

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



Université de Bejaia

Faculté Technologie

Département Génie Electrique

Mémoire de Projet de Fin d'Études

Master en Automatique

Spécialité : Automatique et Systèmes

THEME

**Etude et Supervision de la station de traitement
d'eau au niveau de MFG de Blida**

Préparé par :

GHERNAIA Hocine

AMALOU Djedjiga

Encadré par :

M^{me} N. BELLAHSENE

Mr M. OUAHAB

Membres de jury composé de :

-Mr H. HADDAR

-M^{me} S. MEZZAH

Promotion : 2017-2018

Remerciements

Au terme de ce travail, nos plus sincères, remerciements s'ardassent tout d'abord au Dieu le tout puissant pour nous avoir donné le courage, la patience et la volonté pour mener à terme ce présent travail.

*Nous tenons à remercier notre promotrice **M^{me} N. BELLAHSENE**, pour ses conseils et son aide qui a rendu ce travail une expérience motivante et riche. Nous ne saurions jamais oublier sa disponibilité, sa compétence et ses recommandations continues pour nous, et aussi pour son encadrement ainsi que ses orientations dèsle début jusqu'à la fin de ce travail.*

Nos sincères remerciements et notre profonde reconnaissance sont a dressées à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail, notamment :

*Le personnel du complexe **MFG**, en particulier **Monsieur MOHAMED OUAHAB**, **Monsieur MOHAMED SEMARA** ainsi que tous les opérateurs de **MFG** qui nous ont fait partager leur expérience.*

Nous voudrions également exprimer nos vives gratitudees et nos sincères remerciments Aux membres du jury, d'avoir accepté évaluer ce travail. Une pensée particulièrement à tous les enseignants qui ont assuré notre formation tout au long de notre parcours.



DEDICACES

*Je dédie ce fruit de ce modeste travail comme un geste de gratitude à
Mes très chers parents, qui m'ont soutenu, encouragé pour que je
puisse mener à bien mes études, et qui attendu ce jour avec
impatience.*

Mes chers frères

Mes chères sœurs

Famille : Ghernaia

Ma binôme : Amalou Dj

Atout ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail

Gh. HOCTHE

DEDICACES

*A mon exemple éternel et celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir
réussir mon chère père que dieu le garde moi*

*A la lumière de mes jours et la source de mes efforts, ma précieuse
mère que dieu lui procure bonne santé et longue vie.*

A mes chères sœurs sadjia et nassima

A mon frère ghilas

A toute la famille bouazza

A dada saadi, louisa pour leurs soutiens

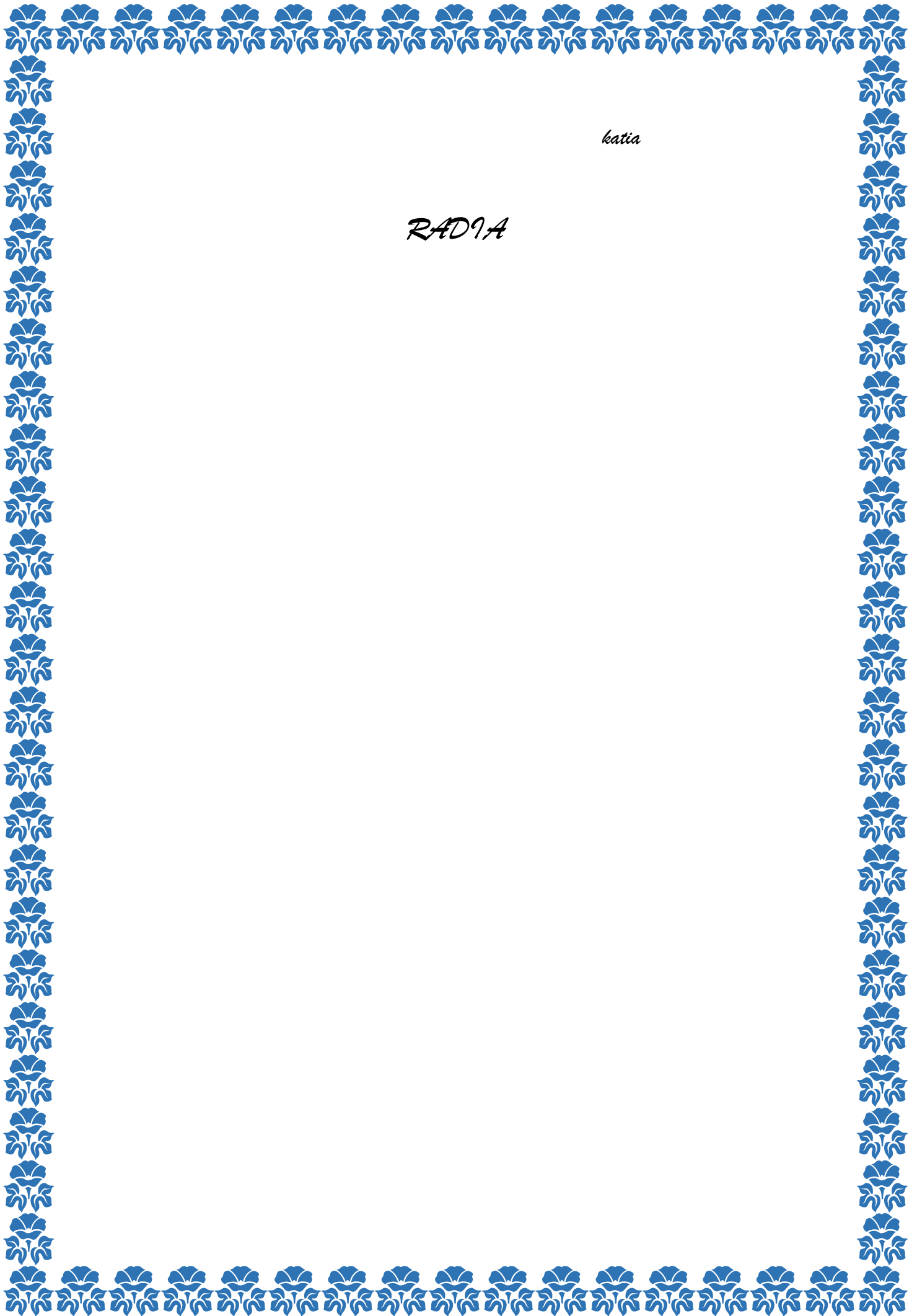
A mon oncle idir et sa famille

A mon binôme hocine

*A tous mes amis (es) en particulier Rahim, Mohamed, Haha
Lounes, Kahina, Malika, Sabrina, Lynda, Yasmine, Sabiha,
nassima,*

Et tous ceux qu'ils sont chers

Djedjiga



katia

RADIA

Listes des Figures

Figure N°	Titre	Page
I.1	Les réseaux de distribution de MFG vers l'étranger	4
I.2	Organigramme de la société MFG	5
I.3	L'atelier de composition	6
I.4	Four de fusion	7
I.5	Le bain d'Etain	8
I.6	L'Etenderie	8
I.7	Contrôle et découpe	9
I.8	Station d'eau	10
I.9	Le schéma synoptique de la station d'eau	11
I.10	Les filtres à sable	12
I.11	Adoucisseur	14
I.12	Les tours de refroidissements	16
I.13	Le château d'eau	17
I.14	Schéma du capteur	17
I.15	Bouton poussoir	18
I.16	Capteur de niveau	18
I.17	Manomètre de pression	19
I.18	Pompe à eau	19
I.19	L'électrovanne	19
I.20	Les variateurs de vitesse	20
II.1	Structure d'un système automatisé	22
II.2	Les Automates programmables	23
II.3	Structure interne d'un automate programmable	24
II.4	L'automate programmable S7-1500 choisi	26
II.5	La vue de portal	28
II.6	La vue de projet	28
II.7	La configuration matérielle	29
II.8	L'interface de supervision TP1500 Comfort	31
II.9	Fenêtre du travail dans le WinCC	32

Listes des Figures

II.10	Les paramètres de liaison d'une interface Homme-Machine	33
III.1	Le remplissage du bac de l'eau brute	36
III.2	Filtration à sable	37
III.3	Structure de programme d'une station d'eau	38
III.4	Table des mnémoniques	39
III.5	La vue d'accueil de la station	63
III.6	Remplissage et filtration du bac de l'eau brute	63
III.7	L'adoucissement	64
III.8	L'alimentation de la ligne	64
III.9	Contrôle le niveau d'eau dans les bacs	65
III.10	Seuil	65
III.11	Régulation pression	66
III.12	Vue courbes	66
III.13	Vue des alarmes	67

Abréviations

MFG	Mediterranean Float Glass
API	Automate Programmable industriel
SIMATIC	Siemens Automatic.
S7	STEP 7(logiciel de programmation pour les automates SIEMENS).
TIA	Totally Integrated Automation
CPU	Unité centrale de l'automate (Central processing unit).
PM	Gamme des alimentations externes.
CM	Module de communication (Communication module).
CP	Module de communication
E/S	Entrée / Sortie.
TOR	Tout ou rien (numérique).
DI	Entrée numérique.
DO	Sortie numérique.
PROFIBUS	Protocole de communication (Process Field Bus).
PROFINET	Protocole de communication (Process Field Net).
CONT	Le langage à base de schémas de contacts.
LIST	Le langage à base de liste d'instruction.
FC	Fonction.
OB	Bloc d'organisation.
DB	Blocs de données globaux
HMI	Human Machine Interface

Sommaire

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

Chapitre I : Présentation du système

I.1. Introduction.....	2
I.2. Présentation de l'entreprise.....	2
I.2.1. Historique	2
I.2.2. Présentation de Méditerranéen Float Glass (MFG).....	3
I.2.3. Présentation et développent.....	3
I.2.4. La vision de MFG	4
I.2.5. Distribution.....	4
I.2.6. L'organigramme général de la société MFG.....	5
I.3. Processus de fabrication du verre plat	6
I.4. La station d'eau.....	10
I.4.1 Description du système (station d'eau)	11
I.4.2. La description des différentes parties du schéma.....	13
I.4.2.1. Le remplissage du bac de l'eau brute	13
I.4.2.2. La filtration de l'eau brute	13
I.4.2.3. L'adoucissement.....	14
I.4.2.4. Les tours de refroidissements	16
I.4.3. Le château d'eau.....	17
I.5. L'instrumentation actuelle de la station.....	18
I.5.1. Les capteurs.....	18
I.5.1.1. Les capteurs TOR	19
I.5.1.2. Les capteurs de niveau.....	19
I.5.1.3. Le Manomètre de pression.....	20
I.5.2. Les actionneurs.....	20
I.5.2.1. Les pompe à eau	20
I.5.2.2. Les électrovannes	20
I.5.3. Les pré-actionneurs	21
I.5.3.1. Les variateurs de vitesse	21
I.6. Conclusion	21

Chapitre II : Généralités sur les Automates

II.1. Introduction.....	22
II.2. Les systèmes automatisés	22
II.2.1 Définition	22
II.2.2 Décomposition d'un système automatisé.....	22
II.3. Problématique	23
II.4. La solution proposée	23
II.5. Généralités sur les automates programmables.....	23
II.5.1. Historique.....	23
II.5.2 Définition de l'automate programmable	24
II.5.2.1. Structure générale des API	24
II.5.2.2. Structure interne d'un API	25
II.6. Critères de choix d'un automate programmable industriel.....	26
II.6.1. Présentation de l'automate S7-1500 choisi	26
II.6.2. Le choix de la CPU	27
II.6.3. Le choix des modules Entrées/ Sorties est basé sur les critères suivants.....	27
II.6.4. Choix de L'alimentation	28
II.7. Programmation.....	28
II.7.1. Logiciel de programmation.....	28
II.7.2. La configuration matérielle.....	28
II.9. Généralités sur la Supervision.....	31
II.9.1. Définition de la Supervision.....	31
II.9.2. Avantages de la supervision.....	31
II.10. Application de la supervision	32
II.10.1. Interface Homme Machine (IHM)	32
II.10.2. Choix de l'Interface Homme-Machine (HMI).....	32
II.11. SIMATIC WinCC Comfort	32
II.11.1. Présentation du logiciel WinCC.....	32
II.11.2. Conception d'une interface Homme /Machine	34
II.12. Conclusion	34

Chapitre III : Automatisation et Supervision de la station

III.1.Introduction	34
III.2. Cahier de charge du la station d'eau.....	34
III.3. GRAFCET de niveau 2	35
III.4.Structure de programme	38
III.5. Table de mnémonique	38
III.5.1.Création du programme	39
III.5.1.1.Les blocs d'organisation	39
III.5.1.2. les blocs fonctions.....	39
III.5.1.3. Les blocs de données « DB »	40
III.5.2.Programmation des blocs.....	40
III.6. L'outil de simulation S7-PLCSIM	62
III.7. Programmation de l'Interface Homme /Machine.....	62
III.7.1.Les vues du projet.....	62
III .8.Conclusion.....	67
Conclusion générale.....	68

Annexes

Bibliographie

Introduction
Générale

Introduction générale

L'évolution de la technologie a ramené une grande gamme de changement dans tous les domaines, particulièrement dans le domaine industriel. Ces changements reposent essentiellement sur l'intégration des modes de commande et de contrôle à haute précision. Pour la résolution de nombreux problèmes de commande, le choix s'oriente de plus en plus vers les automates programmables industriels (API).

