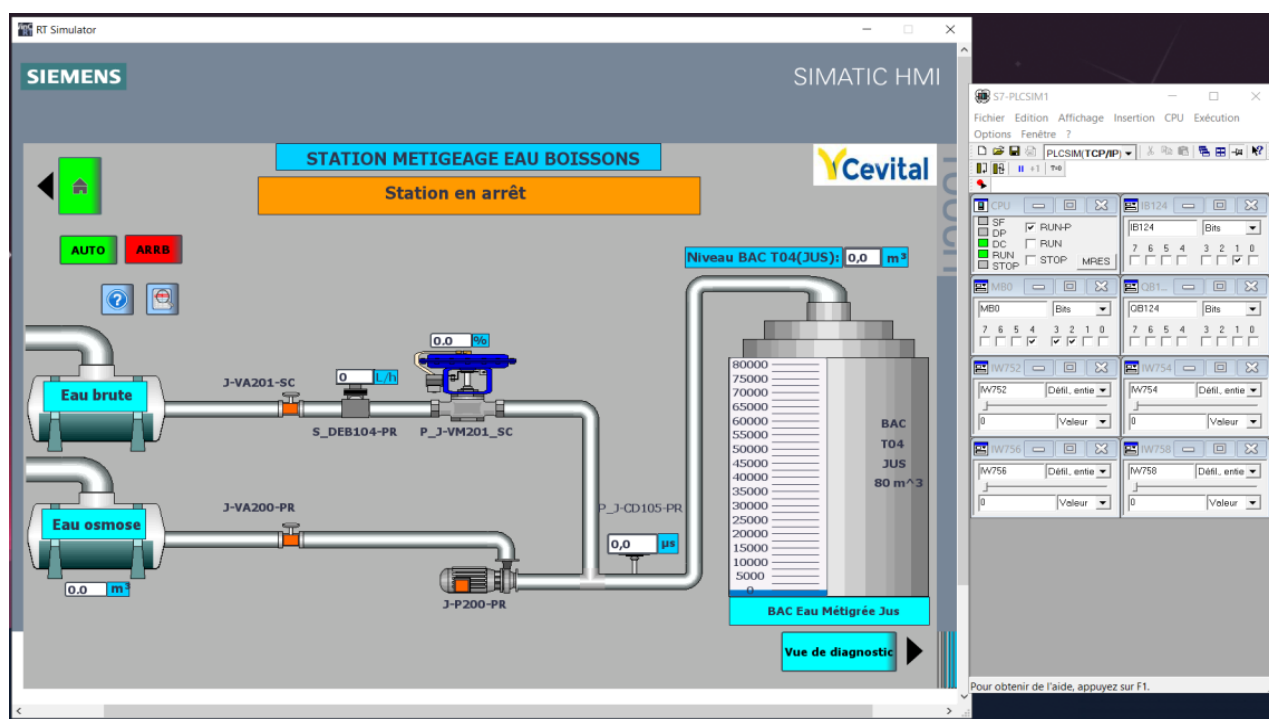


Figure IV.3: Vue de station en arrêt

La figure ci-dessous représente la vue de la station en marche (Figure IV.4).

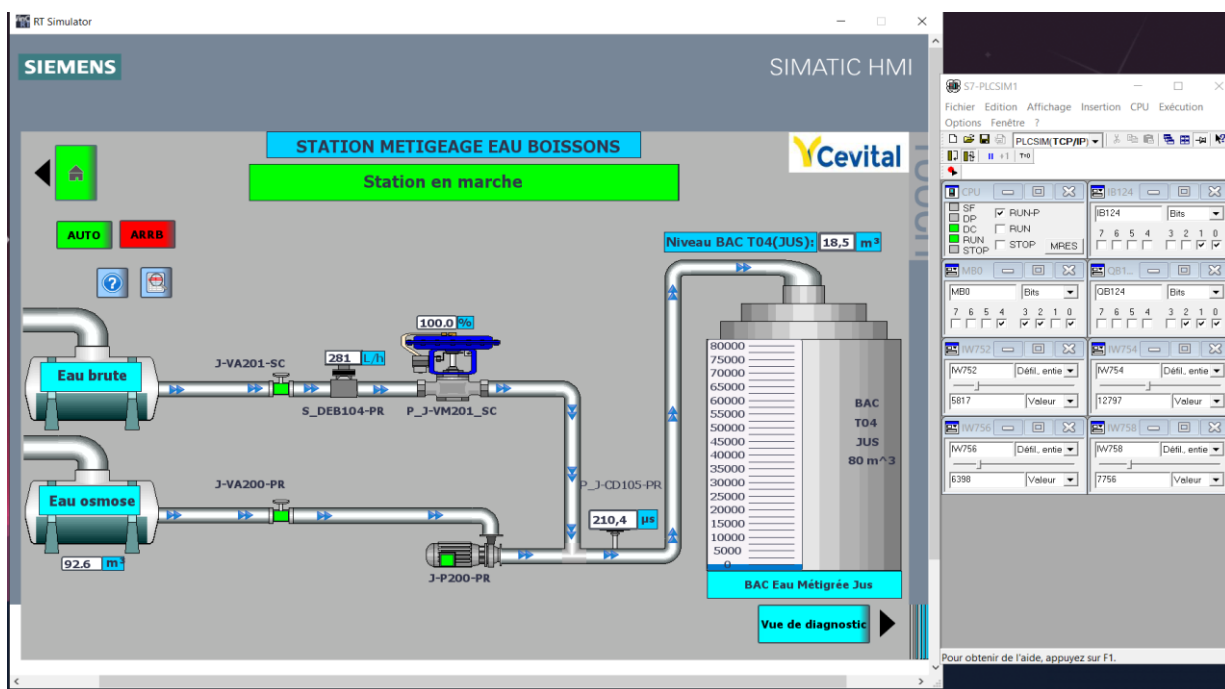


Figure IV.4 : Vue de station en marche

La figure ci-dessous représente la vue de la station en arrêt d'urgence (Figure IV.5).

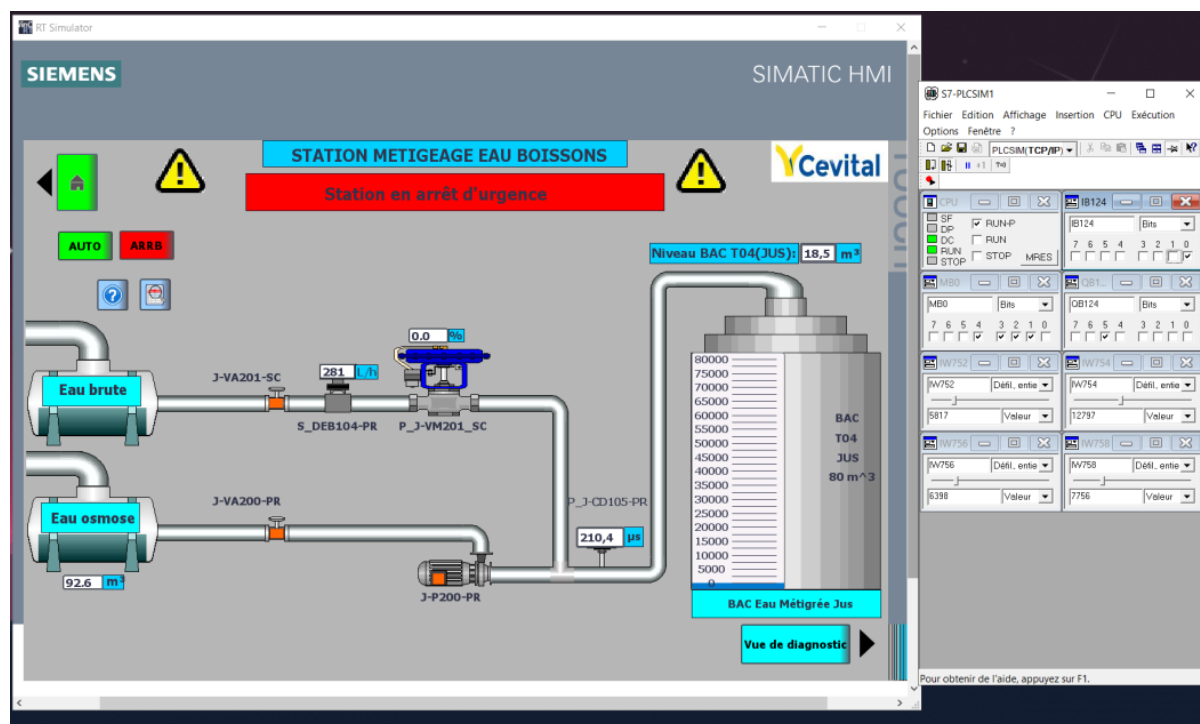


Figure IV.5 : Vue de station en arrêt d'urgence

IV.11 Conclusion

À la fin de ce chapitre, nous avons exploré la supervision de notre projet dans TIA Portal, visant à surveiller et contrôler les processus automatisés. Pour cela, le logiciel WinCC Professional permet de concevoir des écrans IHM (Interface Homme-Machine) afin d'afficher en temps réel les données du système, de créer une liaison entre l'automate (PLC) et l'IHM, d'enrichir l'interface avec des éléments interactifs comme des boutons, des graphiques, des alarmes, et de conserver un historique des données.

En bref, la supervision dans TIA Portal assure le bon fonctionnement de l'installation et offre aux opérateurs une vue claire du processus pour une intervention rapide en cas de besoin.

Conclusion générale

Conclusion générale

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, réalisé au sein du groupe Cevital El-Kseur, nous avons eu l'opportunité d'effectuer un stage enrichissant qui nous a permis de mettre en pratique les concepts d'électrotechnique et d'automatisation acquis au cours de notre formation. Ce projet a porté sur le dimensionnement électrique, l'automatisation et la supervision de la nouvelle station de traitement des eaux de l'entreprise.

Afin d'atteindre les objectifs fixés, nous avons débuté par une découverte approfondie de la station, suivie de l'identification et l'analyse de ses différents composants, afin de bien comprendre son principe de fonctionnement et ses exigences opérationnelles.

Nous avons ensuite élaboré le schéma unifilaire de l'installation, identifié les différentes puissances mises en jeu, et réalisé un bilan de puissance, que nous avons par la suite vérifié à l'aide du logiciel ECODIAL. Nous avons également déterminé le facteur de puissance et dimensionné une batterie de condensateurs pour la compensation de l'énergie réactive. Enfin, nous avons procédé au choix du transformateur adéquat, d'une puissance de 3150 kVA, répondant aux besoins de la station.

Parallèlement à ces travaux, nous avons développé une simulation sous TIA Portal pour l'automate programmable S7-300 de Siemens, qui s'est avérée particulièrement efficace pour répondre aux exigences spécifiques du processus de traitement et de mitigeage de l'eau. La programmation réalisée assure désormais un contrôle précis et une gestion optimale des différents paramètres, garantissant ainsi une qualité d'eau constante et conforme aux standards de production de Cevital.

Enfin, grâce à cette étude, nous avons mis en place une interface de supervision de type IHM affichée sur un écran tactile intégré à l'armoire électrique. Cette interface permet un contrôle intuitif et centralisé de l'ensemble de la station, tout en offrant une représentation claire et accessible du processus en temps réel.

En conclusion, ce projet de fin d'études, mené sur une durée de deux mois, nous a offert une expérience professionnelle concrète et formatrice dans le milieu industriel. Il nous a permis de transposer nos acquis théoriques à des applications pratiques, de maîtriser des processus industriels réels, et de renforcer notre savoir-faire opérationnel, de la conception à la mise en service d'une installation automatisée.

Référence

Références bibliographiques

- [1] : TAKABAIT Fateh. « Traitement de l'eau de forage par osmose inverse au niveau du Complexe agroalimentaire Cevital », Mémoire de fin d'étude Université A/Mira de Bejaia 2012.
- [2] : Mémotech-Génie des procédés ,1ere édition, Toulouse, 2006, 300 page (Mémotech, N° 37).
- [3] : MELLALI Sofiane et YOUSFI Lounis : 'Etude de l'automatisation et de la supervision d'un procédé de lavage de filtres Niagara à CEVITAL- TIA PORTAL V12', Master Automatique, université de Bejaia, 2017.
- [4] : Documents fournisseur BURCKERT.
- [5] : TENSAOUT Azouaou, YUCEF KHODJA Tarik. « Conception d'une Régulation de niveau avec un Automate Programmable ». Mémoire de fin d'étude. Université A/Mira de Bejaia 2014/2015.
- [6] : L. Baouche, F. Mazouzi I. «Etude Et Automatisation De La Nouvelle Station De Préfiltration De L'unité De Traitement Des Eaux CEVITAL». Mémoire de fin d'étude. Université A/Mira de Bejaia 2013.
- [7] : Puissance d'utilisation <https://fr.electrical-installation.org>
- [8] : William Bolton « livre automates programmable les industriels », 2ème édition 2015.
- [9] : Houda BEL MOKADEM : « Vérification des propriétés temporisées des automates programmables industriels ». Thèse doctorat promotion 2006.
- [10] : SIEMENS SIMATIC step7 basic V13 SP11 manuel système, (consulté le 09 juin 2025).
- [11] : SIEMENS, Système d'automatisation SIMATIC S7-300 : Installation et configuration- CPU 312 IFM à CPU 318-2 DP, [en ligne], édition 2000, Allemagne, SIEMENS AG, 296 pages, Format PDF, disponible sur : <https://support.industry.siemens.com>, (consulté le 09 juin 2025).
- [12] : S. MEZHOUD «Commande et supervision des équipements des utilités de l'unité « conditionnement d'huile CEVITAL » ».Mémoire de fin d'étude. Université A/Mira de Bejaia année 2021/2022.
- [13] : SIEMENS Fiche technique 6AV2123-2MB03-0AX0 SIMATIC HMI, KTP1200 <https://www.electricalautomationnetwork.com>

Annexe

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP]

PLC_1

Général

Nom	PLC_1	Auteur	Hp	Commentaire	
Châssis	0	Emplacement	2		

Général\Informations catalogue

Désignation abrégée	CPU 314C-2 DP	Description	Mémoire de travail de 192 Ko ; 0,06 ms/kilo-instructions ; DI24/DO16 ; AI5/AO2 intégrées ; 4 sorties d'impulsions (2,5 kHz) ; 4 voies de comptage et de mesure avec codeurs incrémentaux 24 V (60 kHz) ; fonction de positionnement intégrée ; interface MPI + DP (maître DP ou esclave DP) ; configuration multirangée pouvant comporter jusqu'à 31 modules ; possibilité d'émission et de réception pour l'échange direct de données ; temps de cycle constant du bus ; routage ; communication S7 (FB/FC chargeables)	N° d'article	6ES7 314-6CH04-0AB0
Version de firmware	V3.3				

Général\Identification & Maintenance

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

Interface MPI\Général

Nom	Interface MPI_1	Commentaire			
-----	-----------------	-------------	--	--	--

Interface MPI\Adresse MPI\Interface connectée à

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

Interface MPI\Adresse MPI\Paramètre

Adresse :	2	Adresse la plus haute :	31	Vitesse de transmission :	187.5 kbits/s
-----------	---	-------------------------	----	---------------------------	---------------

Interface DP [X2]\Général

Nom	Interface DP_1	Commentaire			
-----	----------------	-------------	--	--	--

Interface DP [X2]\Adresse PROFIBUS\Interface connectée à

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

Interface DP [X2]\Adresse PROFIBUS\Paramètre

Adresse :	2	Adresse la plus haute :		Vitesse de transmission :	
-----------	---	-------------------------	--	---------------------------	--

Interface DP [X2]\Mode de fonctionnement

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

Interface DP [X2]\Mode de fonctionnement\DP\OperatingModeAddOnsMenu

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

Interface DP [X2]\Synchronisation de l'heure\Mode SIMATIC

Type de synchronisation	Aucun	Intervalle de temps	Aucun		
-------------------------	-------	---------------------	-------	--	--

Interface DP [X2]\SYNC\FREEZE\

Groupe	SYNC	FREEZE	Commentaire
1	True	True	
2	True	True	
3	True	True	
4	True	True	
5	True	True	
6	True	True	
7	True	True	
8	True	True	