Les automates programmables aujourd'hui sont les résultats les plus répandus des automatisations, on les trouve dans tous les secteurs de l'industrie, car ils répondent à des besoins d'adaptation et de flexibilité pour un grand nombre d'opérations. Parmi ces automates, on trouve la gamme SIMATIC S7 de siemens, ce dernier est le fruit d'une modernisation complète de technologie d'automatisation, et est aussi un système varié avec un vaste nombre et types de modules. Les automates de la gamme SIMATIC S7 permettent non seulement l'amélioration de la qualité des produits, mais aussi l'amélioration des capacités de production.

Mediterranean Float Glass est parmi les premières entreprises en Algérie qui donne une grande importance à ces modes de contrôle et de commande de haute précision afin d'avoir des installations plus récentes et plus fiables.

Notre projet consiste à étudier les différentes technologies constituant l'étude de la station d'eau, Dans ce sens, notre mémoire est organisé en trois chapitres :

- Dans le premier chapitre, nous avons donné une vue globale du groupe MFG et la présentation de la station d'eau.
- Le deuxième chapitre a été consacré aux généralités sur les automates.
- Le troisième chapitre contient la solution de la partie software que nous avons proposée et développée pour automatiser la station, ainsi que le programme réalisé, menu d'une supervision.

Enfin, nous terminons ce mémoire par une conclusion générale.

Chapitre I
Présentation
du système

I.1. Introduction

Le système étudié dans notre travail est la station d'eau. Dans le processus de fabrication du verre le besoin de l'eau traitée est indispensable pour le refroidissement des équipements, pour cela le groupe MFG qu'ériger une station d'eau constituée principalement d'une salle d'adoucissement, une salle de contrôle et d'une salle des pompes.

I.2. Présentation de l'entreprise

I.2.1. Historique

Le groupe cevital est un groupe familial bâti sur une histoire, un parcours et des valeurs qui ont fait sa réussite et sa renommée. Créée avec des fonds privés, elle est la première société privée algérienne à avoir investi dans plusieurs secteurs d'activités. Le groupe cevital a traversé d'importantes étapes historiques pour atteindre la taille et la notoriété d'aujourd'hui en continuant à œuvrer dans la création d'emplois et de richesse.

Etapes historiques du groupe :

- 1971 : Prise de participation dans SO.CO.MEG : construction métallique
- 1975 : Création de PROFILOR : construction métallique
- 1979 : Acquisition de SOTECOM : construction métallique
- 1984 : Acquisition de SACM : construction métallique
- 1985 : Création d'ENALUX : construction métallique
- 1986 : Création de NORD METAL : fabrication de grillage et toile à tamis
- 1988 : Création de METAL SIDER : sidérurgie
- 1991 : Création de J.B.M : reprise des activités d'I.B.M. en Algérie
- 1992 : Création de CBS : reprise des activités de RANK XEROX en Algérie
- 1995 : Création d'AGRO-GRAIN : importation et distribution de produits agroalimentaires.
- 1997 : Création de HYUNDAI MOTORS ALGERIE : distribution de véhicule et services après-vente
- 1998 : Création de CEVITAL SPA : industrie agroalimentaires
- 2000 : Création de NOLIS : transport maritime
- 2005 :

- O Acquisition de Lalla Khadîdja : unité d'eau minérale plate et gazeuse et de sodas
- O Création de CEVICO : fabrication de bâtiment préfabriqué en béton
 - 2006 :
- O Acquisition de COJEK, filiale d'ENAJUC : jus et conserves
- O Création de Numidis : grande distribution (Uno) et (Unocity)
 - 2007 : Création de MFG : industrie du verre

I.2.2. Présentation de Méditerranæen Float Glass (MFG)

La société Méditerranæens Float Glass par abréviation MFG, créée en 2007, est le plus grand producteur de verre plat en Afrique avec une capacité de production de 60 tonnes /jour. Installé à l'Arbàa, MFG diversifie sa gamme en lançant en 2009 une ligne de production du verre feuilleté d'une capacité de 400 tonnes/jour, une usine de transformation des produits verriers lancée début d'octobre 2010 et une unité de verre à couche lancée en 2011 avec une capacité de production de 500000 m² /mois [1].

I.2.3. Présentation et développent

Présent sur l'ensemble des marchés du verre à travers une gamme très diversifiées, Méditerranæen Float Glass garantit à ses clients la fourniture de produits verriers de qualité. Dans le cadre de son développement et dans le but d'élargir sa gamme de produits afin de répondre aux attentes de ses clients. MFG a mis en service, en décembre 2009, une ligne de production de verre feuilleté en format PLF et dont 90% sont destinés au marché export. En ce qui concerne le deuxième créneau de développent, MFG s'est lancé début octobre 2010, dans la transformation des produits verriers pour couvrir le marché Algérien notamment en double vitrage isolant destiné à la fenêtre et à la façade des bâtiments en verre. Toujours dans le même créneau des produits semi-industriels, MFG a également lancé dès septembre 2011 une ligne de production de verre à couche en contrôle solaire équipé de la dernière technologie [1].

I.2.4. La vision de MFG

Un produit incontournable et omniprésent au quotidien, il se présente dorénavant comme une solution moderne. MFG révolutionne le marché Algérien à travers les innombrables choix d'application qu'elle propose comme solution à ses clients, elle fait donc transiter le domaine du verre d'une utilisation rudimentaire vers les applications les plus avancées. Sa stratégie se traduit par une dynamique exemplaire et une longueur d'avance. De par son essor dans le domaine verrier, sa position sur le marché ainsi que la place importante qu'elle occupe dans le tissu industriel Algérien, MFG a choisi d'incarner sa promesse centrale :

- L'accession à la modernité.
- L'innovation au cœur de sa stratégie de développement.
- Pionnier dans le secteur du verre.

I.2.5. Distribution

La carte ci-dessous représente les réseaux de distribution de MFG vers l'étranger (Europe, Afrique)



Figure I.1 : Les réseaux de distribution de MFG vers l'étranger.

Au-delà d'une véritable proximité, le réseau de distribution de MFG assure la synergie des équipes pour garantir la qualité des réponses, le suivi des approvisionnements et la régularité des fabrications.

Situé à l'Arbàa à 30km d'Alger, MFG dispose d'un complexe industriel verrier qui s'étend sur une superficie de 30ha.

Le circuit de distribution de MFG Algérie se définit comme suit :

- Vente directe : pour les transformateurs (miroiterie, façadiers, double vitrage et aluminium, entreprise du bâtiment) ;
- Vente indirecte : pour les grossistes qui s'organisent en deux groupes (le 1er groupe s'occupe des régions centre et sud et le 2eme groupe des régions est et ouest) [2].

I.2.6. L'organigramme général de la société MFG

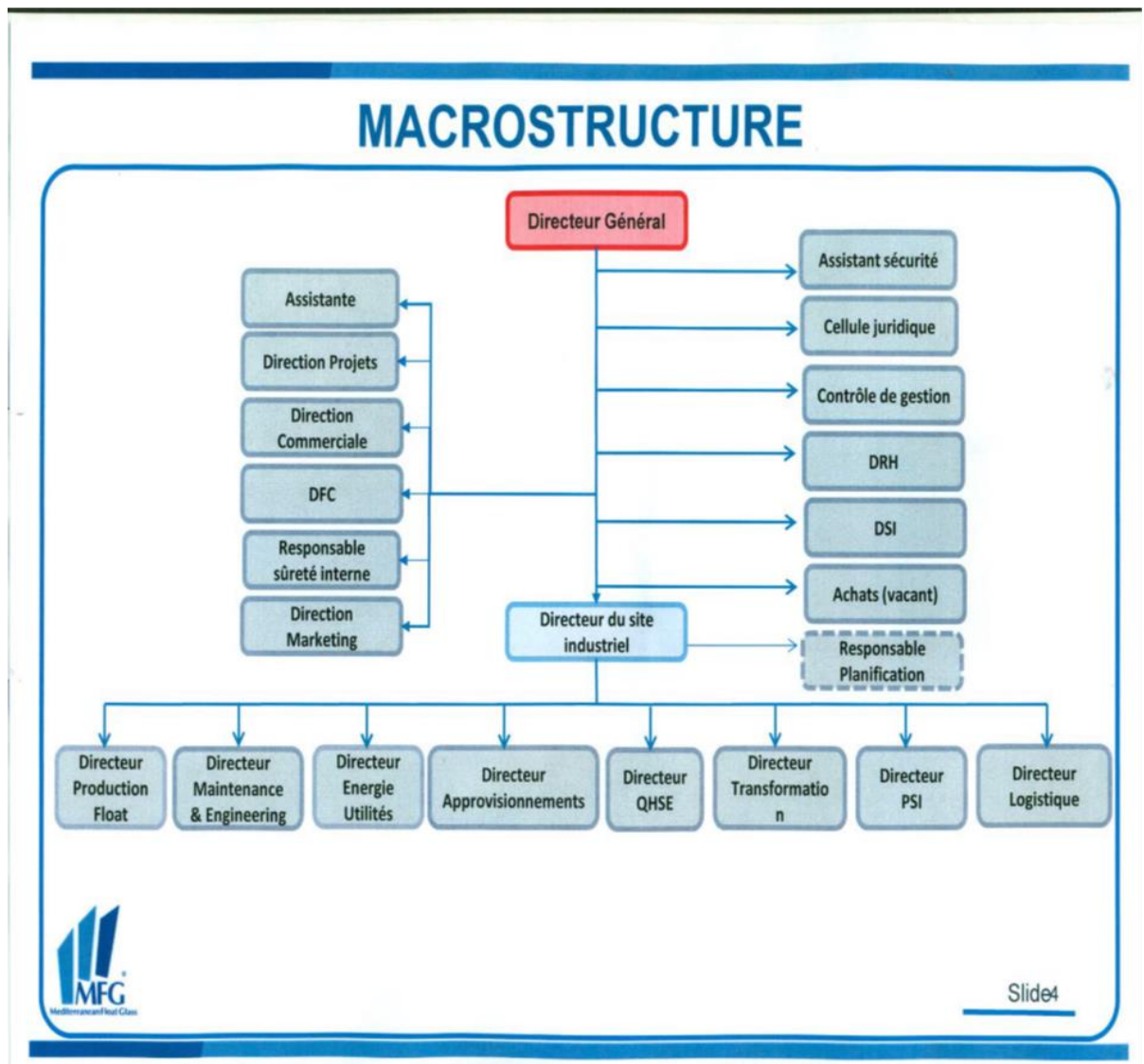


Figure I.2 : Organigramme de la société MFG

I.3. Processus de fabrication du verre plat

Dans la ligne de production on trouve plusieurs parties qui rentrent dans la production du verre et parmi ces parties on trouve :

- Atelier de composition
- Le bout chaud
- Le bout froid

A. L'atelier de composition

Le verre flotté est fabriqué à partir d'une combinaison de plusieurs matières premières telles que le sable qui compose 70%, le carbonate de soude, la dolomie, et le calcaire, ces matières premières sont stockées dans des silos, contrôlées, pesées électroniquement, et mélangées

« Mélange vitrifiable » avant d'être conduites au four (Figure I.3).