Interface DP [X2]\Adresses de diagnostic\Adresses de diagnostic

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

DI 24/DO 16\Général

Nom	DI 24/DO 16_1	Commentaire			
-----	---------------	-------------	--	--	--

DI 24/DO 16\Général\Informations catalogue

Désignation abrégée	DI 24/DO 16	Description	Entrée/sortie TOR DI24 + DO16		
---------------------	-------------	-------------	-------------------------------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3

Retard à l'entrée	3ms		
-------------------	-----	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 0\Front montant

Front montant	False		
---------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 0\Front descendant

Front descendant	False		
------------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 1\Front montant

Front montant	False		
---------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 1\Front descendant

Front descendant	False		
------------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 2\Front montant

Front montant	False		
---------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 2\Front descendant

Front descendant	False		
------------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 3\Front montant

Front montant	False		
---------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 3\Front descendant

Front descendant	False		
------------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 4 - 7

Retard à l'entrée	3ms		
-------------------	-----	--	--

Totally Integrated Automation Portal						
DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 20 - 23\Alarme de process Voie 23\Front descendant						
Front descendant	False					
DI 24/DO 16\Adresses E/S\Adresses d'entrée						
Adresse de début	124.0	Adresse de fin	126.7	Mémoire image	OB1-PI	
Numéro OB d'alarme	40					
DI 24/DO 16\Adresses E/S\Adresses de sortie						
Adresse de début	124.0	Adresse de fin	125.7	Mémoire image	OB1-PI	
AI 5/AO 2\Général						
Nom	AI 5/AO 2_1	Commentaire				
AI 5/AO 2\Général\Informations catalogue						
Désignation abrégée	AI 5/AO 2	Description	I/O analogique AI5 + AO2			
AI 5/AO 2\Entrées						
Unité de température	Degrés Celsius					
AI 5/AO 2\Entrées\Voie 0						
Type de mesure	Courant	Plage de mesure	4..20mA	Réjection des perturbations	50Hz	
Temps d'intégration	20ms					
AI 5/AO 2\Entrées\Voie 1						
Type de mesure	Courant	Plage de mesure	4..20mA	Réjection des perturbations	50Hz	
Temps d'intégration	20ms					
AI 5/AO 2\Entrées\Voie 2						
Type de mesure	Courant	Plage de mesure	4..20mA	Réjection des perturbations	50Hz	
Temps d'intégration	20ms					
AI 5/AO 2\Entrées\Voie 3						
Type de mesure	Courant	Plage de mesure	4..20mA	Réjection des perturbations	50Hz	
Temps d'intégration	20ms					
AI 5/AO 2\Entrées\Voie 4						
Type de mesure	Résistance (2 fils)	Plage de mesure	600 ohmsohms			
AI 5/AO 2\Sorties\Sortie 0						
Type de sortie	Tension	Plage de sortie	+/- 10V			
AI 5/AO 2\Sorties\Sortie 1						
Type de sortie	Tension	Plage de sortie	+/- 10V			
AI 5/AO 2\Adresses E/S\Adresses d'entrée						
Adresse de début	752	Adresse de fin	761	Mémoire image	Aucune	
Numéro OB d'alarme	40					
AI 5/AO 2\Adresses E/S\Adresses de sortie						
Adresse de début	752	Adresse de fin	755	Mémoire image	Aucune	
Comptage\Général						
Nom	Comptage_1	Commentaire				
Comptage\Général\Informations catalogue						
Désignation abrégée	Comptage	Description	4 voies ; comptage et mesure de fréquence à 60 kHz, modulation de largeur d'impulsion avec fréquence de commutation de 2,5 kHz			
Comptage\Type d'alarme						
Type d'alarme	Aucun					
Comptage\Voie 0						
Mode de fonctionnement	Non configuré					
Comptage\Voie 1						
Mode de fonctionnement	Non configuré					
Comptage\Voie 2						
Mode de fonctionnement	Non configuré					
Comptage\Voie 3						
Mode de fonctionnement	Non configuré					
Comptage\Adresses E/S\Adresses d'entrée						
Adresse de début	768	Adresse de fin	783	Mémoire image	Aucune	
Numéro OB d'alarme	40					
Comptage\Adresses E/S\Adresses de sortie						
Adresse de début	768	Adresse de fin	783	Mémoire image	Aucune	
Positionnement\Général						
Nom	Positionnement_1	Commentaire				
Positionnement\Général\Informations catalogue						
Désignation abrégée	Positionnement	Description	1 voie ; positionnement avec sorties analogiques et sorties TOR, fréquence de comptage			
Positionnement\Type d'alarme						
Type d'alarme	Aucun					
Positionnement\Voie 0						
Mode de fonctionnement	Aucun					
Positionnement\Adresses E/S\Adresses d'entrée						
Adresse de début	784	Adresse de fin	799	Mémoire image	Aucune	
Numéro OB d'alarme	40					
Positionnement\Adresses E/S\Adresses de sortie						
Adresse de début	784	Adresse de fin	799	Mémoire image	Aucune	
Mise en route						
Mise en route si configuration sur site diffère de configuration prévue	True	Mise en route après MISE SOUS TENSION	Démarrage (démarrage à chaud)			

Totally Integrated Automation Portal						
Mise en route\Temps de surveillance pour						
Acquittement des modules	650x 100 ms		Transmission des paramètres aux modules	100x 100 ms		
Cycle						
Temps de surveillance de cycle	150ms		Charge du cycle due à la communication	20%		Taille de la mémoire image des entrées : 128
Taille de la mémoire image des sorties	128		Appel de l'OB85 en cas d'erreur d'accès à la périphérie	Pas d'appel OB85		
Mémento de cadence						
Mémento de cadence	False		Octet de memento	0		
Alarmes\Alarmes horaires\						
Numéro d'OB		Priorité	Activé		Exécution	Date de démarrage
OB 10		2	False		Aucun	1994-01-01 00:00:00.000
Alarmes\Alarmes temporisées\						
Numéro d'OB		Priorité			Mémoire(s) image(s) partielle(s)	
OB 20		3			Aucun	
OB 21		4			Aucun	
Alarmes\Alarmes cycliques\						
Numéro d'OB		Priorité	Exécution		Décalage de phase	Unité
OB 32		9	1000		0	ms
OB 33		10	500		0	ms
OB 34		11	200		0	ms
OB 35		12	100		0	ms
Alarmes\Alarmes de processus\						
Numéro d'OB				Priorité		
OB 40				16		
Alarmes\Alarmes pour DPV1\						
Numéro d'OB				Priorité		
OB 55				2		
OB 56				2		
OB 57				2		
Alarmes\Alarmes d'erreur asynchrone\						
Numéro d'OB				Priorité		
OB 82				26		
OB 85				26		
OB 86				26		
OB 87				26		
Système de diagnostic						
Signaler la cause de l'arrêt	True		Nombre de messages dans le tampon de diagnostic	10		
Diagnostic système\Général						
Activer le diagnostic système pour cet appareil	False					
Heure						
Facteur de correction	0ms					
Heure\Synchronisation sur API						
Type de synchronisation	Aucun		Intervalle de temps	Aucun		
Heure\Synchronisation sur MPI						
Type de synchronisation	Aucun		Intervalle de temps	Aucun		
Rémanence						
Nombre d'octets de mémentos à compter de MB 0	16		Nombre de temporisations S7 à compter de T 0	0		Nombre de compteurs S7 à compter de Z 0 8
Protection						
Mot de passe			Confirmer le mot de passe			
Protection\						
Niveau de protection	Pas de protection					
Protection\ Modifiable par mot de passe						
Modifiable par mot de passe	False					
Ressources de liaison						
Communication PG :	1		Communication OP :	1		Communication de base S7 : 0
Communication S7 :	0		Nombre max. de ressources de liaison S7 :	12		
Vue d'ensemble des adresses\Vue d'ensemble des adresses\Vue d'ensemble des adresses						
Entrées	True		Sorties	True		Interv. entre adresses False
Emplacement	True					

Totally Integrated Automation Portal											
Type	De l'adresse	à l'adresse	Module	MIP	Nom de l'appareil	Numéro d'appareil	Taille	Réseaux maître / IO	Châssis	Emplacement	
I*	2047	2047	Interface DP_1	---	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	0 Bits	-	0	2 X2	
I	124	126	DI 24/DO 16_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	3 Octets	-	0	2 2	
S	124	125	DI 24/DO 16_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	2 Octets	-	0	2 2	
I	752	761	AI 5/AO 2_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	10 Octets	-	0	2 3	
S	752	755	AI 5/AO 2_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	4 Octets	-	0	2 3	
I	768	783	Comptage_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	2 4	
S	768	783	Comptage_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	2 4	
I	784	799	Positionnement_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	2 5	
S	784	799	Positionnement_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	2 5	
I	256	271	CP 343-1 Lean_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	4	
S	256	271	CP 343-1 Lean_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	4	

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

Main [OB1]

Main Propriétés							
Général							
Nom	Main	Numéro	1	Type	OB	Langage	CONT
Numérotation	Manuel						
Information							
Titre	"Main Program Sweep (Cycle)"	Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
▼ Temp				
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0		Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0		1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0		Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0		1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0		Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0		Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0		Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0		Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0		Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0		Date and time OB1 started
Constant				

Réseau 1 :

%DB6
"les_conditions_initiales_DB"

%FB1
"les_conditions_initiales"

EN

ENO

Réseau 2 :

%FC4
"Capteur"

EN

ENO

Réseau 3 :

%FC2
"GPN"

EN

ENO

Réseau 4 :

%FC1
"GC"

EN

ENO

Réseau 5 :

%FC3
"Sorties"

EN

ENO

Réseau 6 :

%FC5
"Alarme_"

EN

ENO

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

Alarme_ [DB1]

Alarme_ Propriétés

Général

Nom	Alarme_	Numéro	1	Type	DB	Langage	DB
Numérotation	Automatique						

Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Static										
▼ Seuil_Alarme_T04	Struct	0.0		True	True	True	True	False		
HIGH	Bool	0.0	false	True	True	True	True	False		
LOW	Bool	0.1	false	True	True	True	True	False		
▼ Seuil_Alarme_T03	Struct	2.0		True	True	True	True	False		
HIGH	Bool	2.0	false	True	True	True	True	False		
LOW	Bool	2.1	false	True	True	True	True	False		
▼ Seuil_Alarme_Debit	Struct	4.0		True	True	True	True	False		
HIGH	Bool	4.0	false	True	True	True	True	False		
▼ Seuil_Alarme_Conductivite	Struct	6.0		True	True	True	True	False		
HIGH	Bool	6.0	false	True	True	True	True	False		
LOW	Bool	6.1	false	True	True	True	True	False		

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

Gestion_des_niveaux [DB2]

Gestion_des_niveaux Propriétés										
Général										
Nom	Gestion_des_niveaux	Numéro	2	Type	DB			Langage	DB	
Numérotation	Automatique									
Information										
Titre		Auteur		Commentaire				Famille		
Version	0.1	ID utilisateur								
Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Static										
▼ T03	Struct	0.0		True	True	True	True	False		
T03_Min	Real	0.0	52.0	True	True	True	True	False		
T03_Max	Real	4.0	200.0	True	True	True	True	False		
▼ T04	Struct	8.0		True	True	True	True	False		
T04_Min	Real	8.0	16.0	True	True	True	True	False		
T04_Max	Real	12.0	64.0	True	True	True	True	False		
▼ conductivité	Struct	16.0		True	True	True	True	False		
C_Max	Real	16.0	800.0	True	True	True	True	False		
C_Min	Real	20.0	600.0	True	True	True	True	False		
▼ Debit	Struct	24.0		True	True	True	True	False		
Debit_Max	Real	24.0	20.0	True	True	True	True	False		

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

Les_Etapes [DB3]

Les_Etapes Propriétés										
Général										
Nom	Les_Etapes	Numéro	3	Type	DB			Langage	DB	
Numérotation	Automatique									
Information										
Titre		Auteur		Commentaire				Famille		
Version	0.1	ID utilisateur								
Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Static										
X1	Bool	0.0	false	True	True	True	True	False		
X2	Bool	0.1	false	True	True	True	True	False		
X3	Bool	0.2	false	True	True	True	True	False		
X4	Bool	0.3	false	True	True	True	True	False		
X5	Bool	0.4	false	True	True	True	True	False		
X6	Bool	0.5	false	True	True	True	True	False		
X7	Bool	0.6	false	True	True	True	True	False		
X10	Bool	0.7	false	True	True	True	True	False		
X11	Bool	1.0	false	True	True	True	True	False		
X12	Bool	1.1	false	True	True	True	True	False		
X13	Bool	1.2	false	True	True	True	True	False		

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

Les_Transitions [DB4]

Les_Transitions Propriétés							
Général							
Nom	Les_Transitions	Numéro	4	Type	DB	Langage	DB
Numérotation	Automatique						
Information							
Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Écriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Static										
T1_2	Bool	0.0	false	True	True	True	True	False		
T2_3	Bool	0.1	false	True	True	True	True	False		
T3_4	Bool	0.2	false	True	True	True	True	False		
T4_5	Bool	0.3	false	True	True	True	True	False		
T4_4	Bool	0.4	false	True	True	True	True	False		
T5_6	Bool	0.5	false	True	True	True	True	False		
T6_1	Bool	0.6	false	True	True	True	True	False		
T10_11	Bool	0.7	false	True	True	True	True	False		
T11_12	Bool	1.0	false	True	True	True	True	False		
T12_10	Bool	1.1	false	True	True	True	True	False		
T6_2	Bool	1.2	false	True	True	True	True	False		

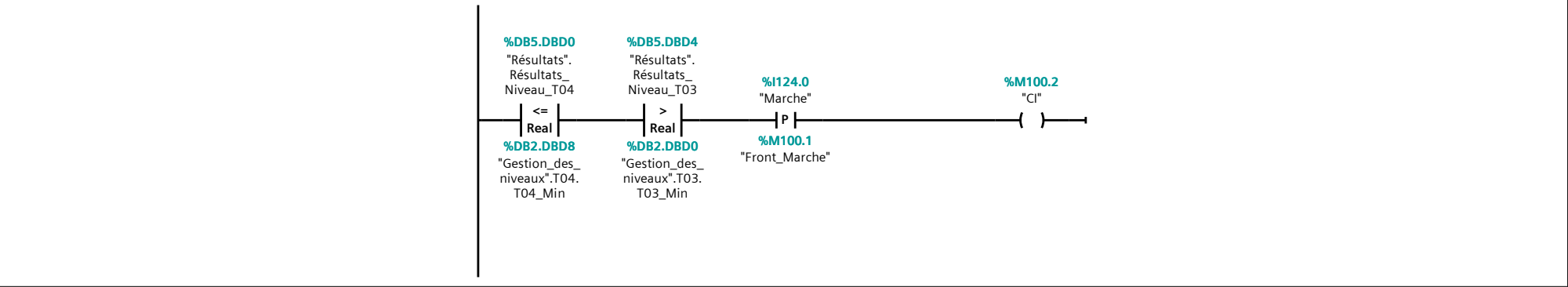
PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

les_conditions_initiales [FB1]

les_conditions_initiales Propriétés							
Général							
Nom	les_conditions_initiales	Numéro	1	Type	FB	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						
Information							
Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
Input									
Output									
InOut									
Static									
Temp									
Constant									

Réseau 1 : CI



Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

Résultats [DB5]

Résultats Propriétés

Général

Nom	Résultats	Numéro	5	Type	DB	Langage	DB
Numérotation	Automatique						

Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

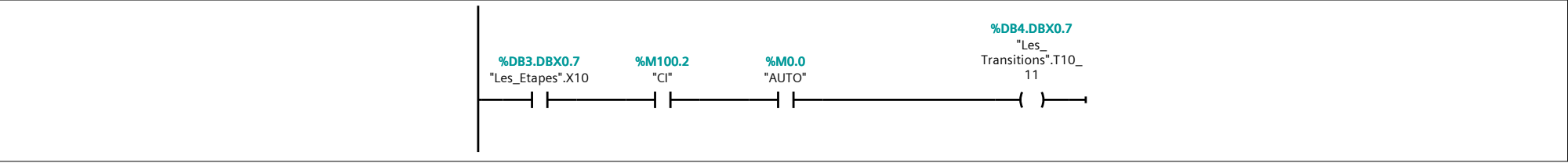
Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Static										
Résultats_Niveau_T04	Real	0.0	0.0	True	True	True	True	False		
Résultats_Niveau_T03	Real	4.0	0.0	True	True	True	True	False		
Résultats_conductivité	Real	8.0	0.0	True	True	True	True	False		
Résultats_Debit	Real	12.0	0.0	True	True	True	True	False		
Résultats_Vanne_M	Real	16.0	0.0	True	True	True	True	False		

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

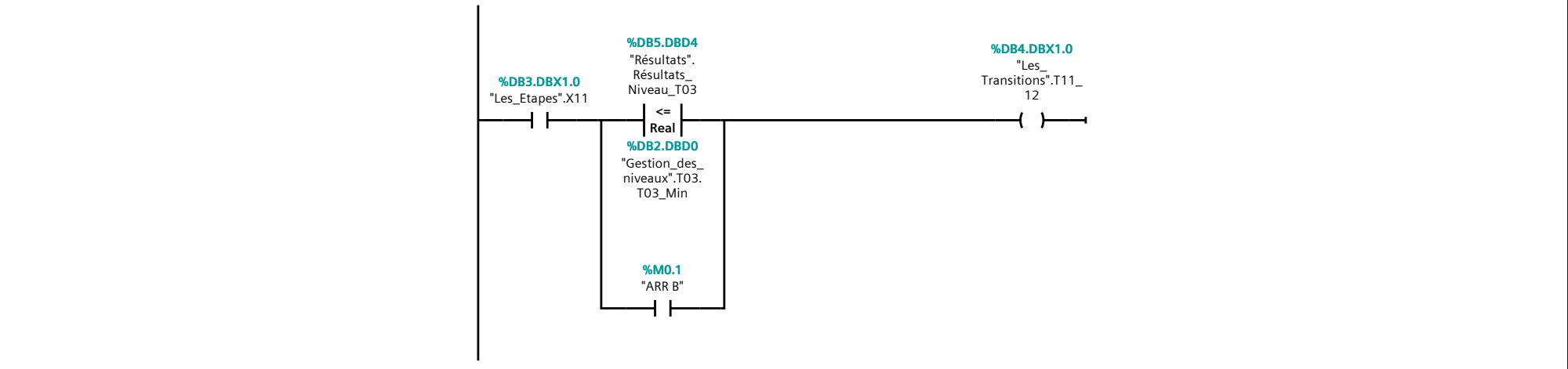
GC [FC1]

GC Propriétés							
Général							
Nom	GC	Numéro	1	Type	FC	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						
Information							
Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					
Nom		Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire		
Input							
Output							
InOut							
Temp							
Constant							
▼ Return							
GC		Void					

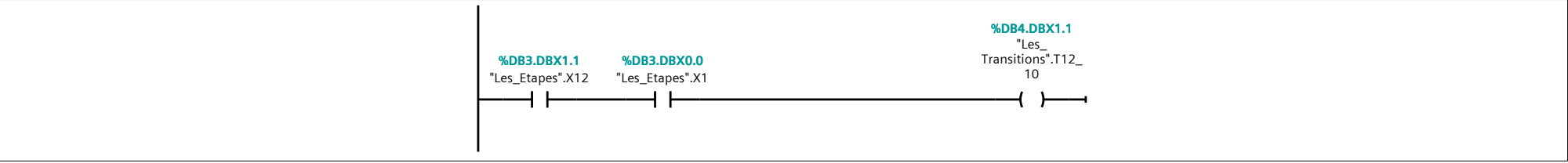
Réseau 1 : Transitions_10_11



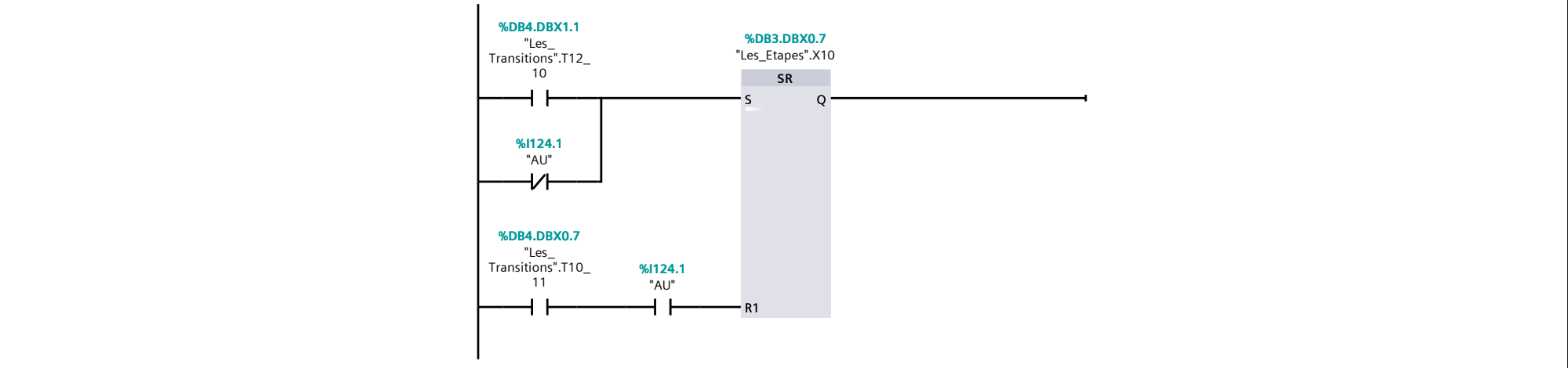
Réseau 2 : Transitions_11_12



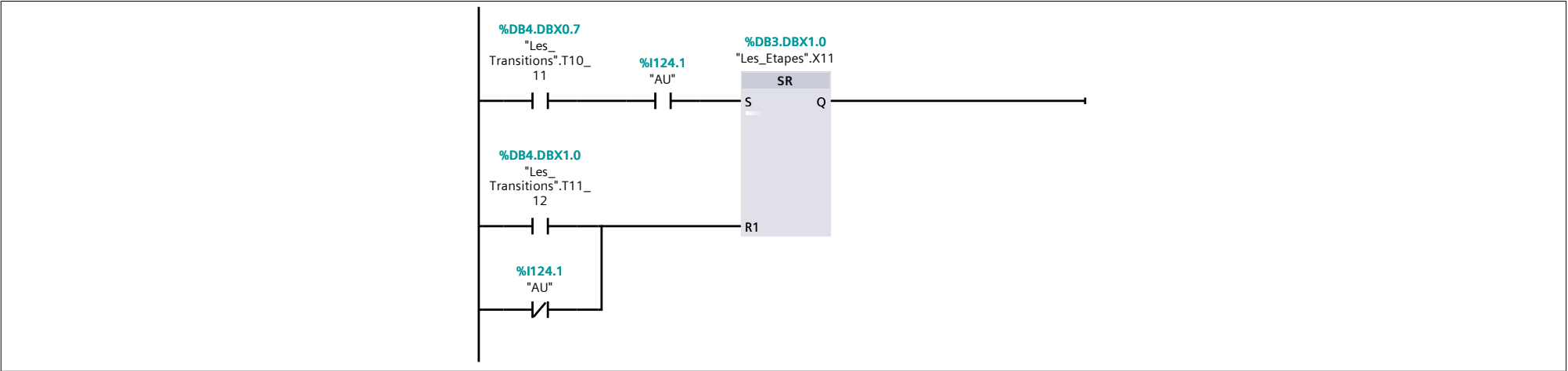
Réseau 3 : Transitions_12_10



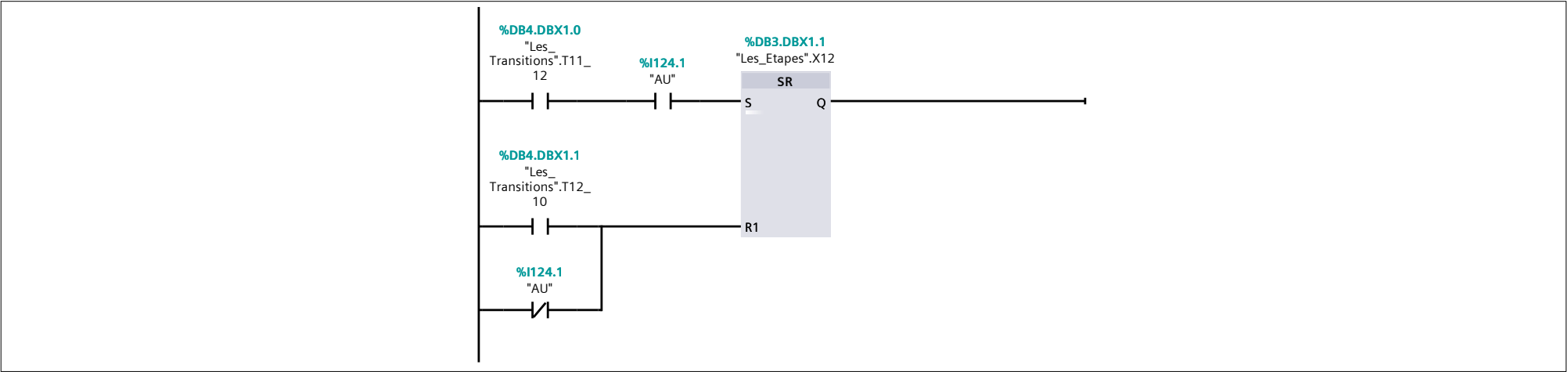
Réseau 4 : Etape10



Réseau 5 : Etape11



Réseau 6 : Etape12

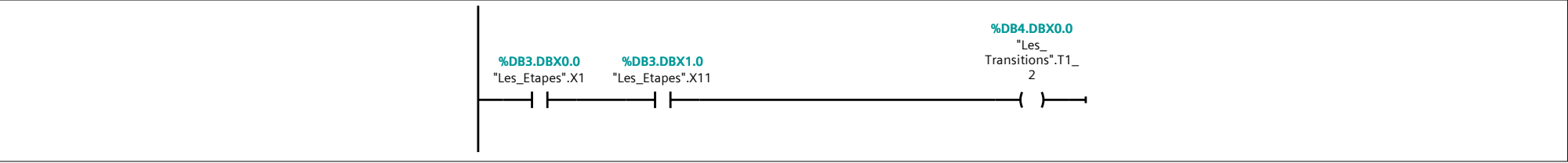


PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

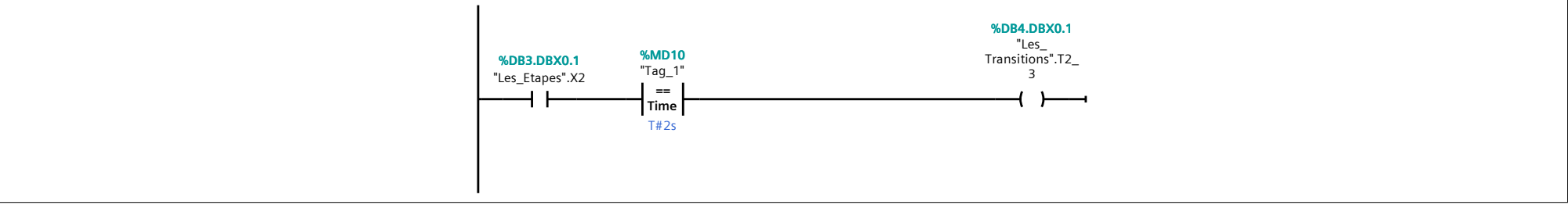
GPN [FC2]

GPN Propriétés							
Général							
Nom	GPN	Numéro	2	Type	FC	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						
Information							
Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					
Nom		Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire		
Input							
Output							
InOut							
Temp							
Constant							
▼ Return							
GPN		Void					