A ce mélange, sont ajoutés du calcin, verre cassé recyclé qui permet d'abaisser le point de fusion du mélange et réduire les émissions de CO₂. Le nouveau mélange est ensuite délivré au four de fusion par convoyeur à bande

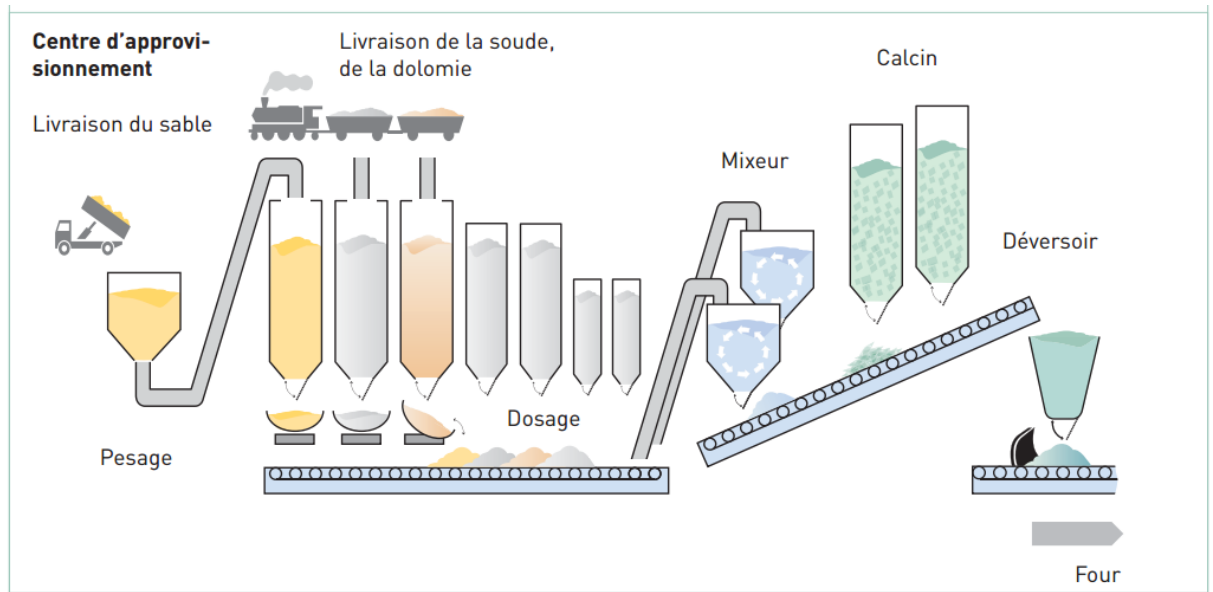


Figure I.3 : L'atelier de composition

B. Le bout chaud

➤ Le four de fusion

Le mélange vitrifiable et le calcin sont délivrés dans les bacs de stockage du four, par un système de convoyeur à bande, où ils sont stockés, puis poussés de façon continue dans le four à une vitesse contrôlée par les enfourneuses. Le nouveau mélange passe dans la zone de four de fusion, où il est chauffé par des brûleurs à gaz naturel à environ 1550°C qui fonctionnent sur un seul côté à la fois et après 20 minutes le système s'inverse (Figure I.4). Ensuite, le verre fondu passe à travers le raffineur puis à travers la zone de taille, où des agitateurs homogénéisent le verre, puis dans la zone de braise où le verre est laissé à refroidir lentement à la température appropriée (1100°C) pour la livraison au four de flottage [3].

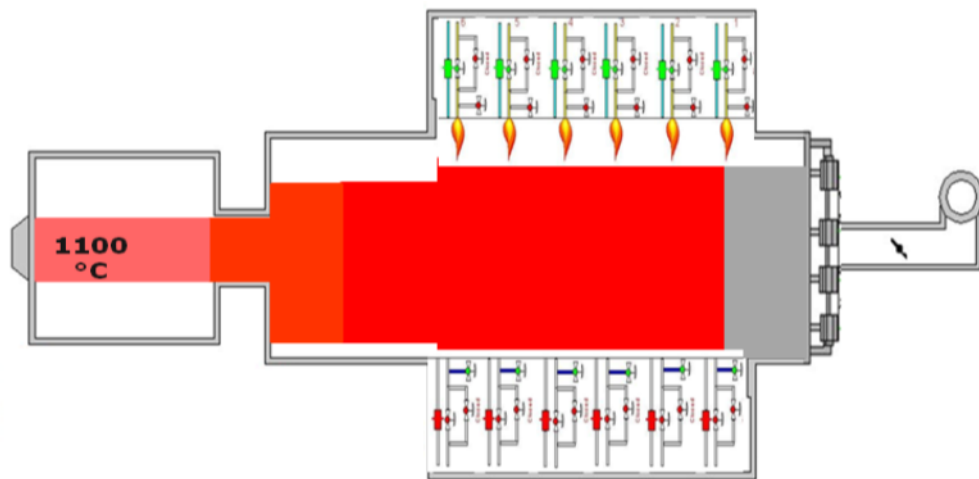


Figure I.4 : Four de fusion

➤ Le bain d'Étain

A la sortie du four, le verre fondu coule sur un bain d'étain en fusion, à une température d'environ 1100°C, et flotte alors sur cette surface plane afin de former le ruban de verre. Le fait de flotter librement sur la surface absolument plane du bain d'étain allié à un chauffage simultané de la surface supérieure (résistance chauffantes) permet d'obtenir une feuille de verre aux faces parallèles, similaire à un miroir. L'atmosphère du bain est commandée par un mélange d'azote et d'hydrogène gazeux pour éviter l'oxydation de l'étain. La largeur et l'épaisseur désirée est obtenue grâce à des machines de moletage qui s'appellent « top rollers ». L'épaisseur du ruban peut varier de 3 à 12 mm Et comme le ruban se déplace

en continu à travers le four de flottage sa température est progressivement réduite jusqu'à ce qu'elle atteigne les 600°C (Figure I.5) [4].

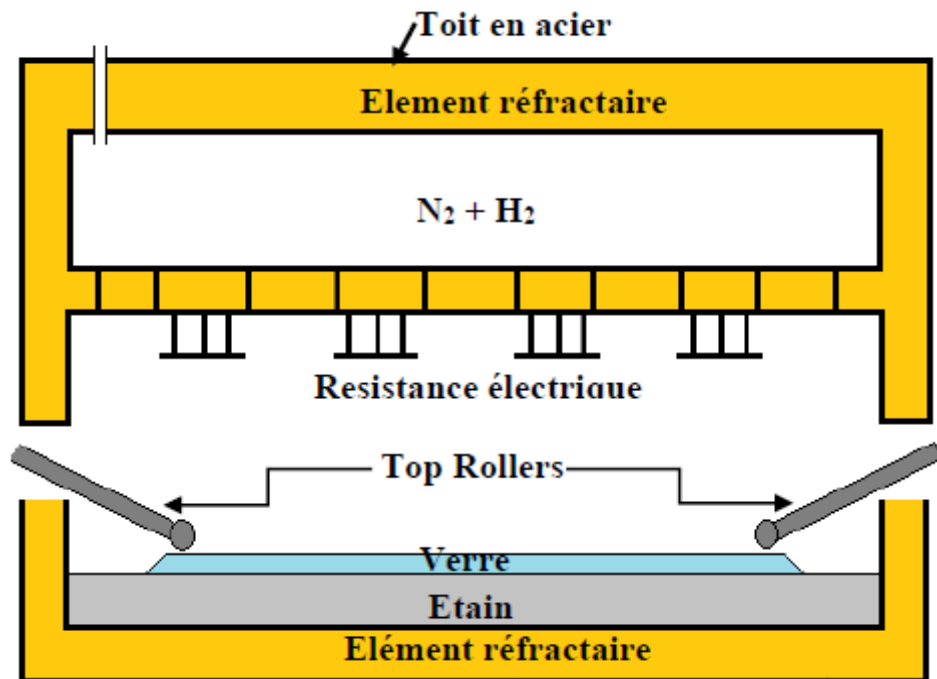


Figure I.5 : Le bain d'Etain

➤ La zone de refroidissement (étenderie)

Le verre doit encore être refroidi, mais il est maintenant suffisamment dur pour passer sur les rouleaux d'un tunnel de recuisons appelé « étenderie », long d'environ 100 mètres. La température du verre s'abaisse régulièrement (de 600°C au départ du tunnel, température à laquelle le verre acquiert ses propriétés mécaniques définitives, le verre termine son refroidissement lent à une température 60°C) (Figure I.6).

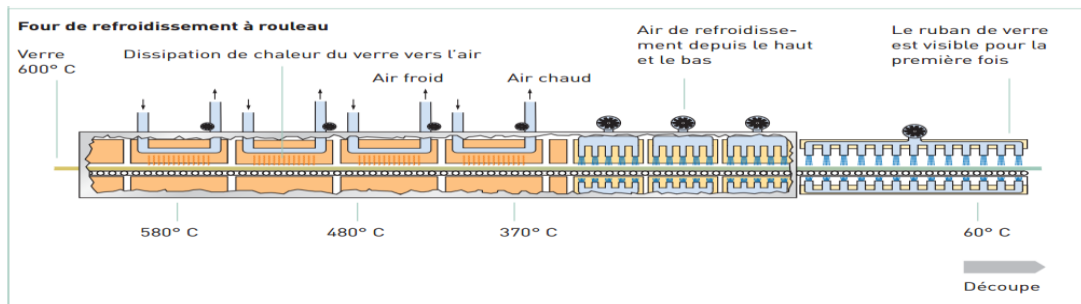


Figure I.6 : L'Etenderie

La recuison du verre (refroidissement commandé) a pour effet de stabiliser les tensions internes, lui permettant d'être découpé sans initier de casse. Les deux faces du verre ayant été polies par l'étain et le feu, le verre ne nécessite aucun polissage supplémentaire [5].

C. Bout-froid

Ce secteur est constitué des parties suivantes : contrôle, découpe et système de retour du Calcin :

➤ Contrôle

Le suivi de toute la ligne se fait à ce niveau via la détection des défauts en automatique. Le contrôle de l'épaisseur et des contraintes de verre ainsi que l'optimisation des différents formats de verre (Figure I.7).

➤ Découpe

Après nettoyage et contrôle qualité, le ruban de verre est découpé en plateaux (6 x 3,21 m, standard mondial). À l'aide de deux systèmes le 1er est la découpe transversale et le 2ème est la découpe longitudinale. Le verre peut également être directement préparé aux dimensions souhaitées par le client à l'aide d'une ligne de coupe séparée. Les bords (résidus de coupe) sont enlevés automatiquement et sont recyclés comme calcin (Figure I.7)

➤ Système de retour du calcin

Le calcin sera récupéré sur la ligne de découpe automatiquement, broyé et acheminé vers le stockage tampon ou le parc de stockage.

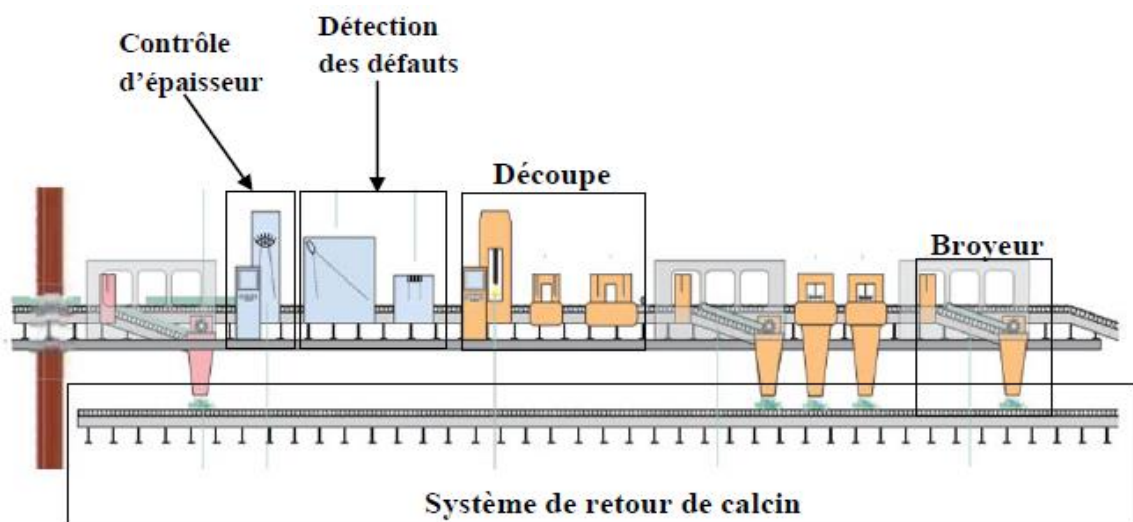


Figure I.7 : Contrôle et découpe

I.4. La station d'eau

La station d'eau est composée de plusieurs parties comme

- La salle des pompes
- La salle de contrôle
- La salle d'adoucissement

La figure I.8 nous présente la station d'eau de la société MFG, qui est notre système à étudier.



Figure I.8 : Station d'eau

I.4.1 Description du système (station d'eau)

La station d'eau est une partie essentielle dans le complexe MFG, elle protège les différents équipements de cette ligne, comme elle gère la consommation de chaque partie dans la ligne.

En premier lieu l'eau est produite à partir des 3 puits qui remplit le bac de l'eau brute qui est filtré par des filtres à sables. L'eau filtré passe par 2 stades d'adoucissement dans le bac à eau adoucie vers le bac de l'eau process et enfin vers la ligne de production (le four, le bain d'étain, et enfin l'étenderie).