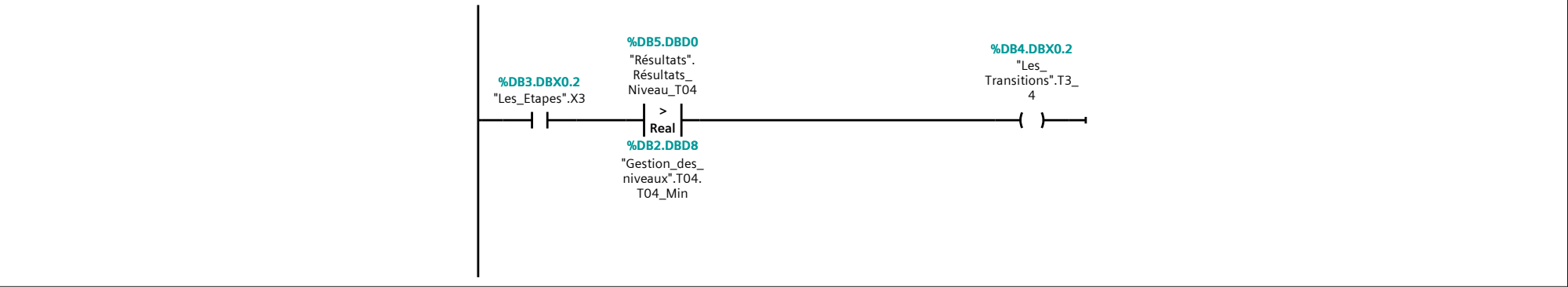
Réseau 1 : Transitions_1_2



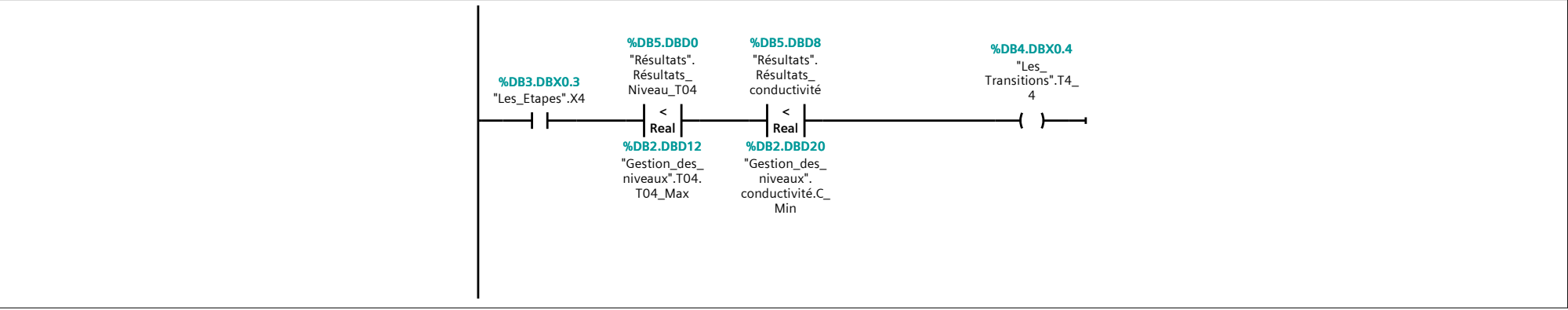
Réseau 2 : Transitions_2_3



Réseau 3 : Transitions_3_4

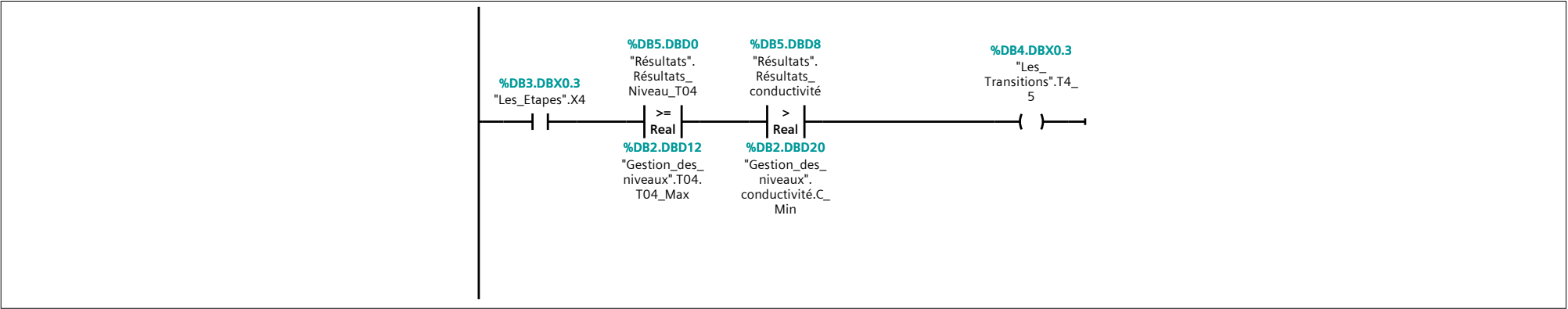


Réseau 4 : Transitions_4_4

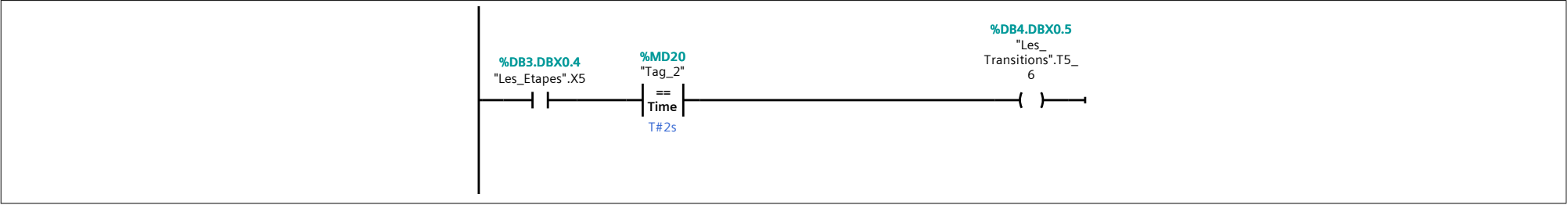


Réseau 5 : Transitions_4_5

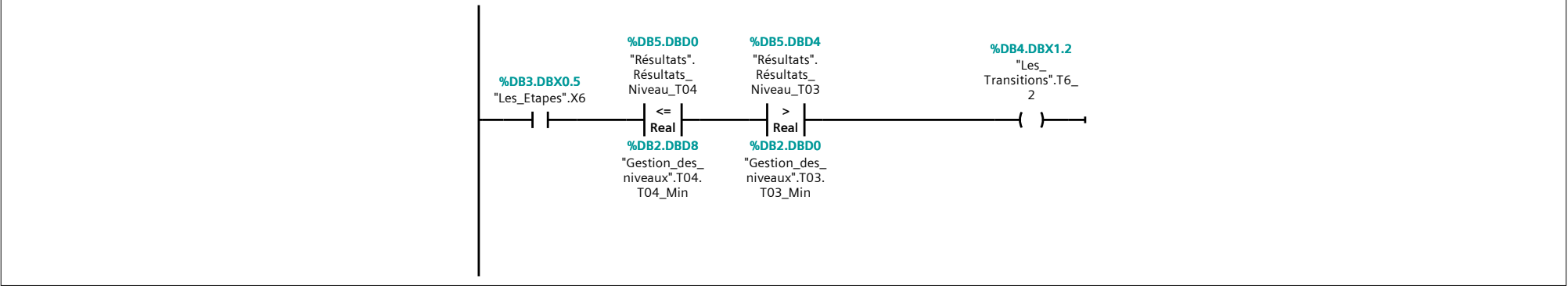




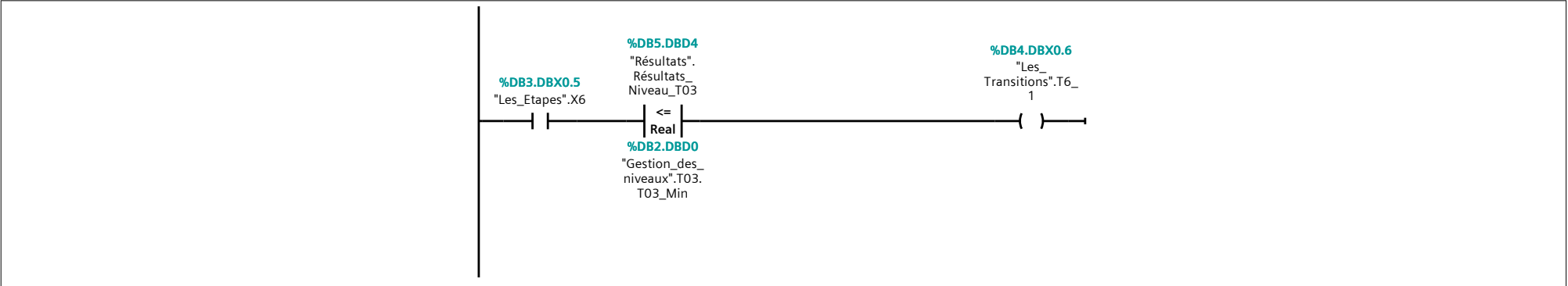
Réseau 6 : Transitions_5_6



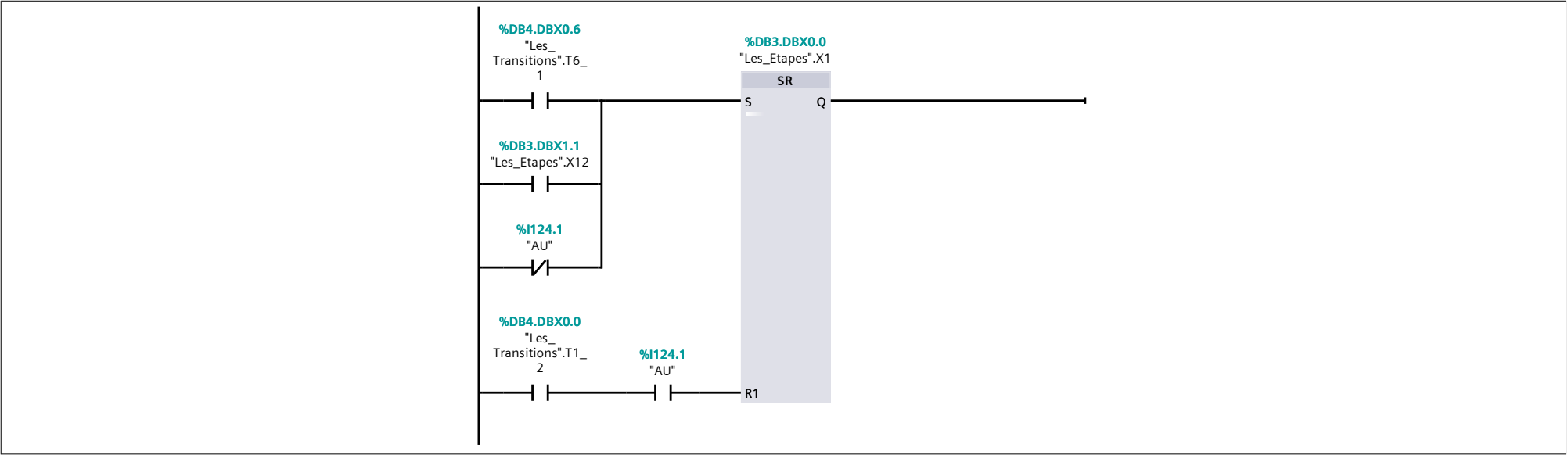
Réseau 7 : Transitions_6_2



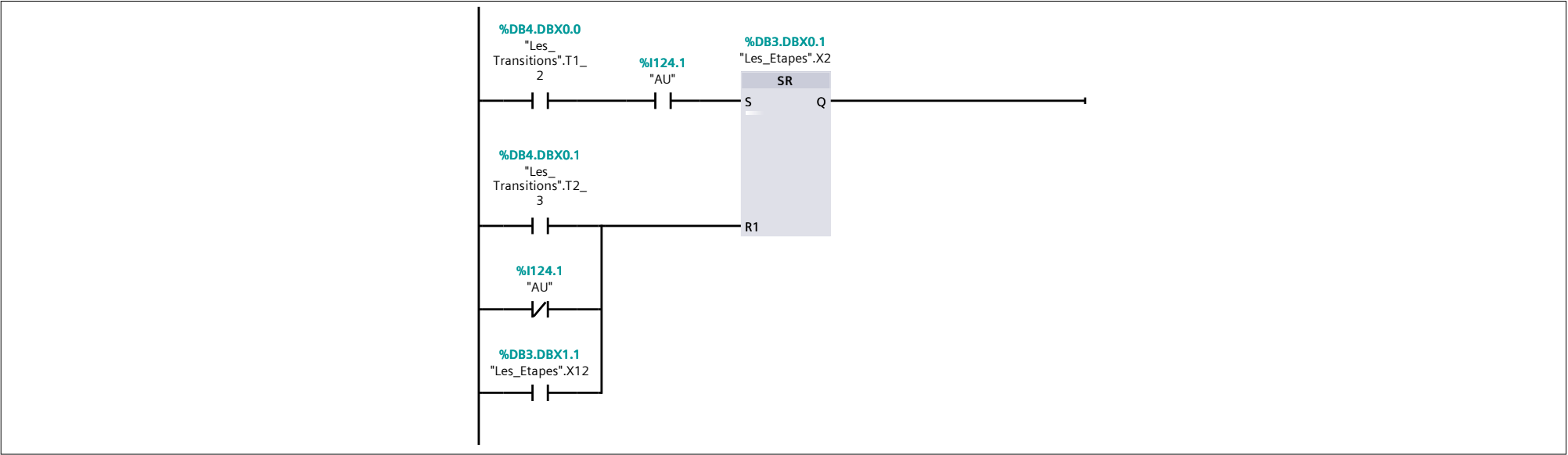
Réseau 8 : Transitions_6_1



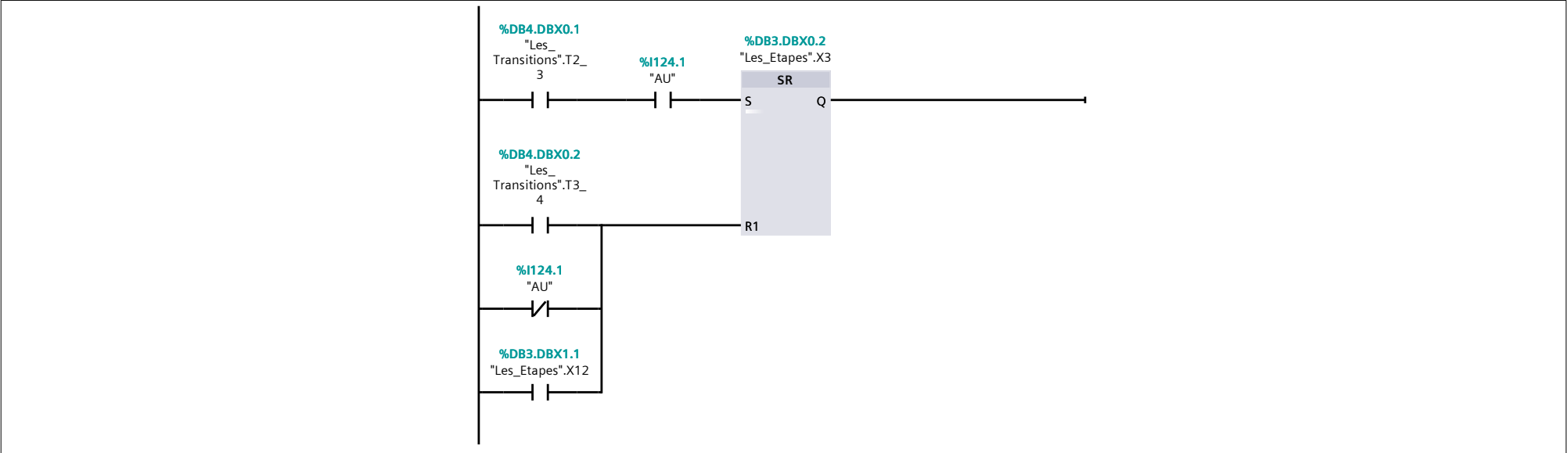
Réseau 9 : Etape_1



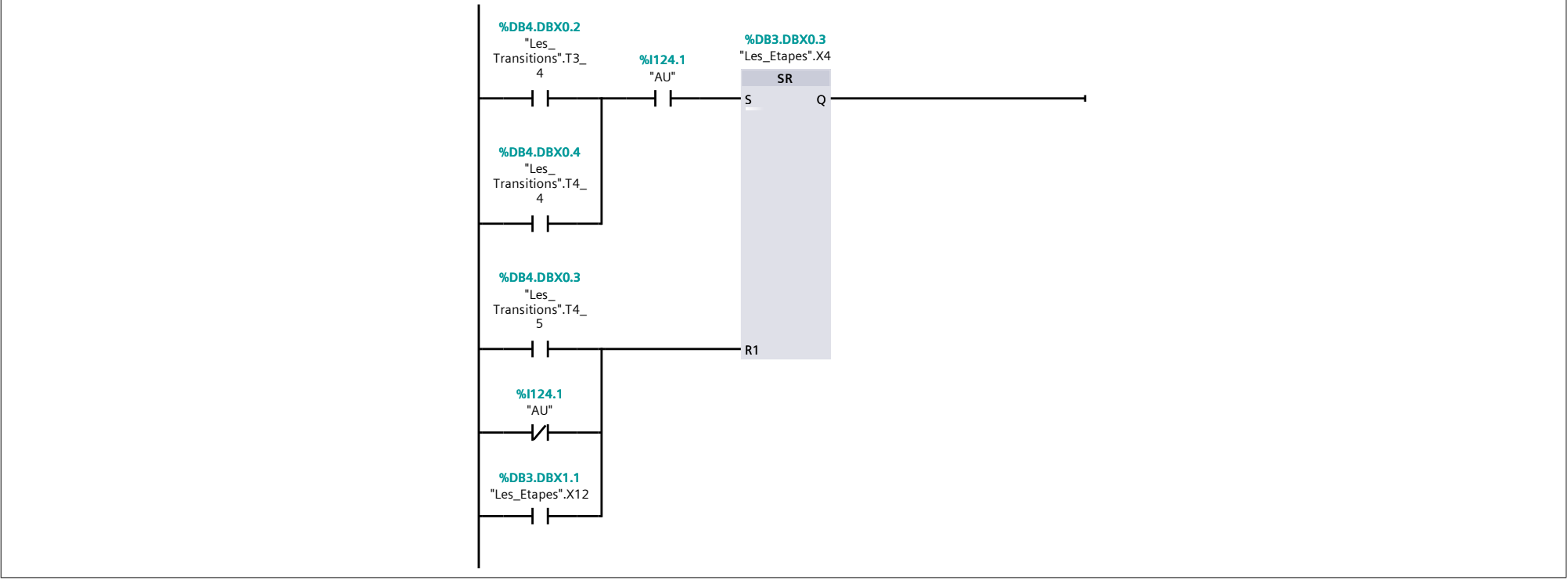
Réseau 10 : Etape_2



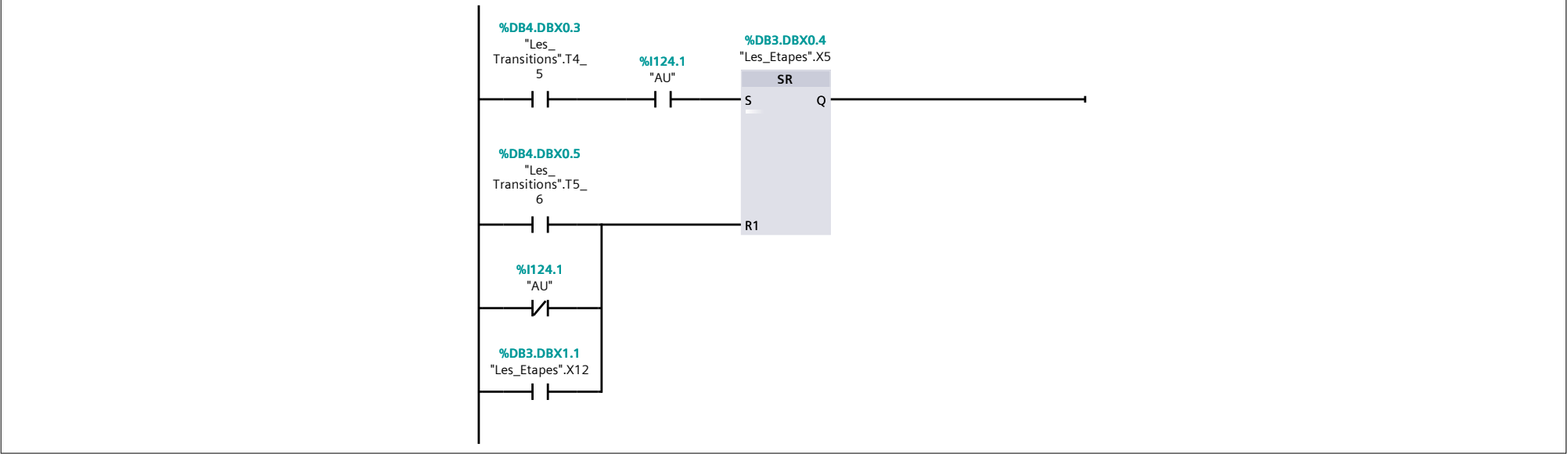
Réseau 11 : Etape_3



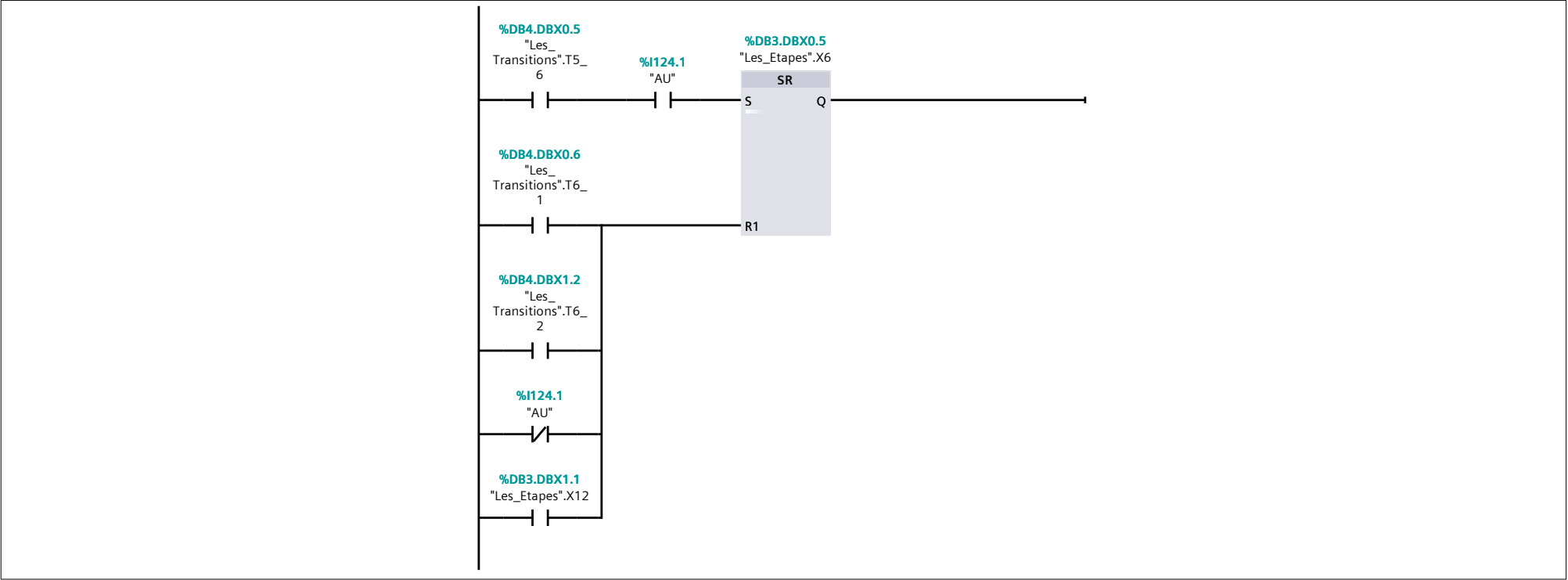
Réseau 12 : Etape_4



Réseau 13 : Etape_5



Réseau 14 : Etape_6



Réseau 15 :



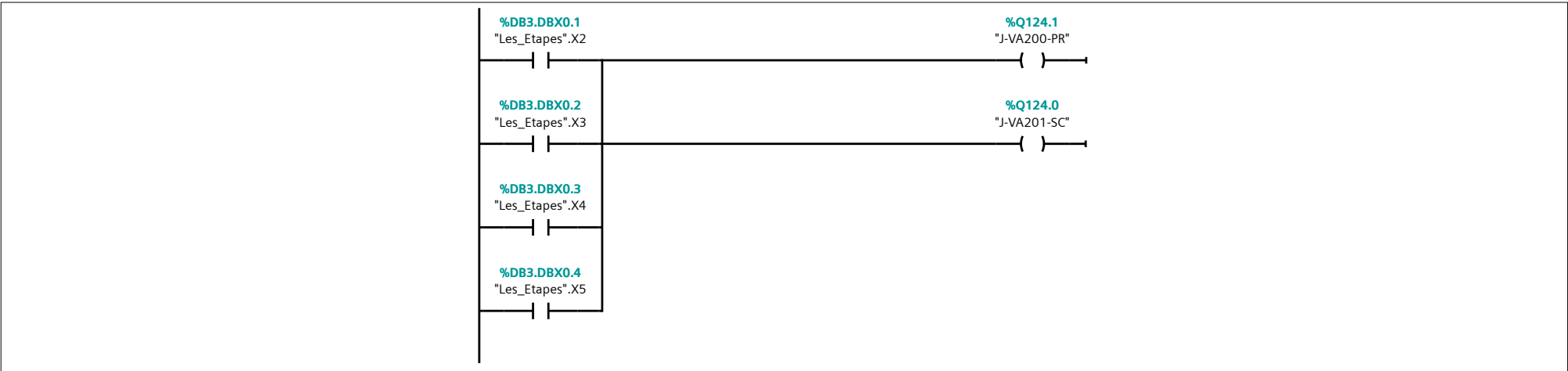
PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

Sorties [FC3]

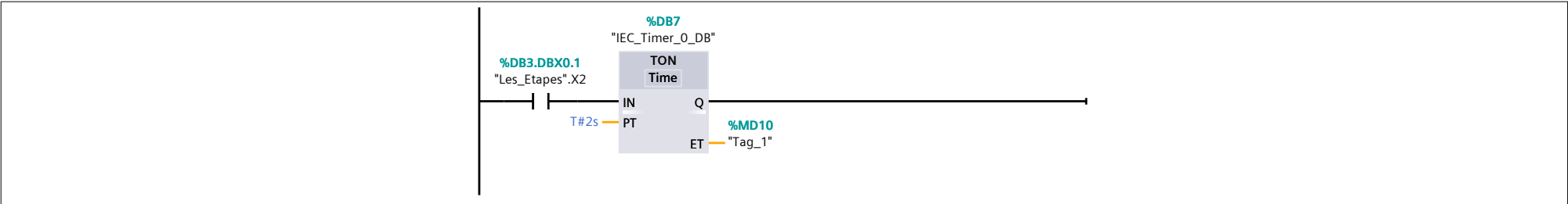
Sorties Propriétés

Général							
Nom	Sorties	Numéro	3	Type	FC	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						
Information							
Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					
Nom		Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire		
Input							
Output							
InOut							
Temp							
Constant							
▼ Return							
Sorties		Void					

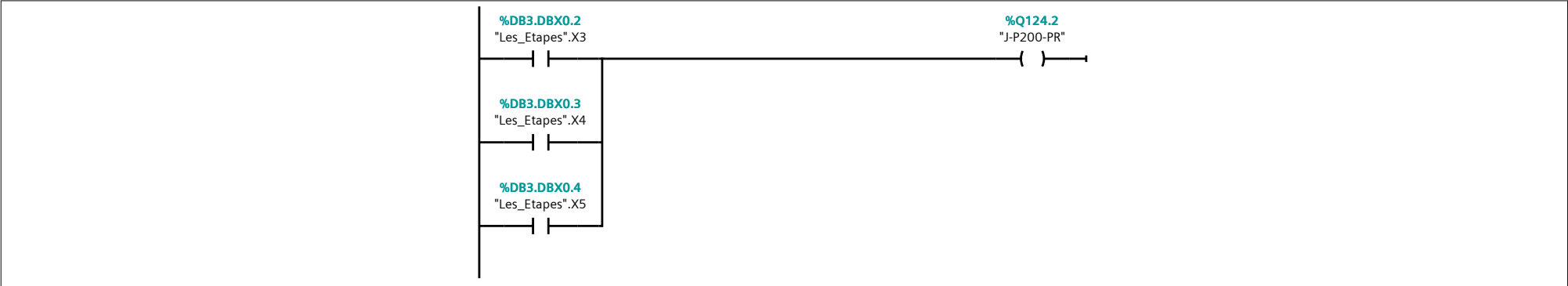
Réseau 1 : Vanne_Eau_Osmose



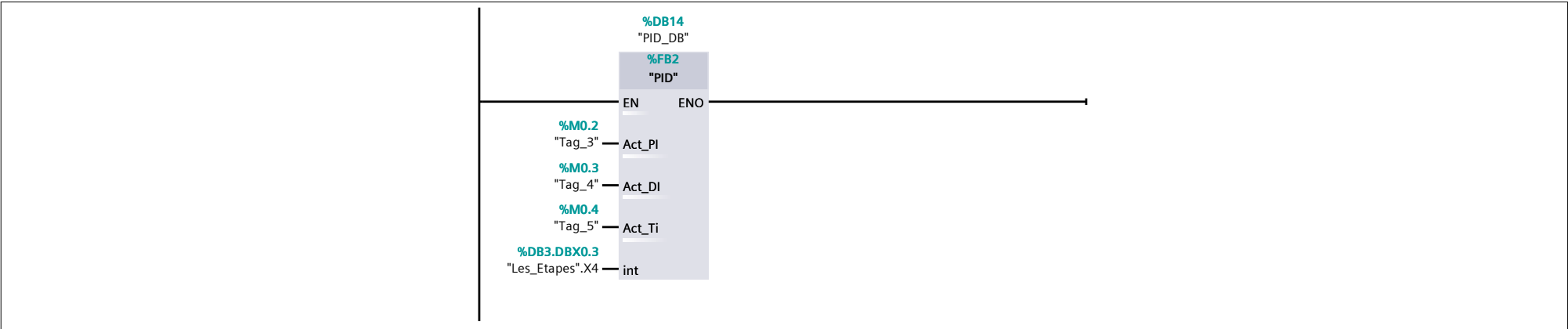
Réseau 2 :



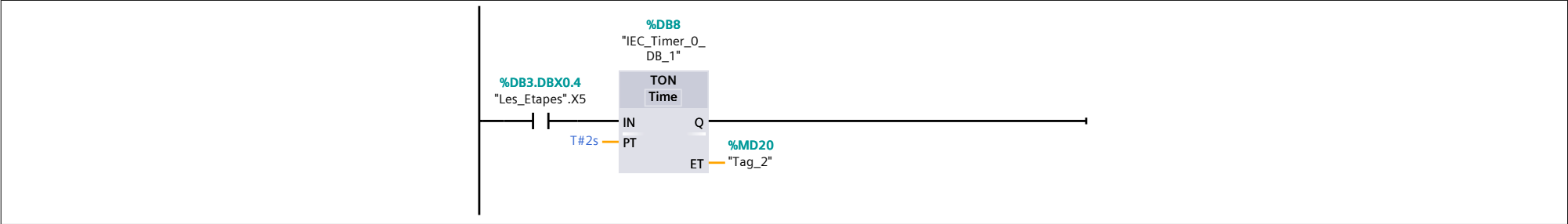
Réseau 3 : Pompe



Réseau 4 :



Réseau 5 :



PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

les_conditions_initiales_DB [DB6]

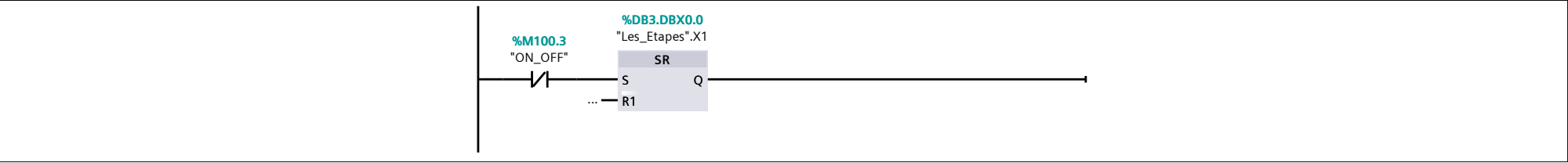
les_conditions_initiales_DB Propriétés										
Général										
Nom	les_conditions_initiales_DB		Numéro	6		Type	DB		Langage	DB
Numérotation	Automatique									
Information										
Titre			Auteur			Commentaire			Famille	
Version	0.1		ID utilisateur							
Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
Input										
Output										
InOut										
Static										

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

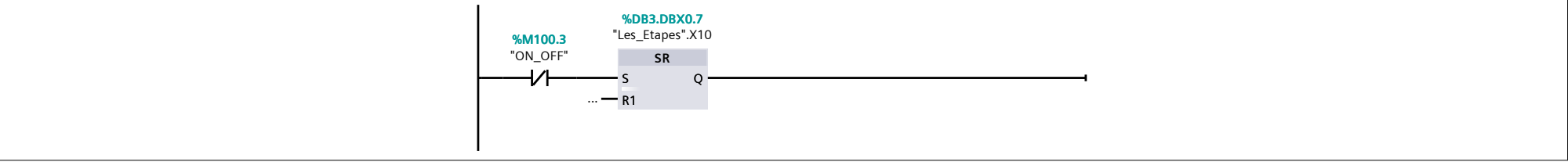
COMPLETE RESTART [OB100]

COMPLETE RESTART Propriétés							
Général							
Nom	COMPLETE RESTART	Numéro	100	Type	OB	Langage	CONT
Numérotation	Manuel						
Information							
Titre	"Complete Restart"	Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					
Nom		Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire		
▼ Temp							
OB100_EV_CLASS		Byte	0.0		16#13, Event class 1, Entering event state, Event logged in diagnostic buffer		
OB100_STRTUP		Byte	1.0		16#81/82/83/84 Method of startup		
OB100_PRIORITY		Byte	2.0		Priority of OB Execution		
OB100_OB_NUMBR		Byte	3.0		100 (Organization block 100, OB100)		
OB100_RESERVED_1		Byte	4.0		Reserved for system		
OB100_RESERVED_2		Byte	5.0		Reserved for system		
OB100_STOP		Word	6.0		Event that caused CPU to stop (16#4xxx)		
OB100_STRT_INFO		DWord	8.0		Information on how system started		
OB100_DATE_TIME		Date_And_Time	12.0		Date and time OB100 started		
Constant							

Réseau 1 :



Réseau 2 :



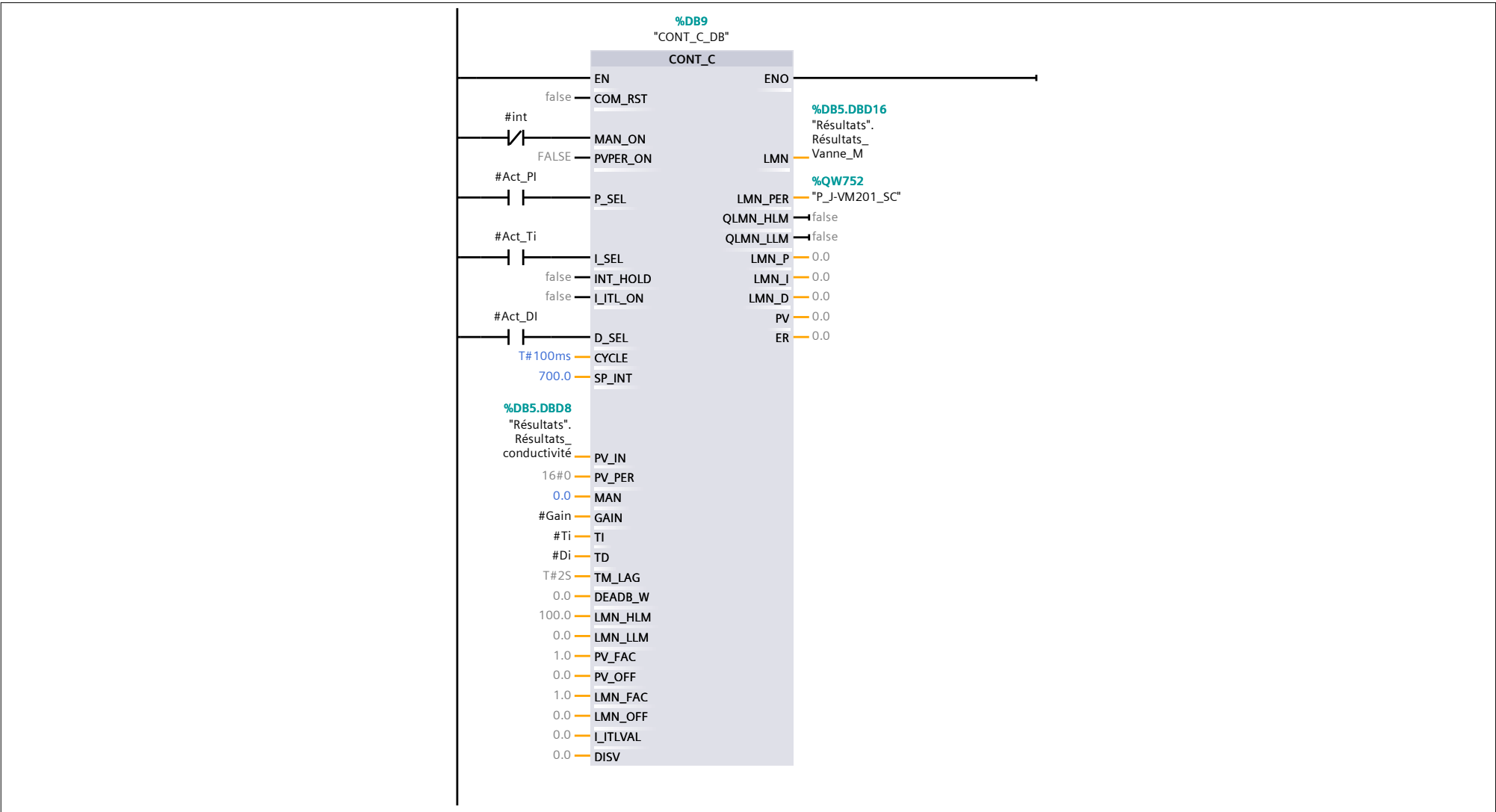
PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