Les différentes parties de la station sont représentées sur le schéma suivant (figure I.9)

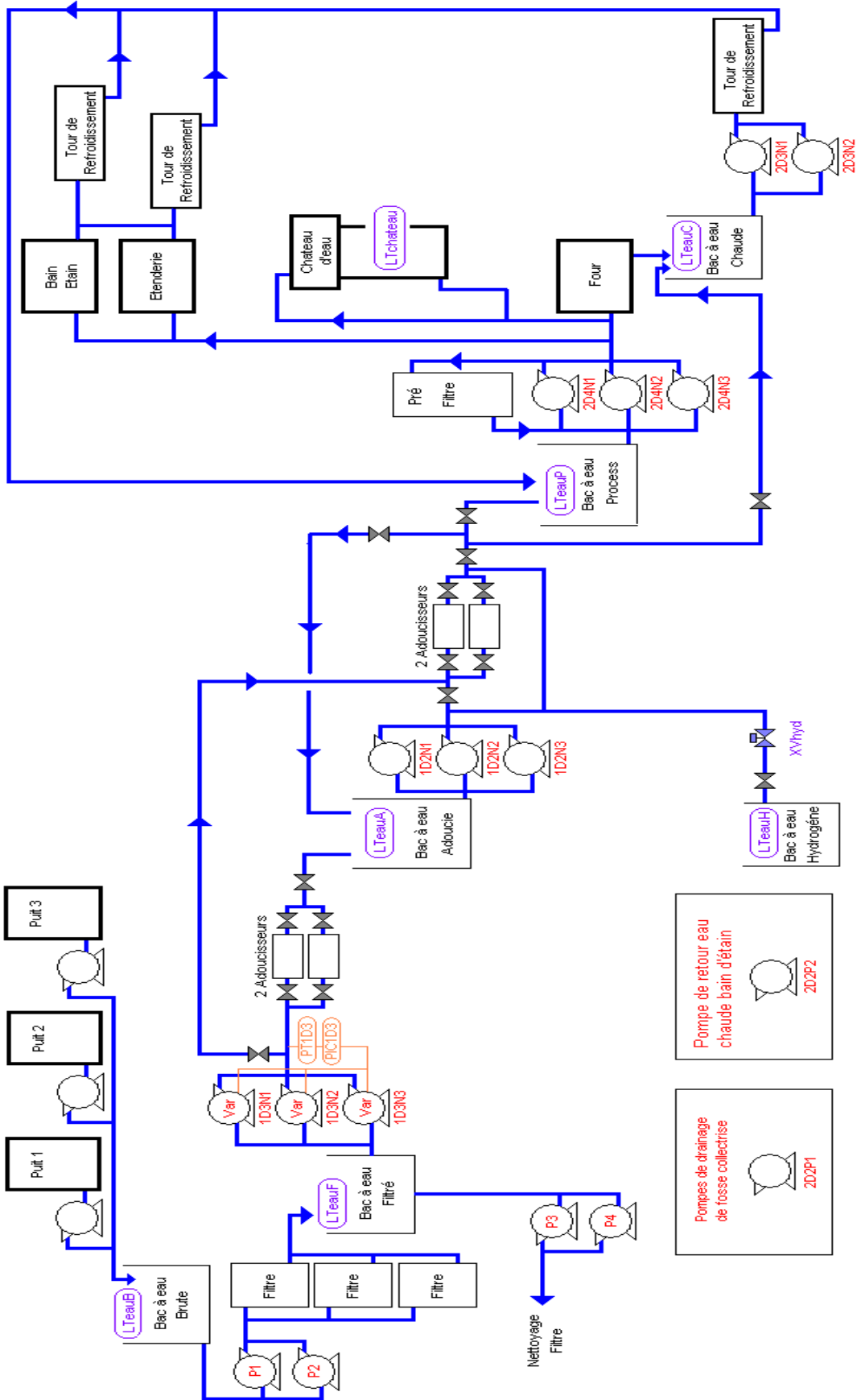


Figure I.9 : Le schéma synoptique de la station d'eau

I.4.2. La description des différentes parties du schéma

I.4.2.1. Le remplissage du bac de l'eau brute

Le remplissage s'effectue à partir des puits, et à l'aide des pompes (p1, p2 et p3) vers le bac de l'eau brute qui mesure 12 m.

I.4.2.2. La filtration de l'eau brute

La filtration de l'eau brute s'effectue à partir des 2 pompes (PFAS1, PFAS2), le rôle de ces pompes est de transférer l'eau brute vers les filtres à sable, et on trouve trois (3) filtres (la Figure 1.5) le premier pour filtrer l'eau de process et les deux autres pour filtrer l'eau brute.

➤ Principe de fonctionnement des filtres

La filtration par le sable est l'une des méthodes de filtration de l'eau les plus anciennes.

Un filtre à sable est constitué d'une couche de sable de qualité adéquate, à travers laquelle l'eau circule à vitesse relativement faible. Le filtre à sable purifie l'eau de trois manières différentes

- ✓ La filtration permet d'intercepter les dernières particules solides visibles à l'œil nu de l'eau à traiter.
- ✓ Floculation pendant laquelle les substances se collent sur la surface du sable et viennent grossir la taille de ce dernier.
- ✓ Assimilation par des micro-organismes qui se nourrissent des polluants de l'eau.



Figure I.10 : Les filtres à sable

➤ **Contre lavage des filtres à sable**



Dans cette partie la filtration se fait aussi pour les filtres à sable qui rentrent elles aussi dans la régénération pour assurer le bon fonctionnement de ces derniers et ça en deux (2) phases :

- ✓ La première phase se déroule pendant 15min jusqu'à l'obtention de l'eau propre
- ✓ La deuxième phase se déroule pendant 25 min pour bien nettoyer l'eau dans les filtres. La régénération de ces filtres à sable se fait à l'aide des deux(2) pompes (PFAS3, PFAS4). La régénération et la filtration se déroule au même temps.

I.4.2.3. L'adoucissement

➤ **Fonctionnement d'un adoucisseur**

Au-dessus de l'adoucisseur se trouve un temporisateur mécanique pour les électrovannes. La sortie de l'adoucisseur est équipée d'un capteur volumétrique relié au temporisateur. Le capteur volumétrique calcule le débit sortant de l'adoucisseur, pour une certaine valeur pré réglée.

Il transmet un signal vers le temporisateur afin d'indiquer que l'adoucisseur passe en régénération. Le temporisateur sert à commander les six électrovannes pneumatiques de l'adoucisseur qui assurent le service et les étapes de régénération.

➤ **Procédure de régénération des adoucisseurs :**

Lorsque le temps de service limité est atteint, l'adoucisseur passe en phase de régénération et le programmeur remet l'affichage à 0000 une LED rouge s'allume et le vert s'éteint tout en débitant un volume de 5 à 6 m³ d'eau adoucie de réserve, l'opérateur doit être vigilant et doit placer sa main sur la vanne d'alimentation de l'adoucisseur. Un premier signal d'échappement d'air se produit, après 10 secondes, un deuxième signal se produit puis instantanément la vanne hydropneumatique d'évacuation de la conduite menant de la tête de la cuve de résine s'ouvre. (Figure I.11)



Figure I.11 : Adoucisseur

➤ **Contre lavage des adoucisseurs**

Dans cette partie on a deux (2) stades.

❖ **Le premier stade** : l'adoucissement premier stade s'effectue par trois pompes de 50m³ et deux adoucisseurs de 25m³ pour diminuer la dureté de l'eau filtré entre $0.45 < TH < 4.48$ degré français les adoucisseurs rentrent dans la régénération, passant par trois phase :

• **Contre lavage** avec une durée de dix (10) minutes en utilisant le sel et la résine pour bien nettoyer les adoucisseurs.

• **Le lavage long** pendant une durée de soixante-dix minutes (70) pour bien nettoyer les adoucisseurs, il débarrasse le sel et la résine dans ces derniers.

• **Le lavage rapide (rinçage)** pendant une durée de dix-huit minutes (18) pour s'assurer qu'il n'y a pas de restes du produit dans les adoucisseurs, sans oublier le rinçage après.

Après cette étape l'eau devient adoucie plus facile à utiliser.

❖ **Le deuxième stade** : c'est la même procédure que le premier stade juste qu'il faut diminuer la dureté entre $0.09 < TH < 0.9$ degré français. En passant par la même phase avec un peu de changement, on utilise ici des pompes de 30m^3 et deux adoucisseurs de 25m^3 .

- **Contre lavage** pendant dix minutes
- **Lavage long (séparation à summer)** pendant soixante minutes
- **Lavage rapide** pendant dix minutes.

Après cette phase (adoucissement) l'eau devient l'eau de process, et prête à être utilisée dans la production et l'alimentation des équipements de four et d'autres fonctionnalités. Pour la mesure de la dureté de l'eau on utilise, un appareil appelé

TESTOMATE-2000 : qui est un dispositif intelligent d'analyse à microprocesseur, il permet de déterminer et surveiller automatiquement :

- ✓ Le titre hydrotimétrique résiduel (dureté de l'eau)
- ✓ La dureté carbonatée
- ✓ Le titre acide fort et alcalimétrique simple

I.4.2.4. Les tours de refroidissements

Après l'adoucissement, l'eau est prête à l'utilisation dans les différents domaines, mais ici notre but c'est la protection des équipements des différentes parties de la ligne de production (le four, le bain d'étain, l'étenderie) et ça a l'aide des pompes 2D4N1 et 2D4N2 qui pompent l'eau du bac de l'eau de process vers les différentes parties de la ligne. Le retour de l'eau dans la ligne de production rentre dans le tour de refroidissement après vers le bac de l'eau process. L'eau qui sort dans le four rentre dans le bac de l'eau chaude pour refroidir l'eau puis le pompe vers le tour de refroidissement à l'aide des pompes 2D3N1 et 2D3N2 et puis vers le bac de l'eau de process.

La figure (I.12) nous montre le tour de refroidissement de la station d'eau.



Figure I.12 : Les tours de refroidissements

➤ **Principe de fonctionnements des tours de refroidissements**

La technologie de refroidissement la plus répandue pour les groupes froids thermiques est le refroidissement humide, à l'aide de tours de refroidissement ouvertes. La figure ci-dessous, illustre le principe d'une tour de refroidissement ouverte : l'eau du circuit de refroidissement est envoyée en spray au sommet de la tour sur la zone d'échange (matériau de garnissage). Le principal effet de refroidissement est obtenu par évaporation d'un faible pourcentage d'eau (typiquement <5%) ; cette perte doit être compensée par l'ajout d'eau neuve du réseau. L'eau refroidie retourne dans le circuit. Un ventilateur (horizontal en sommet de tour pour les modèles hélicoïdaux ou en partie basse de la tour pour les modèles centrifuges) extrait l'air saturé pour assurer que l'évaporation continue. Cette technologie est très efficace dans les climats appropriés (dotés d'une hygrométrie raisonnable, soit moins de 80% en moyenne), et en principe la température limite de retour de l'eau refroidie est proche de la température de bulbe humide de l'air (3°C à 5°C au-dessus de la température humide) [6].

I.4.3. Le château d'eau

Le château d'eau de la station est de longueur de 14 m avec une pression de 4.8bars et de volume de 1400m³, en cas d'une panne dans les pompes des puits, on est obligé d'utilisé le château d'eau pour éviter la perte des équipements et aussi l'arrêt de la production.



Figure I.13 : Le château d'eau

I.5. L'instrumentation actuelle de la station

I.5.1. Les capteurs

Capteur : Un capteur est un organe de prélèvement d'information qui élabore à partir d'une grandeur physique, une autre grandeur physique de nature différente (très souvent électrique). Cette grandeur représentative de la grandeur prélevée est utilisable à des fins de mesure ou de commande. (Figure I.14) [7].

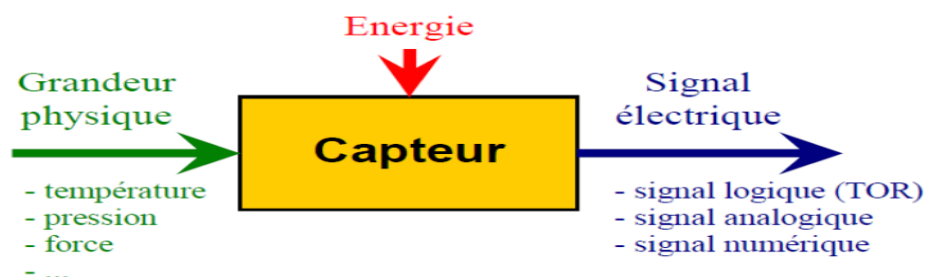


Figure I.14 : Schéma du capteur

I.5.1.1. Les capteurs TOR

Les capteurs Tout ou Rien (TOR) délivrent une information binaire à la partie commande l'information adopte l'état 0 ou l'état 1. Chaque état possède une signification dans le contexte du système. On distingue essentiellement les capteurs de type mécanique et ceux de proximité [8].