PID [FB2]

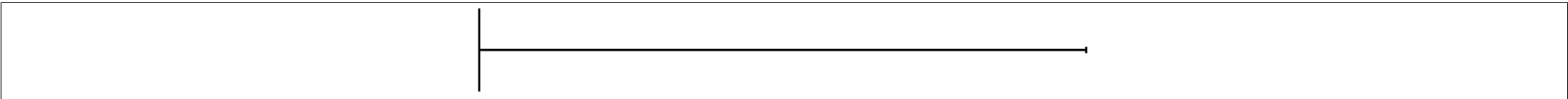
PID Propriétés							
Général							
Nom	PID	Numéro	2	Type	FB	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						
Information							
Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Input									
Act_Pl	Bool	0.0	false	True	True	True	False		
Act_DI	Bool	0.1	false	True	True	True	False		
Act_Ti	Bool	0.2	false	True	True	True	False		
int	Bool	0.3	false	True	True	True	False		
Output									
InOut									
▼ Static									
Gain	Real	2.0	0.0	True	True	True	False		
Ti	Time	6.0	T#0ms	True	True	True	False		
Di	Time	10.0	T#0ms	True	True	True	False		
Temp									
Constant									

Réseau 1 :



Réseau 2 :

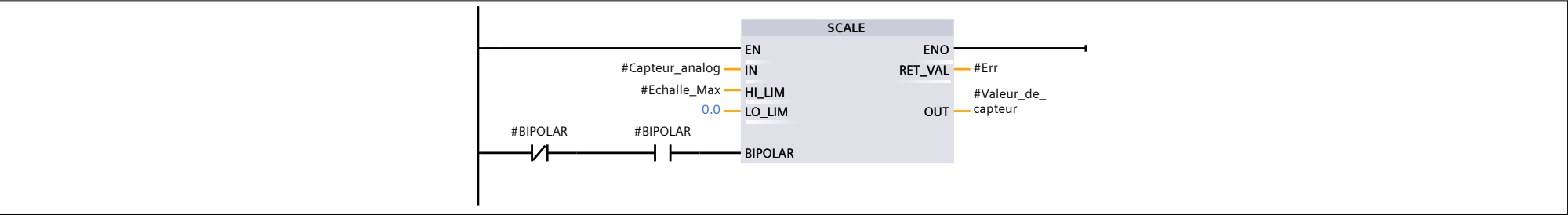


PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

Lire_analog [FB3]

Lire_analog Propriétés											
Général											
Nom	Lire_analog		Numéro	3		Type	FB		Langage	CONT	
Numérotation	Automatique										
Information											
Titre			Auteur			Commentaire			Famille		
Version	0.1		ID utilisateur								
Nom		Type de données	Décalage	Valeur par déf.		Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Input											
Capteur_analog		Int	0.0	0		True	True	True	False		
▼ Output											
Valeur_de_capteur		Real	2.0	0.0		True	True	True	False		
InOut											
▼ Static											
Echalle_Max		Real	6.0	0.0		True	True	True	False		
▼ Temp											
Err		Word	0.0								
BIPOLAR		Bool	2.0								
Constant											

Réseau 1 :



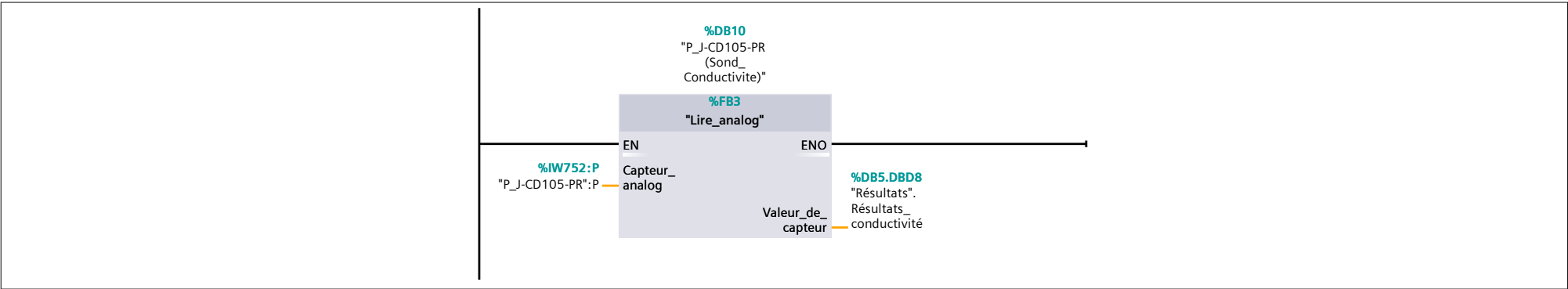
PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

Capteur [FC4]

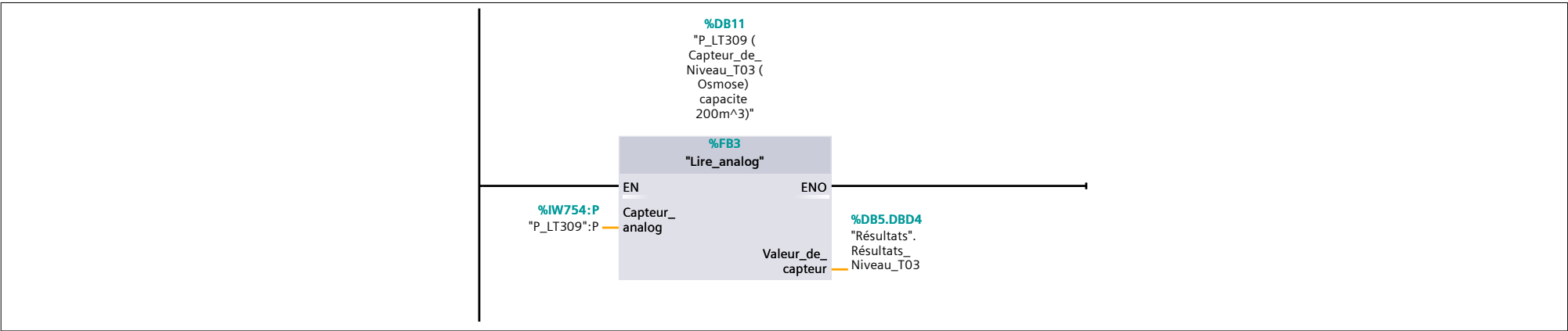
Capteur Propriétés							
Général							
Nom	Capteur	Numéro	4	Type	FC	Langage	CONT
Numéroration	Automatique						
Information							
Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

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

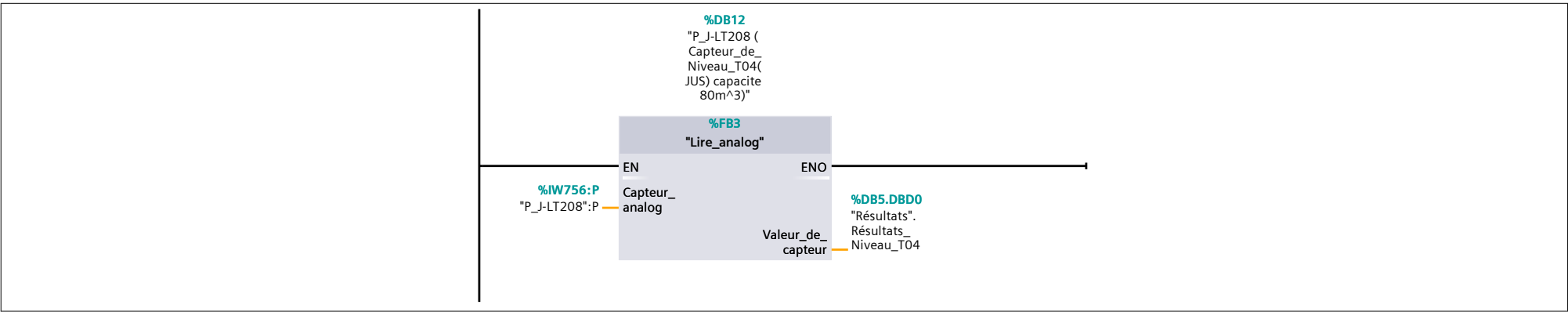
Réseau 1 : P_J-CD105-PR (Sond_Conductivite)



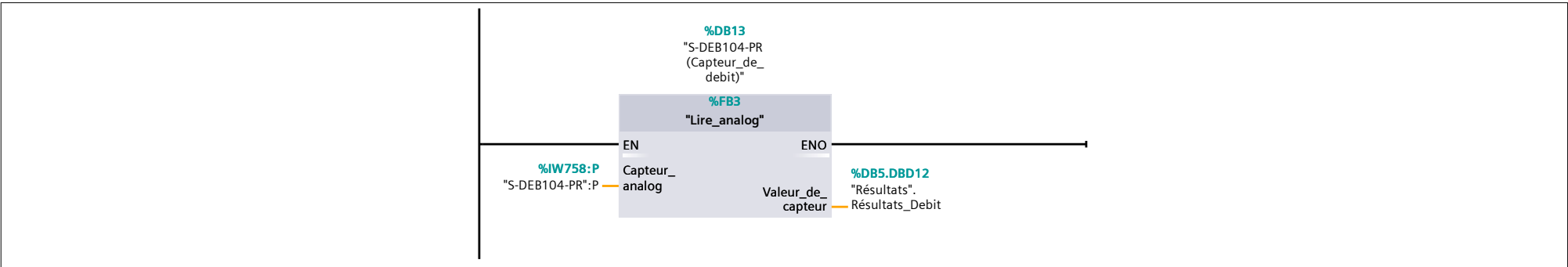
Réseau 2 : P_LT309 (Capteur_de_Niveau_T03 (Osmose) capacite 200m^3)



Réseau 3 : P_J-LT208 (Capteur_de_Niveau_T04(JUS) capacite 80m^3)



Réseau 4 : S-DEB104-PR (Capteur_de_debit)



Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

P_J-CD105-PR (Sond_Conductivite) [DB10]

P_J-CD105-PR (Sond_Conductivite) Propriétés

Général

Nom	P_J-CD105-PR (Sond_Conductivite)	Numéro	10	Type	DB	Langage	DB
Numérotation	Automatique						

Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Input										
Capteur_analog	Int	0.0	0	True	True	True	True	False		
▼ Output										
Valeur_de_capteur	Real	2.0	0.0	True	True	True	True	False		
InOut										
▼ Static										
Echalle_Max	Real	6.0	1000.0	True	True	True	True	False		

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

P_LT309 (Capteur_de_Niveau_T03 (Osmose) capacite 200m^3) [DB11]

P_LT309 (Capteur_de_Niveau_T03 (Osmose) capacite 200m^3) Propriétés

Général

Nom	P_LT309 (Capteur_de_Niveau_T03 (Osmose) capacite 200m^3)	Numéro	11	Type	DB	Langage	DB
Numérotation	Automatique						

Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Écriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Input										
Capteur_analog	Int	0.0	0	True	True	True	True	False		
▼ Output										
Valeur_de_capteur	Real	2.0	0.0	True	True	True	True	False		
InOut										
▼ Static										
Echalle_Max	Real	6.0	200.0	True	True	True	True	False		

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

P_J-LT208 (Capteur_de_Niveau_T04(JUS) capacite 80m^3) [DB12]

P_J-LT208 (Capteur_de_Niveau_T04(JUS) capacite 80m^3) Propriétés

Général

Nom	P_J-LT208 (Capteur_de_Niveau_T04(JUS) capacite 80m^3)	Numéro	12	Type	DB	Langage	DB
Numérotation	Automatique						

Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Écriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Input										
Capteur_analog	Int	0.0	0	True	True	True	True	False		
▼ Output										
Valeur_de_capteur	Real	2.0	0.0	True	True	True	True	False		
InOut										
▼ Static										
Echalle_Max	Real	6.0	80.0	True	True	True	True	False		

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

S-DEB104-PR (Capteur_de_debit) [DB13]

S-DEB104-PR (Capteur_de_debit) Propriétés

Général

Nom	S-DEB104-PR (Capteur_de_debit)	Numéro	13	Type	DB	Langage	DB
Numérotation	Automatique						

Information

Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Input										
Capteur_analog	Int	0.0	0	True	True	True	True	False		
▼ Output										
Valeur_de_capteur	Real	2.0	0.0	True	True	True	True	False		
InOut										
▼ Static										
Echalle_Max	Real	6.0	1000.0	True	True	True	True	False		

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

PID_DB [DB14]

PID_DB Propriétés										
Général										
Nom	PID_DB	Numéro	14	Type	DB	Langage	DB			
Numérotation	Automatique									
Information										
Titre		Auteur		Commentaire				Famille		
Version	0.1	ID utilisateur								
Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessi-ble depuis IHM/OPC UA	Ecri-ture au-tori-sée à partir de IHM/ OPC UA	Visible dans l'in-génierie IHM	Valeur de réglage	Surveil-lance	Commentaire
▼ Input										
Act_PI	Bool	0.0	false	True	True	True	True	False		
Act_DI	Bool	0.1	false	True	True	True	True	False		
Act_Ti	Bool	0.2	false	True	True	True	True	False		
int	Bool	0.3	false	True	True	True	True	False		
Output										
InOut										
▼ Static										
Gain	Real	2.0	5.0	True	True	True	True	False		
Ti	Time	6.0	T#0ms	True	True	True	True	False		
Di	Time	10.0	T#0ms	True	True	True	True	False		

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme

Alarme__ [FC5]

Alarme__ Propriétés							
Général							
Nom	Alarme__	Numéro	5	Type	FC	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						
Information							
Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					
Nom		Type de données	Décalage	Valeur par déf.		Commentaire	
Input							
Output							
InOut							
Temp							
Constant							
▼ Return							
Alarme__		Void					

Réseau 1 :



PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme / Blocs système / Ressources programme

IEC_Timer_0_DB [DB7]

IEC_Timer_0_DB Propriétés										
Général										
Nom	IEC_Timer_0_DB		Numéro	7		Type	DB		Langage	DB
Numérotation	Automatique									
Information										
Titre			Auteur	SIMATIC		Commentaire			Famille	IEC_TC
Version	1.0		ID utilisateur	TON						
Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Réma-nence	Accessi-ble depuis IHM/OPC UA	Ecri-ture au-tori-sée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'in-génierie IHM	Valeur de réglage	Surveil-lance	Commentaire
▼ Input										
IN	Bool	0.0	false	True	True	True	True	False		
PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	True	False		
▼ Output										
Q	Bool	6.0	false	True	True	True	True	False		
ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	True	False		
InOut										
▼ Static										
STATE	Byte	12.0	16#0	True	True	True	True	False		
STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	True	False		
ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	True	False		

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme / Blocs système / Ressources programme

IEC_Timer_0_DB_1 [DB8]

IEC_Timer_0_DB_1 Propriétés											
Général											
Nom	IEC_Timer_0_DB_1		Numéro	8		Type	DB		Langage	DB	
Numérotation	Automatique										
Information											
Titre			Auteur	SIMATIC		Commentaire			Famille	IEC_TC	
Version	1.0		ID utilisateur	TON							
Nom		Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Input											
IN		Bool	0.0	false	True	True	True	True	False		
PT		Time	2.0	T#0MS	True	True	True	True	False		
▼ Output											
Q		Bool	6.0	false	True	True	True	True	False		
ET		Time	8.0	T#0MS	True	True	True	True	False		
InOut											
▼ Static											
STATE		Byte	12.0	16#0	True	True	True	True	False		
STIME		Time	14.0	T#0MS	True	True	True	True	False		
ATIME		Time	18.0	T#0MS	True	True	True	True	False		

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme / Blocs système / Ressources programme

CONT_C [FB41]

CONT_C Propriétés

Général

Nom	CONT_C	Numéro	41	Type	FB	Langage	SCL
Numérotation	Automatique						

Information

Titre	continuous PID controller	Auteur	SIMATIC	Commentaire		Famille	ICONT
Version	1.5	ID utilisateur	CONT_C				

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Accessible depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'ingénierie IHM	Valeur de réglage	Surveillance	Commentaire
▼ Input									
COM_RST	Bool	0.0	false	True	True	True	False		complete restart
MAN_ON	Bool	0.1	true	True	True	True	False		manual value on
PVPER_ON	Bool	0.2	false	True	True	True	False		process variable peripherie on
P_SEL	Bool	0.3	true	True	True	True	False		proportional action on
I_SEL	Bool	0.4	true	True	True	True	False		integral action on
INT_HOLD	Bool	0.5	false	True	True	True	False		integral action hold
I_ITL_ON	Bool	0.6	false	True	True	True	False		initialization of the integral action
D_SEL	Bool	0.7	false	True	True	True	False		derivative action on
CYCLE	Time	2.0	T#1S	True	True	True	False		sample time
SP_INT	Real	6.0	0.0	True	True	True	False		internal setpoint
PV_IN	Real	10.0	0.0	True	True	True	False		process variable in
PV_PER	Word	14.0	16#0	True	True	True	False		process variable peripherie
MAN	Real	16.0	0.0	True	True	True	False		manual value
GAIN	Real	20.0	2.0	True	True	True	False		proportional gain
TI	Time	24.0	T#20S	True	True	True	False		reset time
TD	Time	28.0	T#10S	True	True	True	False		derivative time
TM_LAG	Time	32.0	T#2S	True	True	True	False		time lag of the derivative action
DEADB_W	Real	36.0	0.0	True	True	True	False		dead band width
LMN_HLM	Real	40.0	100.0	True	True	True	False		manipulated value high limit
LMN_LLM	Real	44.0	0.0	True	True	True	False		manipulated value low limit
PV_FAC	Real	48.0	1.0	True	True	True	False		process variable factor
PV_OFF	Real	52.0	0.0	True	True	True	False		process variable offset
LMN_FAC	Real	56.0	1.0	True	True	True	False		manipulated value factor
LMN_OFF	Real	60.0	0.0	True	True	True	False		manipulated value offset
I_ITLVAL	Real	64.0	0.0	True	True	True	False		initialization value of the integral action
DISV	Real	68.0	0.0	True	True	True	False		disturbance variable
▼ Output									
LMN	Real	72.0	0.0	True	True	True	False		manipulated value
LMN_PER	Word	76.0	16#0	True	True	True	False		manipulated value peripherie
QLMN_HLM	Bool	78.0	false	True	True	True	False		high limit of manipulated value reached
QLMN_LLM	Bool	78.1	false	True	True	True	False		low limit of manipulated value reached
LMN_P	Real	80.0	0.0	True	True	True	False		proportionality component
LMN_I	Real	84.0	0.0	True	True	True	False		integral component
LMN_D	Real	88.0	0.0	True	True	True	False		derivative component
PV	Real	92.0	0.0	True	True	True	False		process variable
ER	Real	96.0	0.0	True	True	True	False		error signal
InOut									
▼ Static									
sInvAlt	Real	100.0	0.0	True	True	True	False		
sIanteilAlt	Real	104.0	0.0	True	True	True	False		
sRestInt	Real	108.0	0.0	True	True	True	False		
sRestDif	Real	112.0	0.0	True	True	True	False		
sRueck	Real	116.0	0.0	True	True	True	False		
sLmn	Real	120.0	0.0	True	True	True	False		
sbArwHlMOn	Bool	124.0	false	True	True	True	False		
sbArwLLmOn	Bool	124.1	false	True	True	True	False		
sblLimOn	Bool	124.2	true	True	True	True	False		

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Blocs de programme / Blocs système / Ressources programme

SCALE [FC105]

SCALE Propriétés

Général

Nom	SCALE	Numéro	105	Type	FC	Langage	LIST
Numérotation	Automatique						

Information

Titre	SCALING VALUES	Auteur	SEA	Commentaire		Famille	CONVERT
Version	2.1	ID utilisateur	SCALE				













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

CONT_C_DB [DB9]

CONT_C_DB Propriétés											
Général											
Nom	CONT_C_DB		Numéro	9		Type	DB		Langage	DB	
Numérotation	Automatique										
Information											
Titre			Auteur	SIMATIC		Commentaire			Famille	CONT	
Version	1.5		ID utilisateur	CONT_C							
Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Accessi- ble depuis IHM/OPC UA	Ecri- ture au- torisée à partir de IHM/ OPC UA	Visible dans l'in- génierie IHM	Valeur de réglage	Surveil- lance	Commentaire	
▼ Input											
COM_RST	Bool	0.0	false	True	True	True	True	False		complete restart	
MAN_ON	Bool	0.1	TRUE	True	True	True	True	False		manual value on	
PVPER_ON	Bool	0.2	FALSE	True	True	True	True	False		process variable peripherie on	
P_SEL	Bool	0.3	true	True	True	True	True	False		proportional action on	
I_SEL	Bool	0.4	true	True	True	True	True	False		integral action on	
INT_HOLD	Bool	0.5	false	True	True	True	True	False		integral action hold	
I_ITL_ON	Bool	0.6	false	True	True	True	True	False		initialization of the integral action	
D_SEL	Bool	0.7	TRUE	True	True	True	True	False		derivative action on	
CYCLE	Time	2.0	T#1S	True	True	True	True	False		sample time	
SP_INT	Real	6.0	0.0	True	True	True	True	False		internal setpoint	
PV_IN	Real	10.0	0.0	True	True	True	True	False		process variable in	
PV_PER	Word	14.0	16#0	True	True	True	True	False		process variable peripherie	
MAN	Real	16.0	0.0	True	True	True	True	False		manual value	
GAIN	Real	20.0	0.0	True	True	True	True	False		proportional gain	
TI	Time	24.0	T#0S	True	True	True	True	False		reset time	
TD	Time	28.0	T#0S	True	True	True	True	False		derivative time	
TM_LAG	Time	32.0	T#2S	True	True	True	True	False		time lag of the derivative action	
DEADB_W	Real	36.0	0.0	True	True	True	True	False		dead band width	
LMN_HLM	Real	40.0	100.0	True	True	True	True	False		manipulated value high limit	
LMN_LLM	Real	44.0	0.0	True	True	True	True	False		manipulated value low limit	
PV_FAC	Real	48.0	1.0	True	True	True	True	False		process variable factor	
PV_OFF	Real	52.0	0.0	True	True	True	True	False		process variable offset	
LMN_FAC	Real	56.0	1.0	True	True	True	True	False		manipulated value factor	
LMN_OFF	Real	60.0	0.0	True	True	True	True	False		manipulated value offset	
I_ITLVAL	Real	64.0	0.0	True	True	True	True	False		initialization value of the integral action	
DISV	Real	68.0	0.0	True	True	True	True	False		disturbance variable	
▼ Output											
LMN	Real	72.0	0.0	True	True	True	True	False		manipulated value	
LMN_PER	Word	76.0	16#0	True	True	True	True	False		manipulated value peripherie	
QLMN_HLM	Bool	78.0	false	True	True	True	True	False		high limit of manipulated value reached	
QLMN_LLM	Bool	78.1	false	True	True	True	True	False		low limit of manipulated value reached	
LMN_P	Real	80.0	0.0	True	True	True	True	False		proportionality component	
LMN_I	Real	84.0	0.0	True	True	True	True	False		integral component	
LMN_D	Real	88.0	0.0	True	True	True	True	False		derivative component	
PV	Real	92.0	0.0	True	True	True	True	False		process variable	
ER	Real	96.0	0.0	True	True	True	True	False		error signal	
InOut											
▼ Static											
sInvAlt	Real	100.0	0.0	True	True	True	True	False			
sIanteilAlt	Real	104.0	0.0	True	True	True	True	False			
sRestInt	Real	108.0	0.0	True	True	True	True	False			
sRestDif	Real	112.0	0.0	True	True	True	True	False			
sRueck	Real	116.0	0.0	True	True	True	True	False			
sLmn	Real	120.0	0.0	True	True	True	True	False			
sbArwHLMon	Bool	124.0	false	True	True	True	True	False			
sbArwLLMon	Bool	124.1	false	True	True	True	True	False			
sblLimOn	Bool	124.2	true	True	True	True	True	False			

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Variables API / Table de variables standard [12]

Variables API

Variables API									
	Nom	Type de données	Adresse	Réma-nence	Accessi-ble dep-uis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'in-génierie IHM	Surveillance	Commentaire
	T2s	Timer	%T1		True	True	True		
	T_2s	Timer	%T2		True	True	True		
	T2__2s	Timer	%T3		True	True	True		
	Front_Marche	Bool	%M100.1		True	True	True		
	CI	Bool	%M100.2		True	True	True		
	ON_OFF	Bool	%M100.3		True	True	True		
	Tag_1	Time	%MD10		True	True	True		
	Tag_2	Time	%MD20		True	True	True		
	Vanne_M	Real	%MD30		True	True	True		
	Tag_3	Bool	%M0.2		True	True	True		
	Tag_4	Bool	%M0.3		True	True	True		
	Tag_5	Bool	%M0.4		True	True	True		

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Variables API / Table de variables standard [12]

Constantes utilisateur









Constantes utilisateur				
	Nom	Type de données	Valeur	Commentaire

--	--	--

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Variables API / INPUT [8]

Variables API

Variables API									
	Nom	Type de données	Adresse	Réma-nence	Accessi-ble depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'in-génierie IHM	Surveillance	Commentaire
	Marche	Bool	%I124.0		True	True	True		
	AUTO	Bool	%M0.0		True	True	True		
	ARR B	Bool	%M0.1		True	True	True		
	P_J-CD105-PR	Int	%IW752		True	True	True		Sond_Conductivite
	P_LT309	Int	%IW754		True	True	True		Capteur_de_Niveau_T03 (Osmose) ca-pacite 200m^3
	P_J-LT208	Int	%IW756		True	True	True		Capteur_de_Niveau_T04(JUS) capac-ite 80m^3
	S-DEB104-PR	Int	%IW758		True	True	True		Capteur_de_debit
	AU	Bool	%I124.1		True	True	True		

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Variables API / INPUT [8]

Constantes utilisateur






Constantes utilisateur				
	Nom	Type de données	Valeur	Commentaire

--	--	--

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Variables API / OUTPUT [5]

Variables API

Variables API									
	Nom	Type de données	Adresse	Réma-nence	Accessi-ble depuis IHM/OPC UA	Ecriture autorisée à partir de IHM/OPC UA	Visible dans l'in-génierie IHM	Surveillance	Commentaire
	J-VA201-SC	Bool	%Q124.0		True	True	True		Vanne_Eau_brute
	J-VA200-PR	Bool	%Q124.1		True	True	True		Vanne_Eau_Osmose
	J-P200-PR	Bool	%Q124.2		True	True	True		Pompe
	Alarme	Bool	%Q124.5		True	True	True		
	P_J-VM201_SC	Word	%QW752		True	True	True		Vanne_Modulante

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Variables API / OUTPUT [5]

Constantes utilisateur

Constantes utilisateur				
	Nom	Type de données	Valeur	Commentaire

--	--	--

Totally Integrated Automation Portal		
<div>PLC_1 [CPU 314C-2 DP]</div> <div>Types de données API</div> <div>Ce dossier est vide.</div>		

Totally Integrated Automation Portal		
<div>PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Surveillances & alarmes PLC</div> <div>Alarmes API</div> <div><div>Alarmes API</div><div>Aucunes entrées</div></div>		

Totally Integrated Automation Portal		
<div>PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Surveillances & alarmes PLC</div> <div>Messages de diagnostic utilisateur</div> <div><div>Messages de diagnostic utilisateur</div><div>Aucunes entrées</div></div>		

Totally Integrated Automation Portal		
<div>PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Surveillances & alarmes PLC</div> <div>Alarmes système</div> <div><div>Alarmes système</div><div>Aucunes entrées</div></div>		

Totally Integrated Automation Portal		
<div>PLC_1 [CPU 314C-2 DP]</div> <div>Listes de textes de messages API</div> <div>Ce dossier est vide.</div>		

Totally Integrated Automation Portal		
<div>PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Modules locaux</div> <div>PS 307 10A_1</div> <div>Ce dossier est vide.</div>		

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Modules locaux

PLC_1 [CPU 314C-2 DP]

PLC_1

Général

Nom	PLC_1	Auteur	Hp	Commentaire	
Châssis	0	Emplacement	2		

Général\Informations catalogue

Désignation abrégée	CPU 314C-2 DP	Description	Mémoire de travail de 192 Ko ; 0,06 ms/kilo-instructions ; DI24/DO16 ; AI5/AO2 intégrées ; 4 sorties d'impulsions (2,5 kHz) ; 4 voies de comptage et de mesure avec codeurs incrémentaux 24 V (60 kHz) ; fonction de positionnement intégrée ; interface MPI + DP (maître DP ou esclave DP) ; configuration multirangée pouvant comporter jusqu'à 31 modules ; possibilité d'émission et de réception pour l'échange direct de données ; temps de cycle constant du bus ; routage ; communication S7 (FB/FC chargeables)	N° d'article	6ES7 314-6CH04-0AB0
Version de firmware	V3.3				

Général\Identification & Maintenance

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

Interface MPI\Général

Nom	Interface MPI_1	Commentaire			
-----	-----------------	-------------	--	--	--

Interface MPI\Adresse MPI\Interface connectée à

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

Interface MPI\Adresse MPI\Paramètre

Adresse :	2	Adresse la plus haute :	31	Vitesse de transmission :	187.5 kbits/s
-----------	---	-------------------------	----	---------------------------	---------------

Interface DP [X2]\Général

Nom	Interface DP_1	Commentaire			
-----	----------------	-------------	--	--	--

Interface DP [X2]\Adresse PROFIBUS\Interface connectée à

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

Interface DP [X2]\Adresse PROFIBUS\Paramètre

Adresse :	2	Adresse la plus haute :		Vitesse de transmission :	
-----------	---	-------------------------	--	---------------------------	--

Interface DP [X2]\Mode de fonctionnement

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

Interface DP [X2]\Mode de fonctionnement\DPOperatingModeAddOnsMenu

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

Interface DP [X2]\Synchronisation de l'heure\Mode SIMATIC

Type de synchronisation	Aucun	Intervalle de temps	Aucun		
-------------------------	-------	---------------------	-------	--	--

Interface DP [X2]\SYNC\FREEZE\

Groupe	SYNC	FREEZE	Commentaire
1	True	True	
2	True	True	
3	True	True	
4	True	True	
5	True	True	
6	True	True	
7	True	True	
8	True	True	

Interface DP [X2]\Adresses de diagnostic\Adresses de diagnostic

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

DI 24/DO 16\Général

Nom	DI 24/DO 16_1	Commentaire			
-----	---------------	-------------	--	--	--

DI 24/DO 16\Général\Informations catalogue

Désignation abrégée	DI 24/DO 16	Description	Entrée/sortie TOR DI24 + DO16		
---------------------	-------------	-------------	-------------------------------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3

Retard à l'entrée	3ms		
-------------------	-----	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 0\Front montant