➤ Les boutons poussoirs

C'est le type d'interrupteurs le plus utilisé dans les circuits de commande. Il existe deux types de boutons poussoirs, les boutons poussoirs momentanés et les boutons poussoirs à maintien.

Le premier type revient systématiquement à l'état de repos une fois relâché. Le deuxième type reste activé même après relâchement, et se désactive par un deuxième appui. On peut trouver des boutons poussoirs à contacts normalement ouverts, normalement fermés ou une combinaison des deux [9].



Figure I.15 : Bouton poussoir

I.5.1.2. Les capteurs de niveau

Est un dispositif électrique qui permet de mesurer le niveau d'un liquide, dans un réservoir ou un autre récipient. Il fonctionne comme une alarme haute pour signaler une condition de débordement [10].



Figure I.16 : Capteur de niveau

I.5.1.3. Le Manomètre de pression

Le manomètre (Figure I.17) est un instrument de mesure de pression, destiné en principe à mesurer des pressions voisines de la pression atmosphérique. Le terme de manomètre renvoie plutôt dans son acception courante à des instruments de mesure à colonne de liquide [11].



Figure I.17 : Manomètre de pression

I.5.2. Les actionneurs

I.5.2.1. Les pompe à eau

Les pompes à eau sont utilisées pour pomper l'eau vers les différentes parties de la station. (Figure I.18) est dans notre station nous avons utilisé six(6) pompes pour chaque ligne de production. Chaque pompe à ses caractéristiques selon la carte signalétique.



Figure I.18 : Pompe à eau

I.5.2.2. Les électrovannes

L'électrovanne (Figure I.19), est une vanne commandée électriquement. Grâce à cet organe il est possible d'agir sur le débit d'un fluide dans un circuit par un signal électrique. L'électrovanne est un actionneur électromagnétique tout ou rien. La machine est équipée de deux électrovannes, une pour le formage des alvéoles et l'autre pour le rejet des boîtes défectueuses [12].



Figure I.19 : L'électrovanne

I.5.3. Les pré-actionneurs

I.6.3.1. Les variateurs de vitesse

Un variateur électronique de vitesse est un dispositif destiné à régler la vitesse et le moment d'un moteur électrique à courant alternatif en faisant varier la fréquence et la tension. Ses applications vont des plus petits aux plus grands moteurs. Alors qu'environ un quart de la consommation de l'électricité mondiale provient des moteurs électriques utilisés par l'industrie, les variateurs de vitesse ne restent que peu répandus, alors qu'ils permettent des réductions de consommation d'énergie conséquentes. (Figure I.20)



Figure I.20 : Les variateurs de vitesse

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons exposé une étude et analyse des différentes procédures de fonctionnement de la station d'eau, et les différentes instrumentations utilisées pour le contrôle des équipements.

Chapitre II
Généralités sur
les Automates

II.1. Introduction

L'automatisation d'un procédé (c'est à dire une machine, un ensemble de machines ou plus généralement un équipement industriel) consiste à en assurer la conduite par un dispositif technologique (appelé automatisme). L'ensemble procédé + automatisme est appelé système automatisé.

Ce chapitre sera consacré à la description des automates programmables SIEMENS à structures modulaires essentiellement le S7-1500 et du logiciel associé TIA PORTAL V13.

II.2. Les systèmes automatisés

II.2.1 Définition

Un système automatisé ou automatique est un système réalisant des opérations et pour lequel l'homme n'intervient que dans la programmation du système et dans son réglage. Le but d'un système automatisé est de réaliser des tâches complexes ou dangereuses pour l'homme, effectuer des tâches pénibles ou répétitives ou encore gagner en efficacité et en précision [10].

II.2.2 Décomposition d'un système automatisé

Un système automatisé est composé de deux parties distinctes (Figure II.1) :

➤ **La Partie Commande**

Elle est en général, composée d'un automate qui contient un programme qui gère le fonctionnement du système. Elle sélectionne les ordres nécessaires au fonctionnement de la partie opérative en fonction des consignes qu'elle reçoit, du diadoque homme machine (par l'opérateur) ou par acquisition des données (les informations reçues par des capteurs).

➤ **La Partie Opérative**

Cette partie exécute les ordres reçus de la partie commande, elle transforme les signaux de commande en énergie électrique, pneumatique ou hydraulique pour réaliser le fonctionnement du système. En même temps, elle transmet l'état du système à la partie commande à travers les capteurs.

Elle comporte en général :

- **Des actionneurs:** Ils transforment l'énergie reçue en énergie utile : moteur, vérin, lampe.
- **Des capteurs :** Ils transforment la variation des grandeurs physiques liées au fonctionnement du système en signaux électriques : capteur de position, de température, bouton poussoir [10]

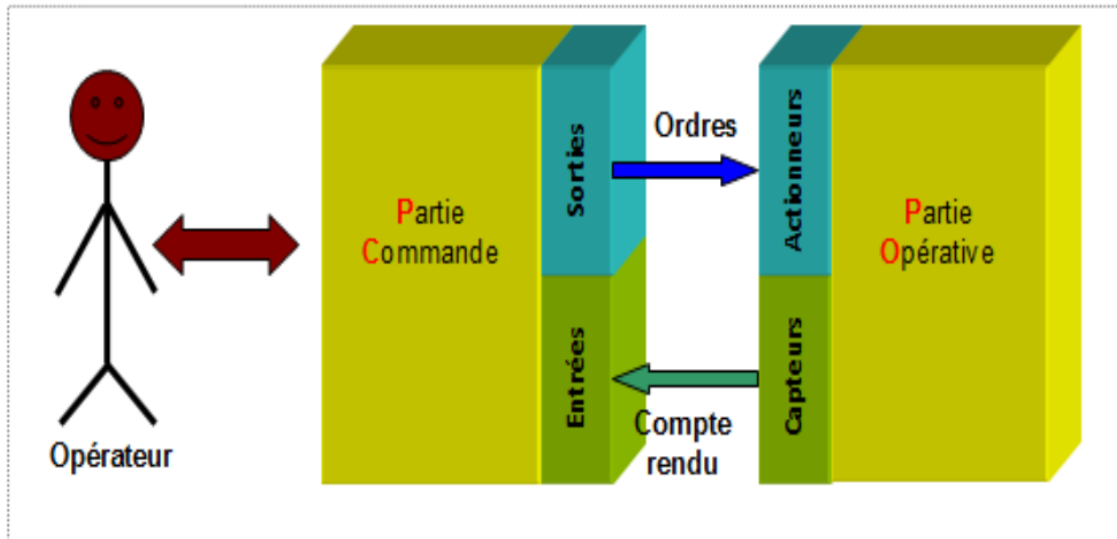


Figure II.1 : Structure d'un système automatisé

II.3. Problématique

- ✓ Actuellement la station d'eau est gérée par un automate programmable S7 300 qui est obsolète .

II.4. La solution proposée

- ✓ Pour l'automate S7 300, on propose une migration vers l'automate programmable S7-1500.

II.5. Généralités sur les automates programmables

II.5.1. Historique

Les Automates Programmables Industriels (API) sont apparus aux Etats-Unis vers 1969 où ils répondaient aux désirs des industries de l'automobile de développer des chaînes de fabrication automatisées qui pourraient suivre l'évolution des techniques et des

modèles fabriqués. Un Automate Programmable Industriel (API) est une machine électronique programmable par un personnel non informaticien et destiné à piloter en ambiance industrielle et en temps réel des procédés industriels. Un automate programmable est adaptable à un maximum d'applications, d'un point de vue traitement, composants, langage. C'est pour cela qu'il est de construction modulaire. Il est en général manipulé par un personnel électromécanicien. Le développement de l'industrie entraîné une augmentation constante des fonctions électroniques présentes dans un automatisme c'est pour cela que l'API s'est substitué aux armoires à relais en raison de sa souplesse dans la mise en œuvre, mais aussi parce que dans les coûts de câblage et de maintenance devenaient trop élevés.

II.5.2 Définition de l'automate programmable

L'Automates Programmable Industriel (API) est un dispositif électrique de traitement logique d'informations dont le programme de fonctionnement est effectué à partir d'instructions établies en fonction du processus à réaliser. Il est adapté à l'environnement industriel. Il génère des ordres vers les pré-actionneurs de la partie opérative à partir de données d'entrées (capteurs) et d'un programme [11].

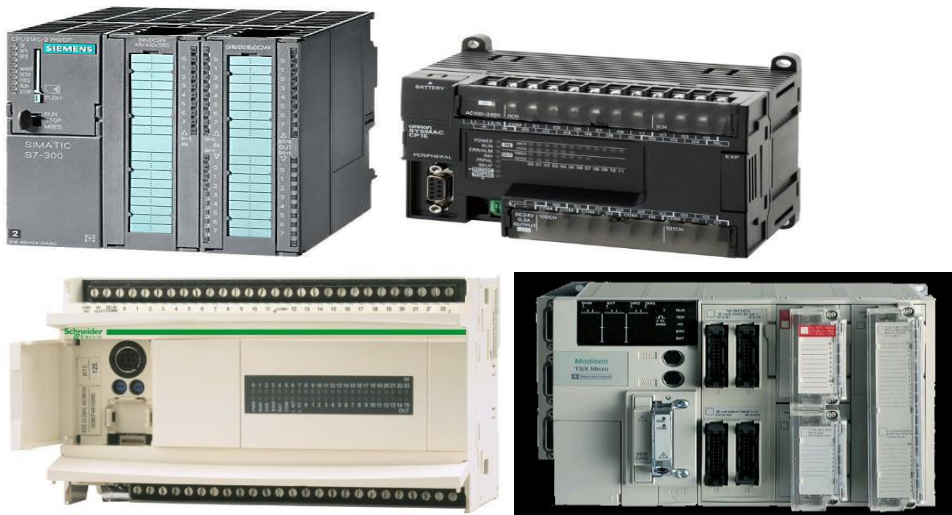


Figure II.2 : Les Automates programmables

II.5.2.1. Structure générale des API

Les caractéristiques principales d'un automate programmable industriel (API) sont :

- ✓ Coffret, rack, baie ou cartes

- ✓ Compact ou modulaire
- ✓ Tension d'alimentation
- ✓ Taille mémoire
- ✓ Sauvegarde (EPROM, EEPROM, pile, ...)
- ✓ Nombre d'entrées / sorties
- ✓ Modules complémentaires (analogique, communication...)
- ✓ Langage de programmation

II.5.2.2. Structure interne d'un API

La structure interne d'un automate programmable industriel (API) est assez voisine de celle d'un système informatique simple. L'unité centrale est le regroupement du processeur et de la mémoire centrale, elle commande l'interprétation et l'exécution des instructions programme. Les instructions sont effectuées les unes après les autres, séquencées par une horloge.

Les API comportent quatre parties principales (Figure II.3) :

- Une unité de traitement (un processeur CPU)
- Une mémoire
- Des interfaces d'entrées-sorties
- + Une alimentation 230 V, 50/60 Hz (AC) - 24 V (DC)

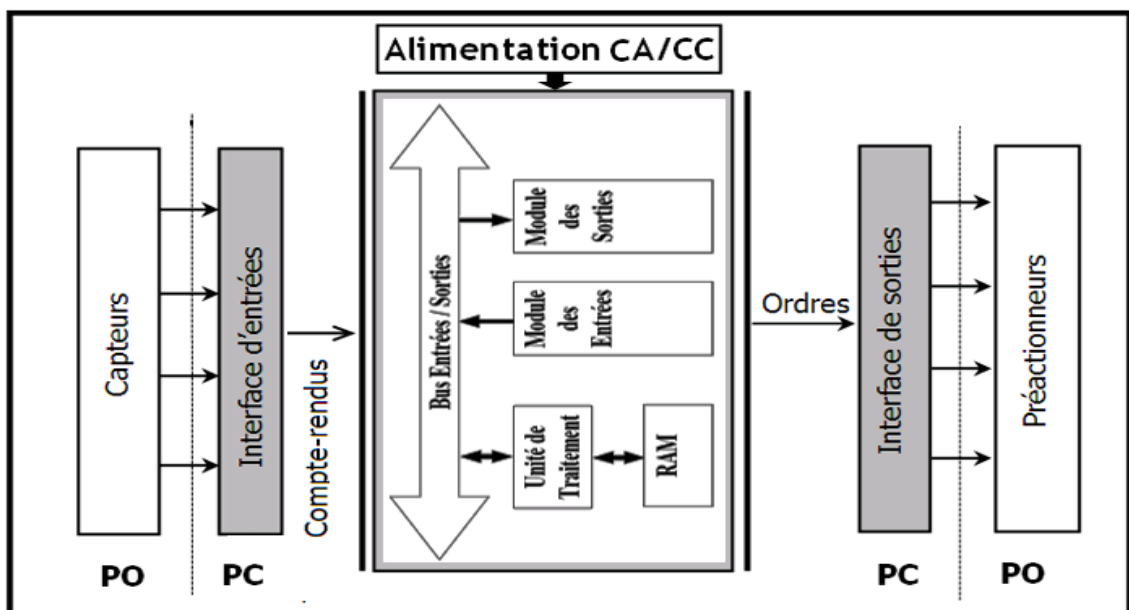


Figure II.3 : Structure interne d'un automate programmable

II.6. Critères de choix d'un automate programmable industriel

Il revient à l'utilisateur d'établir le cahier des charges de son système et de chercher sur le marché l'automate le mieux adapté à ses besoins. Cela est fait en considérant un certain nombre de critères importants :

- Avoir les compétences et l'expérience nécessaire pour programmer la gamme d'automate.
- Le nombre et le type d'entrées et de sorties nécessaires.
- La communication envisagée avec les autres systèmes.
- Les capacités de traitement de la CPU.
- Les moyens de sauvegarde.
- La fiabilité et la robustesse.
- Le coût d'investissement, de fonctionnement, de maintenance de l'équipement.
- La qualité du service après-vente.

En tenant compte des points mentionnés ci-dessus, et pour résoudre les problèmes, nous avons choisi l'automate S7-1500 qui est la nouvelle gamme de SIEMENS.

II.6.1. Présentation de l'automate S7-1500 choisi

L'automate SIMATIC S7-1500 fabriqué par SIEMENS est un automate de conception modulaire et compacte, polyvalent, destiné à des tâches d'automatisation simples mais d'une précision extrême, il constitue donc un investissement sûr et une solution adaptée à une grande variété d'applications. Une conception modulaire et flexible, une interface de communication répondant aux exigences les plus sévères dans l'industrie et une large gamme des fonctions technologiques performantes intégrées font de cet automate un composant à part entière pour une solution complète (Figure II.4) [12].



Figure II.4 : L'automate programmable S7-1500

II.6.2. Le choix de la CPU

Les CPU du système SIMATIC S7-1500 comprendra les trois types 1511,1513 et 1516 pour la gamme de puissance moyenne, chaque CPU est également disponible en version F pour les applications de sécurité, avec des caractéristiques de performance graduées. La CPU dans la configuration centrale peut être complété par 32modules supplémentaires, SIMATIC S7-1500 a été orientée vers la performance et l'efficacité. En ce qui concerne la performance du système ont été considérablement améliorées. Des modules d'E/S supplémentaires peuvent être ajoutés du côté droit de la CPU pour étendre la capacité d'E/S TOR ou analogiques. Après avoir étudié le nombre des entrées et des sorties dans la machine, et après la comparaison entre les CPU disponibles.

Nous avons choisi la CPU 1516-3 PN/DP 6ES7 516-3AN00-AB0 qui répond à aux besoins de la solution d'automatisation que nous proposons [13].

II.6.3.Le choix des modules Entrées/ Sorties est basé sur les critères suivants

- ✓ Le type et la valeur de la tension d'entrée ou de sortie.
- ✓ Le nombre de voies.
- ✓ Le type d'entrée ou de sortie (sonde, thermocouple, électrovanne...)

a. Modules d'entrée/sortie TOR

Dans notre cas on trouve que l'on a 32 entrées TOR, avec une tension 24VDC. Pour l'automate S7-1500, les modules entrées TOR 24VDC disponibles, On a le choix entre le modèle de 16 voies ou de 32 voies. Nous aurons besoin d'un module de 32 voies pour satisfaire notre besoin avec une marge de sécurité. Donc on a choisi un seul module numérique de 32 entrées et de 32 sorties. [14].

b. Les modules analogiques

Dans notre système il n'y a que deux (2) entrées analogiques. Nous avons donc un module de huit (8) entrées analogiques pour assurer la marge de sécurité.

[15].

II.6.4. Choix de L'alimentation

Les alimentations (PM) alimentent les modules SIMATIC S7-1500 tels que la CPU, les modules système, les circuits d'entrée/sortie des modules de périphérie et, au besoin, les capteurs et actionneurs en tension 24 V. Nous avons choisis la PM 70 W 120/230 V AC. [16].

II.7. Programmation

II.7.1. Logiciel de programmation

Pour la programmation nous avons utilisé le logiciel de Siemens STEP 7 Professional V13 (TIA Portail V13). Le portail Totally Integrated Automation, ci-après appelé portail TIA, offre la fonctionnalité complète pour réaliser notre tâche d'automatisation, regroupée dans une plateforme logicielle globale.

Le portail TIA permet également de disposer, au sein d'un cadre, d'un environnement de travail commun pour une ingénierie transparente avec différents systèmes SIMATIC. Tous les progiciels requis, de la configuration matérielle à la visualisation du processus en passant par la programmation, sont intégrés dans un cadre complet d'ingénierie [17].

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

- **Vue du TIA portal** : Chaque portail permet de traiter une catégorie de tâches (actions).

La fenêtre portail (Figure II.5) affiche la liste des actions pouvant être réalisées pour la tâche sélectionnée.

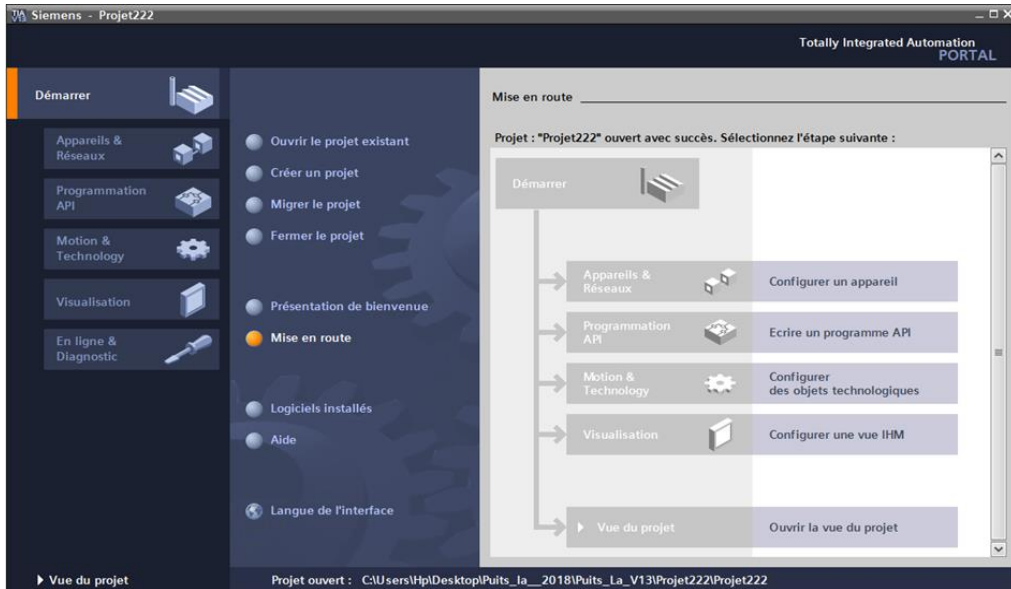


Figure II.5 : La vue de Tia portal

- **Vue du projet** : L'élément « Projet » (Figure II.6) contient l'ensemble des éléments et des données nécessaires pour mettre en œuvre la solution d'automatisation souhaitée.

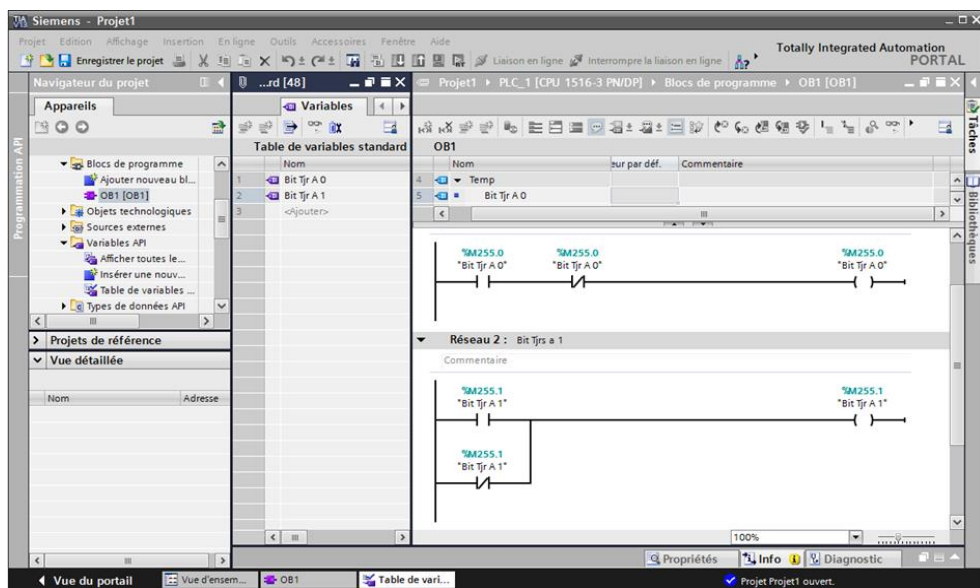


Figure II.6 : La vue de projet

Avec STEP 7 Professional (TIA Portal), les fonctions suivantes peuvent être utilisées pour automatiser une installation :

- ✓ Configuration et paramétrage du matériel
- ✓ Paramétrage de la communication
- ✓ Programmation
- ✓ Test, mise en service et dépannage avec les fonctions d'exploitation et de diagnostic
- ✓ Documentation
- ✓ Génération d'écrans de visualisation pour les Basic Panels SIMATIC avec WinCC Basic intégré.
- ✓ Il est également possible de générer des écrans de visualisation pour les PC et autres Panels à l'aide d'autres logiciels wincc.

II.8. La configuration matérielle

La configuration de racks, l'assignation d'adresses, l'insertion des modules, etc. s'opèrent dans la vue matériel. La figure (Figure II.7)

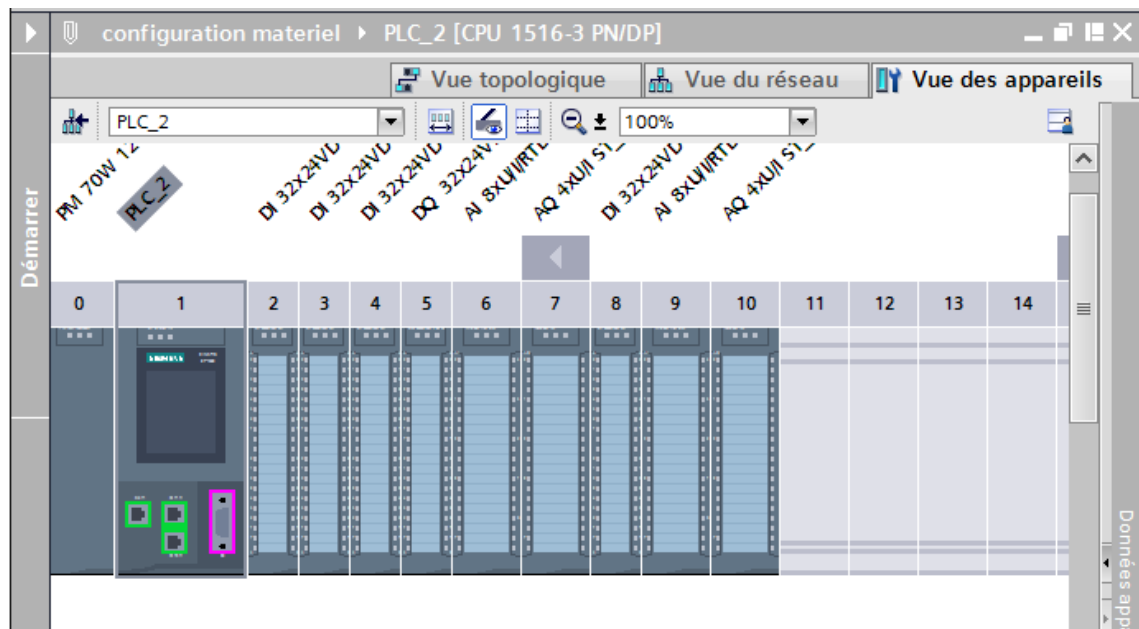


Figure II.7 : La configuration matérielle

Cette vue nous a permet de :

- ✓ Enregistrement en mémoire temporaire et réutilisabilité des modules matériels configurés ;
- ✓ À partir d'un agrandissement du zoom de 200 %, les E/S s'affichent avec leur nom symbolique ou leur adresse ;
- ✓ Recherche en texte intégral dans le catalogue de matériel ;
- ✓ Affichage hiérarchique et contextuel de tous les paramètres et données de configuration ;
- ✓ Enregistrement intermédiaire des modules matériels configurés et leur réutilisation dans un autre automate.