Front montant	False		
---------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 0\Front descendant

Front descendant	False		
------------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 1\Front montant

Front montant	False		
---------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 1\Front descendant

Front descendant	False		
------------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 2\Front montant

Front montant	False		
---------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 2\Front descendant

Front descendant	False		
------------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 3\Front montant

Front montant	False		
---------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 0 - 3\Alarme de process Voie 3\Front descendant

Front descendant	False		
------------------	-------	--	--

DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 4 - 7

Retard à l'entrée	3ms		
-------------------	-----	--	--

Totally Integrated Automation Portal		
DI 24/DO 16\Entrées\Groupe de voies 20 - 23\Alarme de process Voie 23\Front descendant		
Front descendant	False	
DI 24/DO 16\Adresses E/S\Adresses d'entrée		
Adresse de début	124.0	Adresse de fin126.7Mémoire imageOB1-PI
Numéro OB d'alarme	40	
DI 24/DO 16\Adresses E/S\Adresses de sortie		
Adresse de début	124.0	Adresse de fin125.7Mémoire imageOB1-PI
AI 5/AO 2\Général		
Nom	AI 5/AO 2_1	Commentaire
AI 5/AO 2\Général\Informations catalogue		
Désignation abrégée	AI 5/AO 2	DescriptionI/O analogique AI5 + AO2
AI 5/AO 2\Entrées		
Unité de température	Degrés Celsius	
AI 5/AO 2\Entrées\Voie 0		
Type de mesure	Courant	Plage de mesure4..20mA Réjection des perturbations50Hz
Temps d'intégration	20ms	
AI 5/AO 2\Entrées\Voie 1		
Type de mesure	Courant	Plage de mesure4..20mA Réjection des perturbations50Hz
Temps d'intégration	20ms	
AI 5/AO 2\Entrées\Voie 2		
Type de mesure	Courant	Plage de mesure4..20mA Réjection des perturbations50Hz
Temps d'intégration	20ms	
AI 5/AO 2\Entrées\Voie 3		
Type de mesure	Courant	Plage de mesure4..20mA Réjection des perturbations50Hz
Temps d'intégration	20ms	
AI 5/AO 2\Entrées\Voie 4		
Type de mesure	Résistance (2 fils)	Plage de mesure600 ohmsohms
AI 5/AO 2\Sorties\Sortie 0		
Type de sortie	Tension	Plage de sortie+/- 10V
AI 5/AO 2\Sorties\Sortie 1		
Type de sortie	Tension	Plage de sortie+/- 10V
AI 5/AO 2\Adresses E/S\Adresses d'entrée		
Adresse de début	752	Adresse de fin761Mémoire imageAucune
Numéro OB d'alarme	40	
AI 5/AO 2\Adresses E/S\Adresses de sortie		
Adresse de début	752	Adresse de fin755Mémoire imageAucune
Comptage\Général		
Nom	Comptage_1	Commentaire
Comptage\Général\Informations catalogue		
Désignation abrégée	Comptage	Description4 voies ; comptage et mesure de fréquence à 60 kHz, modulation de largeur d'impulsion avec fréquence de commutation de 2,5 kHz
Comptage\Type d'alarme		
Type d'alarme	Aucun	
Comptage\Voie 0		
Mode de fonctionnement	Non configuré	
Comptage\Voie 1		
Mode de fonctionnement	Non configuré	
Comptage\Voie 2		
Mode de fonctionnement	Non configuré	
Comptage\Voie 3		
Mode de fonctionnement	Non configuré	
Comptage\Adresses E/S\Adresses d'entrée		
Adresse de début	768	Adresse de fin783Mémoire imageAucune
Numéro OB d'alarme	40	
Comptage\Adresses E/S\Adresses de sortie		
Adresse de début	768	Adresse de fin783Mémoire imageAucune
Positionnement\Général		
Nom	Positionnement_1	Commentaire
Positionnement\Général\Informations catalogue		
Désignation abrégée	Positionnement	Description1 voie ; positionnement avec sorties analogiques et sorties TOR, fréquence de comptage
Positionnement\Type d'alarme		
Type d'alarme	Aucun	
Positionnement\Voie 0		
Mode de fonctionnement	Aucun	
Positionnement\Adresses E/S\Adresses d'entrée		
Adresse de début	784	Adresse de fin799Mémoire imageAucune
Numéro OB d'alarme	40	
Positionnement\Adresses E/S\Adresses de sortie		
Adresse de début	784	Adresse de fin799Mémoire imageAucune
Mise en route		
Mise en route si configuration sur site diffère de configuration prévue	True	Mise en route après MISE SOUS TENSIONDémarrage (démarrage à chaud)

Totally Integrated Automation Portal						
Mise en route\Temps de surveillance pour						
Acquittement des modules	650x 100 ms		Transmission des paramètres aux modules	100x 100 ms		
Cycle						
Temps de surveillance de cycle	150ms		Charge du cycle due à la communication	20%		Taille de la mémoire image des entrées : 128
Taille de la mémoire image des sorties	128		Appel de l'OB85 en cas d'erreur d'accès à la périphérie	Pas d'appel OB85		
Mémento de cadence						
Mémento de cadence	False		Octet de memento	0		
Alarmes\Alarmes horaires\						
Numéro d'OB	Priorité		Activé	Exécution	Date de démarrage	
OB 10	2		False	Aucun	1994-01-01 00:00:00.000	
Alarmes\Alarmes temporisées\						
Numéro d'OB	Priorité			Mémoire(s) image(s) partielle(s)		
OB 20	3			Aucun		
OB 21	4			Aucun		
Alarmes\Alarmes cycliques\						
Numéro d'OB	Priorité		Exécution	Décalage de phase	Unité	
OB 32	9		1000	0	ms	
OB 33	10		500	0	ms	
OB 34	11		200	0	ms	
OB 35	12		100	0	ms	
Alarmes\Alarmes de processus\						
Numéro d'OB				Priorité		
OB 40				16		
Alarmes\Alarmes pour DPV1\						
Numéro d'OB				Priorité		
OB 55				2		
OB 56				2		
OB 57				2		
Alarmes\Alarmes d'erreur asynchrone\						
Numéro d'OB				Priorité		
OB 82				26		
OB 85				26		
OB 86				26		
OB 87				26		
Système de diagnostic						
Signaler la cause de l'arrêt	True		Nombre de messages dans le tampon de diagnostic	10		
Diagnostic système\Général						
Activer le diagnostic système pour cet appareil	False					
Heure						
Facteur de correction	0ms					
Heure\Synchronisation sur API						
Type de synchronisation	Aucun		Intervalle de temps	Aucun		
Heure\Synchronisation sur MPI						
Type de synchronisation	Aucun		Intervalle de temps	Aucun		
Rémanence						
Nombre d'octets de mémentos à compter de MB 0	16		Nombre de temporisations S7 à compter de T 0	0		Nombre de compteurs S7 à compter de Z 0 8
Protection						
Mot de passe			Confirmer le mot de passe			
Protection\						
Niveau de protection	Pas de protection					
Protection\ Modifiable par mot de passe						
Modifiable par mot de passe	False					
Ressources de liaison						
Communication PG :	1		Communication OP :	1		Communication de base S7 : 0
Communication S7 :	0		Nombre max. de ressources de liaison S7 :	12		
Vue d'ensemble des adresses\Vue d'ensemble des adresses\Vue d'ensemble des adresses						
Entrées	True		Sorties	True		Interv. entre adresses False
Emplacement	True					

Totally Integrated Automation Portal											
Type	De l'adresse	à l'adresse	Module	MIP	Nom de l'appareil	Numéro d'appareil	Taille	Réseaux maître / IO	Châssis	Emplacement	
I*	2047	2047	Interface DP_1	---	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	0 Bits	-	0	2 X2	
I	124	126	DI 24/DO 16_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	3 Octets	-	0	2 2	
S	124	125	DI 24/DO 16_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	2 Octets	-	0	2 2	
I	752	761	AI 5/AO 2_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	10 Octets	-	0	2 3	
S	752	755	AI 5/AO 2_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	4 Octets	-	0	2 3	
I	768	783	Comptage_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	2 4	
S	768	783	Comptage_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	2 4	
I	784	799	Positionnement_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	2 5	
S	784	799	Positionnement_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	2 5	
I	256	271	CP 343-1 Lean_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	4	
S	256	271	CP 343-1 Lean_1	MI OB1	PLC_1 [CPU 314C-2 DP]	-	16 Octets	-	0	4	

Totally Integrated Automation Portal

PLC_1 [CPU 314C-2 DP] / Modules locaux

CP 343-1 Lean_1 [CP 343-1 LEAN]

CP 343-1 Lean_1

Général

Nom	CP 343-1 Lean_1	Auteur	Hp	Commentaire	
Châssis	0	Emplacement	4		

Général\Informations catalogue

Désignation abrégée	CP 343-1 Lean	Description	CP S7 pour Industrial Ethernet, TCP/IP avec interface SEND/RECEIVE et FETCH/WRITE, périphérique PROFINET IO, UDP, TCP avec/sans RFC 1006, IP Multicast, communication S7 (serveur), routage S7, SNMP, diagnostic Web, initialisation par le réseau local, synchronisation de l'heure par la méthode SIMATIC ou NTP, remplacement de module sans PG, commutateur à 2 ports (ERTEC 200), 10/100Mbps/s, configuration IP par DHCP/FB, MRP, firmware V3.0		
Version de firmware	V3.0				

Général\Identification & Maintenance

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

Paramètres\Protection d'accès au module

Niveau de protection	Non verrouillé				
----------------------	----------------	--	--	--	--

Paramètres\Mise en tampon UDP

Désactiver mise en tampon du télégramme UDP	Option pas activée				
---	--------------------	--	--	--	--

Anchor (ParameterNode_MPI1_Menu)

The TreeNode Parameter-Node_MPI1_Menu was not filled by some ACF

Interface PROFINET [X1]\Général

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

Interface PROFINET [X1]\Adresses Ethernet\Interface connectée à

Sous-réseau : PN/IE_1

Interface PROFINET [X1]\Adresses Ethernet\Protocole IP

Configuration IP	Définir l'adresse IP dans le projet	Adresse IP :	192.168.0.1	Masque de sous-réseau :	255.255.255.0
Utiliser un routeur IP	False				

Interface PROFINET [X1]\Adresses Ethernet\PROFINET

Générer automatiquement le nom d'appareil PROFINET	True	Nom d'appareil PROFINET :	plc_1.cp 343-1 lean_1	Nom converti :	plcxb1.cpxa343-1xaleanxb1ea58
Numéro d'appareil :	0				


Interface PROFINET [X1]\Options avancées\Options d'interface

Utiliser le mode LLDP V2.2 CEI	True	Surveillance Keep Alive des liaisons :	30s		
--------------------------------	------	--	-----	--	--

Interface PROFINET [X1]\Options avancées\Port [X1 P1 R]\Général

Nom	Port_1	Commentaire		Nom	Port_2
Commentaire					

Interface PROFINET [X1]\Options avancées\Port [X1 P1 R]\Connexion de port\Port local :

Port local :	CP 343-1 Lean_1\Interface PROFINET_1 [X1]\Port_1 [X1 P1 R]	Support :	Cuivre	Désignation du câble :	---
					

Interface PROFINET [X1]\Options avancées\Port [X1 P1 R]\Connexion de port\Port partenaire :

	La surveillance du port partenaire est impossible.	Port partenaire :	Partenaire quelconque		
--	--	-------------------	-----------------------	--	--

Interface PROFINET [X1]\Options avancées\Port [X1 P1 R]\Options de port\Activer

Activer ce port pour utilisation	True				
----------------------------------	------	--	--	--	--

Interface PROFINET [X1]\Options avancées\Port [X1 P1 R]\Options de port\Liaison

Vitesse de transmission /Duplex :	Automatique	Surveiller	False	Activer l'autonégociation	True
-----------------------------------	-------------	------------	-------	---------------------------	------

Interface PROFINET [X1]\Options avancées\Port [X1 P1 R]\Options de port\Limites

Fin de la détection des abonnés accessibles	False	Fin de la détection de la topologie	False	Fin du domaine de synchronisation	False
---	-------	-------------------------------------	-------	-----------------------------------	-------

Interface PROFINET [X1]\Options avancées\Port [X1 P1 R]\Adresses de diagnostic\Adresses de diagnostic

Adresse de début	1022	Adresse de début	1021		
------------------	------	------------------	------	--	--

Interface PROFINET [X1]\Synchronisation de l'heure

Méthode de synchronisation	SIMATIC	Adopter l'heure dans le CP	Adopter	Sens	Automatique
Utiliser l'heure corrigée	Option pas activée	Serveur NTP	0.0.0.0	Serveur NTP	0.0.0.0

Totally Integrated Automation Portal						
Serveur NTP	0.0.0.0	Serveur NTP	0.0.0.0	Fuseau horaire	(UTC +01:00) Berlin, Berne, Bruxelles, Rome, Stockholm, Vienne	
Cycle de synchronisation	60s	Synchronisation de l'heure à la minute exacte	Option pas activée	Accepter l'heure de serveurs NTP non synchronisés	Option pas activée	
Transmettre l'heure à la station	Option activée					
Interface PROFINET [X1]\Mode de fonctionnement						
Périphérique IO	False					
Interface PROFINET [X1]\Adresses de diagnostic\Adresses de diagnostic						
Adresse de début	1023					
SNMP						
Activer SNMP	True					
Serveur Web						
Activer le serveur Web sur le module	True					
Serveur Web\Paramétrages du diagnostic Web						
Charger le firmware via le serveur Web	False	Charger le fichier de langue pour la vue de diagnostic via le serveur Web	False			
Serveur Web\Actualisation automatique						
Activer la mise à jour automatique	False	Intervalle d'actualisation	30s			
Adresses E/S\Adresses d'entrée						
Adresse de début	256	Adresse de fin	271			
Adresses E/S\Adresses de sortie						
Adresse de début	256	Adresse de fin	271			

Résumé

Ce mémoire de master en électrotechnique industrielle porte sur la modernisation de la station de traitement des eaux de l'unité CEVITAL El-Kseur. L'étude propose d'automatiser un système jusque-là manuel afin d'améliorer la fiabilité, la précision et l'efficacité énergétique. Après une analyse du fonctionnement (filtration, osmose inverse, préparation et distribution des eaux), un bilan de puissance a permis de dimensionner l'installation et d'optimiser le facteur de puissance. L'automatisation, réalisée avec un API Siemens S7-300 et le logiciel TIA Portal, est complétée par une supervision via IHM pour assurer un contrôle en temps réel. Ce projet contribue ainsi à renforcer la qualité de production, réduire les erreurs humaines et soutenir une gestion durable des ressources en eau.

Abstract

This master's thesis in industrial electrotechnics focuses on the modernization of the water treatment station at the CEVITAL El-Kseur unit. The study proposes the automation of a system that is currently operated manually, with the aim of improving reliability, accuracy, and energy efficiency. After analyzing the station's processes (filtration, reverse osmosis, water preparation, and distribution), a power assessment was conducted to properly size the installation and optimize the power factor. Automation, implemented using a Siemens S7-300 PLC and TIA Portal software, is complemented by an HMI-based supervision system to ensure real-time monitoring and control. This project thus contributes to enhancing production quality, reducing human error, and supporting sustainable water resource management.

ملخص

يتناول هذا البحث لنيل شهادة الماستر في الهندسة الكهروتقنية الصناعية تحديث محطة معالجة المياه التابعة لوحدة سيفيتال القصر. يقترح العمل أتمتة نظام يُشغَّل حاليًا يدويًا بهدف رفع مستوى الموثوقية والدقة وكفاءة استهلاك الطاقة. وبعد تحليل مراحل عمل المحطة (الترشيح، التناضح العكسي، تحضير المياه وتوزيعها)، أنجز توازن طاقي لتحديد أبعاد التركيب بدقة وتحسين معامل القدرة. تم تنفيذ الأتمتة باستخدام متحكم منطقي مبرمج Siemens S7-300 وبرنامج TIA Portal ، إضافة إلى نظام إشراف قائم على واجهة إنسان-آلة (IHM) لضمان المتابعة والتحكم في الوقت الحقيقي. وبذلك يساهم المشروع في تحسين جودة الإنتاج، الحد من الأخطاء البشرية، وتعزيز إدارة مستدامة لموارد المياه.