II.9. Généralités sur la supervision

II.9.1. Définition de la Supervision

La supervision est une technique industrielle de suivi et de pilotage informatique des procédés de fabrication à systèmes automatisés. La supervision est une forme évoluée de dialogue Homme- Machine, elle consiste à surveiller l'état de fonctionnement d'un procédé et des paramètres de commande des processus généralement communiqués à des automates programmables. En informatique, la supervision est la surveillance du bon fonctionnement d'un système ou d'une activité.

II.9.2. Avantages de la supervision

Un système de supervision aide l'opérateur dans la conduite du processus, son but est de présenter à l'opérateur des résultats expliqués et interprétés et son avantage principal est :

- ✓ Surveiller le processus à distance.
- ✓ La détection des défauts.
- ✓ Le diagnostic et le traitement des alarmes.
- ✓ Le traitement des données.

Dans notre application, nous avons utilisé le pupitre et le logiciel Wincc Tia portal pour la supervision de la machine.

II.10. Application de la supervision

II.10.1. Interface Homme Machine (IHM)

La programmation et la mise en marche d'une installation industrielle automatisée ne sont pas suffisantes. En effet, il est nécessaire de visualiser l'état et le mode de fonctionnement de l'installation. Il existe plusieurs configurations d'interface de contrôle / commande. La configuration la plus simple est de rassembler toutes les informations sur une Interface Homme Machine, pour faciliter la tâche de l'opérateur.

II.10.2. Choix de l'Interface Homme-Machine (HMI)

Nous avons choisi le pupitre TP 1500 Comfort de la famille SIEMENS. Ce terminal d'exploitation (Interface Homme Machine) offre une facilité, une maniabilité et surtout des fonctionnalités avancées. La mise en œuvre de cette interface de supervision nécessite le développement des programmes en utilisant des outils de programmations tel que WinCC Comfort.

II.11. SIMATIC WinCC Comfort

II.11.1. Présentation du logiciel WinCC

WinCC (Windows Control Center), est le logiciel qui permet de créer une Interface Homme Machine (IHM) graphique, qui assure la visualisation et le diagnostic du procédé. Il permet la saisie, l'affichage et l'archivage des données, tout en facilitant les tâches de conduite et de surveillance aux exploitants. Il offre une bonne solution de supervision, car il met à la disposition de l'opérateur des fonctionnalités adaptées aux exigences d'une installation industrielle [23].

La figure II.8 ci-dessous représente la fenêtre de travail sur WinCC.

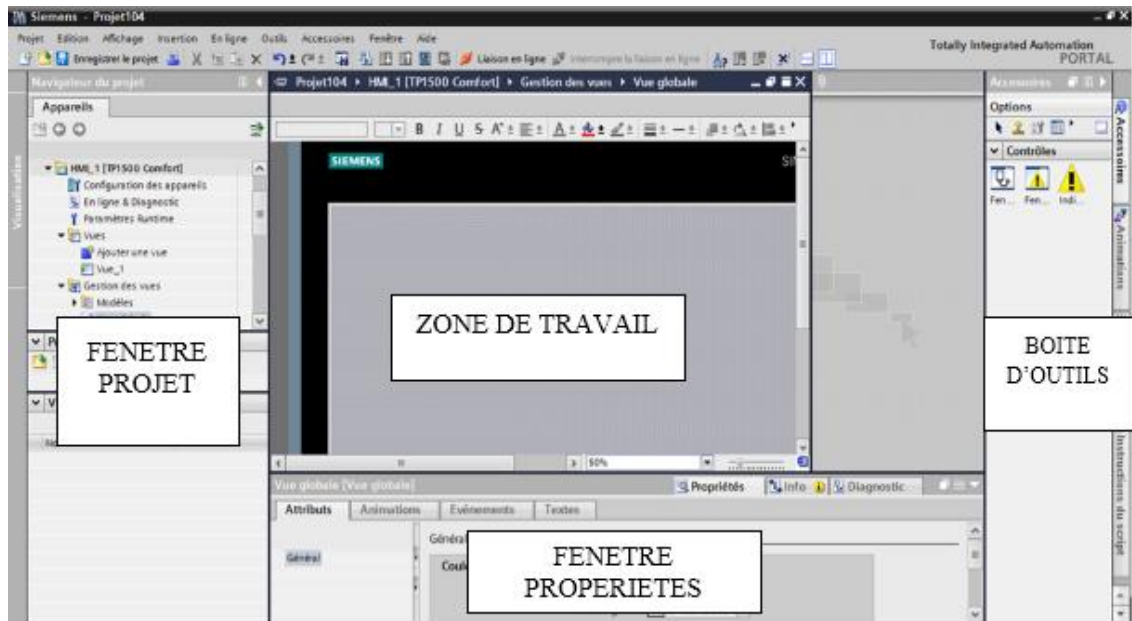


Figure II.8 : Fenêtre du travail dans le WinCC

Nous distinguons sur cette figure :

- La zone de travail
- La boîte d'outils
- La fenêtre de projet
- La fenêtre des propriétés

a) La zone de travail : C'est dans cette zone où se fait la construction des différentes vues du projet

b) La boîte d'outils : Cette zone nous offre la possibilité d'importer les éléments de base nécessaires pour la création des vues (bouton, champ graphique, champ de texte,etc.).

c) La fenêtre de projet : Elle affiche la structure du projet, on peut à partir de cette zone créer des vues, des variables configurées et des alarmes.

d) La fenêtre des propriétés : Elle permet de charger ou de modifier les propriétés d'un objet sélectionné dans la zone de travail.

II.11.2. Conception d'une interface Homme /Machine

a. Les paramètres de liaison créés par le système lors de l'intégration

A l'ouverture de WINCC, on enregistre le projet puis on l'intègre au projet de programmation conçu dans 'TIA portail' afin d'introduire les variables manipulées ; puis nous définissons la liaison entre le pupitre et l'automate. La communication entre l'automate S7-1516-3 PN/DP et l'écran de supervision « TP1500 Comfort » se fait via PROFINET (Figure II.9).

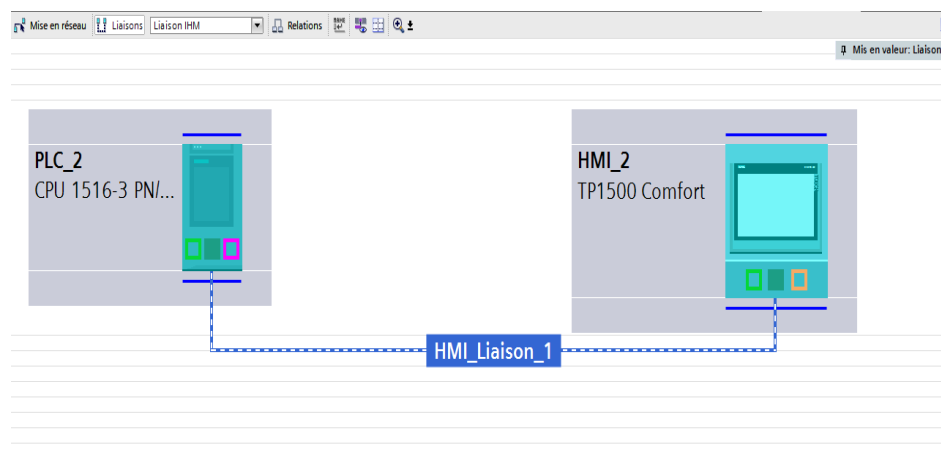


Figure II.9 : Les paramètres de liaison d'une interface Homme-Machine

II.12. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différentes parties d'un API et nous avons pris l'exemple de S7_1500, dont le choix a été justifié. Dans le chapitre suivant nous expliquerons et présentons le programme et les différentes parties de ce dernier.

Chapitre III
Automatisation
et Supervision

III.1. Introduction

L'automatisation des process industriels est devenue une exigence dans les processus de traitement, production et de contrôle à distance à cause de sa fiabilité, rapidité et le court temps de réponse de l'exécution pour la satisfaction des demandes.

III.2. Cahier de charges de la station d'eau

❖ Remplissage du bac d'eau brute avec les pompes des puits:

Le remplissage du bac de l'eau brute se fait en deux (02) modes, automatique ou manuel. Le démarrage des pompes est actionné par l'allumage du disjoncteur.

En mode automatique, l'une des trois (03) pompes démarre après détection du niveau bas du bac. Une seule pompe est fonctionnelle à la fois, si la première pompe est défectueuse, la deuxième se déclenche et ainsi pour la troisième. A la détection du niveau haut du bac à l'aide du capteur « L T eau B », la pompe s'arrête.

En cas de dysfonctionnement du système automatique, l'opérateur peut actionner les pompes manuellement avec le bouton poussoir. Il démarre la pompe manuellement, tout en surveillant le niveau du bac et la pompe sera arrêtée après le remplissage de ce dernier. Et en cas de défaillance de l'une des pompes, l'opérateur démarre l'autre pompe.

□ La filtration:

La filtration de l'eau brute s'effectue après avoir mis le filtre en mode ON (allumage), cette action se fait automatiquement.

Le capteur (LT eau F) détecte le niveau bas du bac eau filtré, une seule pompe est fonctionnelle à la fois (FASP1, FASP2), si la première pompe est défectueuse la deuxième se déclenche.

La détection du niveau haut du bac de l'eau filtré par (LT eau F) et le niveau très bas eau brute par (LT eau B), la pompe s'arrête.

□ La contre lavage des filtres:

Se déroule automatiquement en deux phases la première phase en 15min et la deuxième en 25min, en cas de défaut dans l'une des pompes, l'autre sera déclenché et ainsi de suite.

❖ L'adoucissement:

L'adoucissement s'effectue en mode automatique soit avec un variateur de vitesse ou bien sans variateur de vitesse (qui protège les pompes), et en deux stades, le premier stade le capteur (LT eau A) détecte le niveau bas du bac de l'eau adoucie, une seule pompe fonctionnelle à la fois (1D3N1, 1D3N2, 1D3N3), en cas de défaut dans une pompe l'autre sera déclenché automatiquement et ainsi de suite. Pour diminuer la dureté de l'eau entre $0.45 < 4.48$ (degré français). Si la dureté dépasse 4.48, les adoucisseurs (1 et 2) rentrent dans la régénération automatiquement.

Dans le deuxième stade, le capteur (LT eau P) détecte un niveau bas du bac de l'eau de process, une seule pompe fonctionnelle à la fois (1D2N1, 1D2N2), en cas de défaut dans la pompe l'autre sera déclenché et ainsi de suite.

□ Alimentation :

Dans cette étape l'eau de process est prêt pour la distribution dans la ligne de la production soit le four, le bain d'étain et aussi l'étenderie, donc on a les pompes (2D4N1, 2D4N2, 2D4N3) qui fonctionnent d'une façon successive l'une après l'autre.

III.3. GRAFCETS de niveau2

Après avoir donné le cahier de charges nous présentons en figures III. 1 et III. 2 les grafjets du remplissage de bac de l'eau brute et la filtration de l'eau. Les autres figures sont données en Annexe.

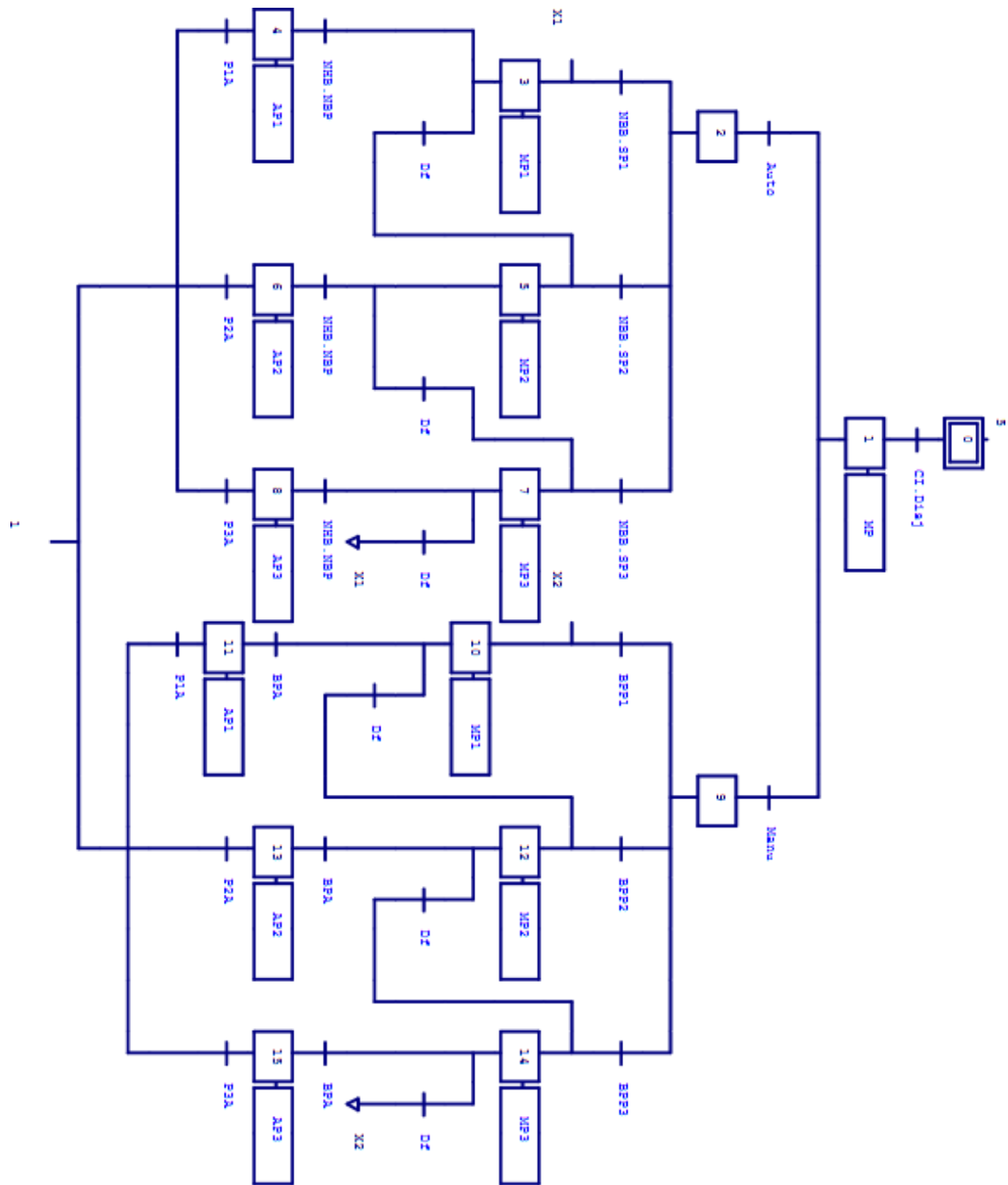


Figure III. 1 : Le remplissage du bac de l'eau brute

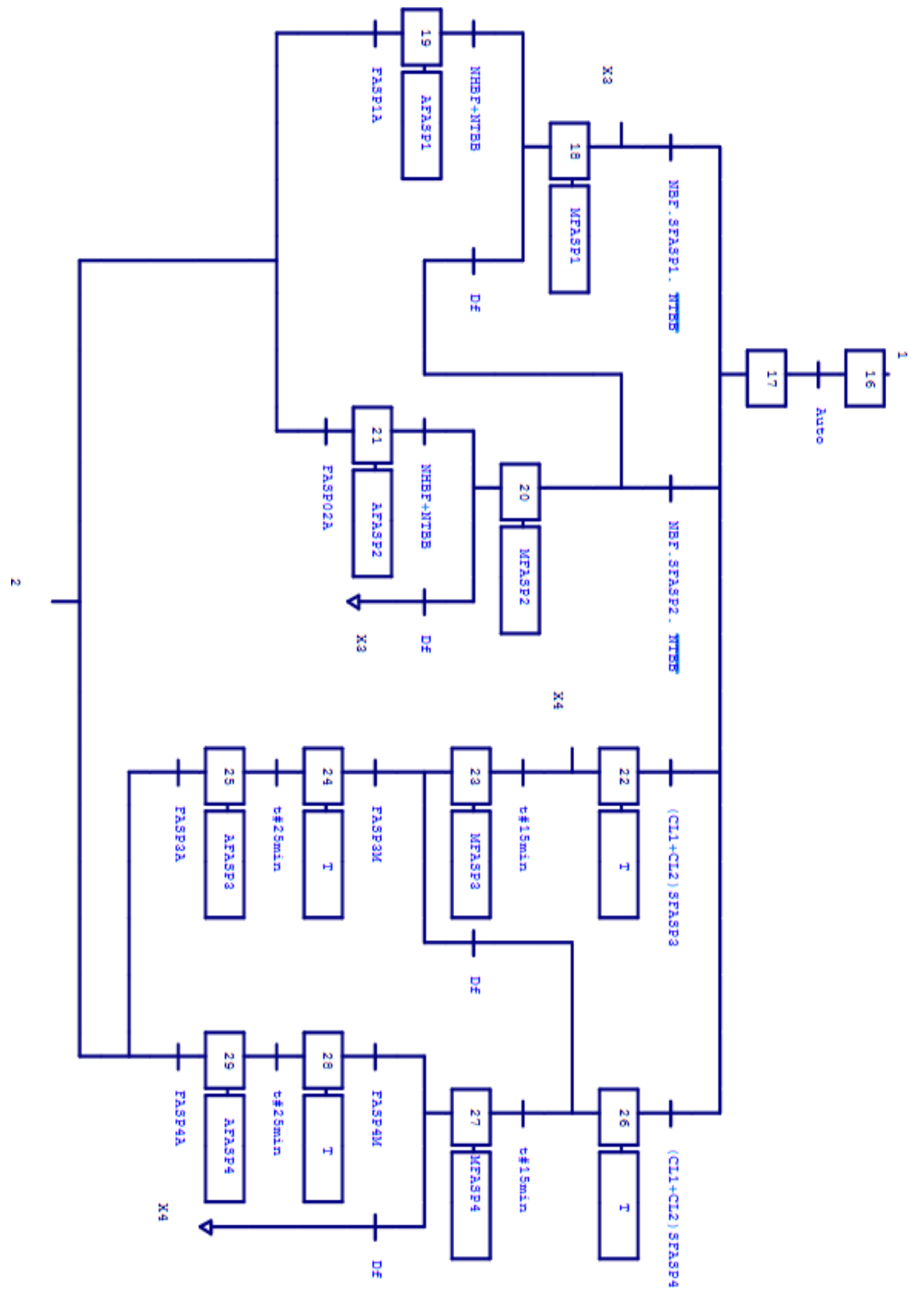


Figure III. 2 : Filtration à sable

III .4.Structure de programme

Dans notre projet, nous avons choisi le langage de programmation CONT car il offre une très bonne visibilité et une navigation rapide, il permet aussi d’optimiser nos programmes. Le programme complet de notre process est présenté par la (figure III.3)

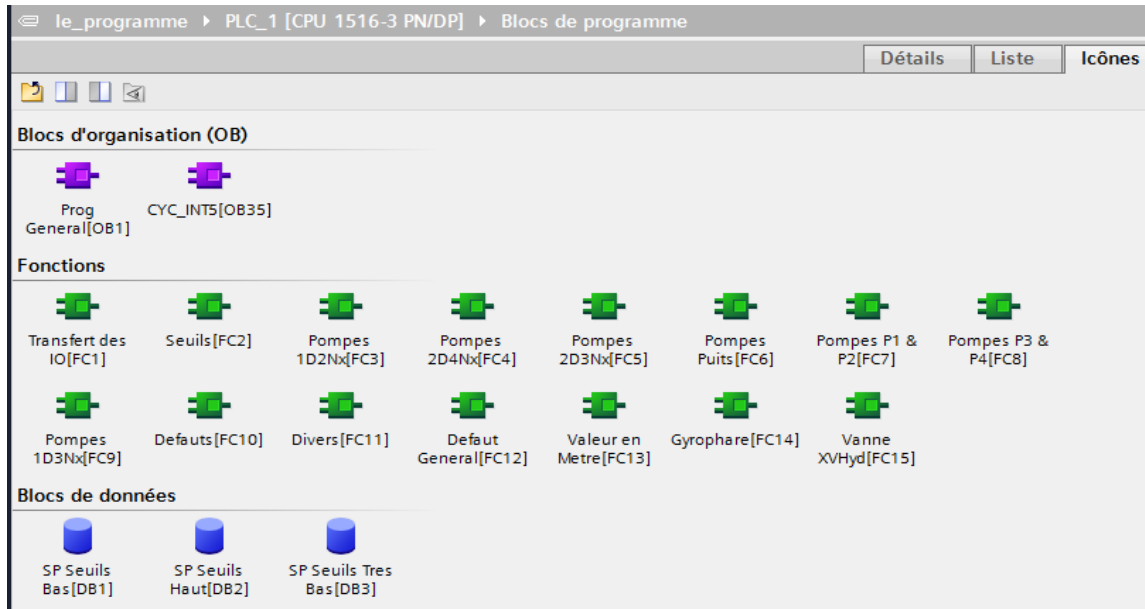


Figure III.3 : Structure de programme d’une station d’eau

III .5.Table de mnémoniques

En programmant dans le TIA PORTAL, nous travaillons avec des opérandes tels qu’E/S, mémentos, compteurs, temporisations, bloc de données et fonctions. Nous pouvons les adresser de manière absolue dans le programme, mais nous pouvons aussi améliorer considérablement la lisibilité et la clarté d’un programme, en utilisant des mnémoniques à la place des adresses absolues, comme il le montre la figure ci-après.

	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Visibl...	Acces...	Commentaire
17	Select vers Eau Adoucie	Bool	%M0.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
18	PSH tor sortie Filtre2	Bool	%M9.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
19	Seuil TB Eau Adoucie	Bool	%M102.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
20	Cde Ppe 1D2N1	Bool	%M14.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
21	Marche Force 1D2Nx	Bool	%M255.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
22	Mode Auto 1D2N2	Bool	%M10.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
23	Memo Marche 1D2N2	Bool	%M256.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
24	Seuil H Eau Chaude	Bool	%M104.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
25	Cde Ppe 1D2N2	Bool	%M14.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
26	Mode Auto 1D2N3	Bool	%M10.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
27	Memo Marche 1D2N3	Bool	%M256.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
28	Cde Ppe 1D2N3	Bool	%M14.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
29	RM 1D2N1	Bool	%M5.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
30	RM 1D2N2	Bool	%M5.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
31	RM 1D2N3	Bool	%M5.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
32	Alim Adoucisseur 3 et 4	Bool	%M15.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
33	Mode Auto 2D4N1	Bool	%M10.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
34	Cde Ppe 2D4N1	Bool	%M14.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
35	PSH tor sortie 2D4Nx	Bool	%M6.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
36	Seuil TB Eau Process	Bool	%M103.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
37	Mode Auto 2D4N2	Bool	%M10.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
38	Cde Ppe 2D4N2	Bool	%M14.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
39	Cde Ppe 2D4N3	Bool	%M14.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
40	Mode Auto 2D3N1	Bool	%M10.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
41	Cde Ppe 2D3N1	Bool	%M14.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
42	Seuil TB Eau Chaude	Bool	%M104.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
43	DefCoe 2D3N1	Bool	%M256.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figure III.4 : Table des mnémoniques

III .5.1.Création du programme

III .5.1.1.Les blocs d’organisation

Les blocs d’organisation (**OB**) constituent les éléments de base de tout programme chaque bloc d’organisation correspond à une fonction importante de l’automate :

OB1 : Est le bloc de cycle, c’est ce bloc qui exécuté de façon cyclique par l’automate. Le programme cyclique global constitue la base essentielle du programme utilisateur. Ses sections de programme correspondantes sont traitées de manière cyclique.

OB35 : Est le bloc d’alarme cyclique contient le programme de gestion du régulateur PID FB41<<CONT_C >>, qui régule la pression d’eau. Ce bloc est caractérisé par une fréquence d’appel constante du régulateur PID, ce qui est primordial pour l’optimisation du régulateur, alors que le bloc OB1à une fréquence d’appel incertaine.

III.3.1.1. les blocs fonctions

Une fonction est un bloc de code sans mémoire. Les variables temporaires d’une fonction sont sauvegardées dans la pile des données locales. Ces données sont perdues à

l'achèvement de la fonction. Les fonctions peuvent faire appel à des blocs de données (DB) pour la sauvegarde des données.

FC1 : c'est le programme qui contient la fonction MOVE qui transfère les entrées et les sorties du système, et qui permet l'acquisition des données analogiques.

FC2 : contient le programme pour le contrôle de niveau d'eau dans les bacs (eau brute, eau filtrée, eau adoucie, eau de process, eau chaude et l'eau hydrogène) sans oublier le château d'eau, pour assurer le bon fonctionnement de la ligne.

FC3, FC4, FC5, FC6, FC7, FC8 et FC9 : contiennent respectivement les programmes qui contrôlent le fonctionnement des pompes suivantes : 1D2Nx, 2D4Nx, 2D3Nx, pompes des puits, pompes P1 et P2, pompes P3 et P4, et enfin les pompes 1D3Nx qui contrôlent la marche et l'arrêt de ces pompes.

FC10 : ce bloc contient le programme qui détecte les défauts dans le système, soit les pompes ou bien les disjoncteurs.

FC11 : contient le programme qui contrôle les autres défauts soit les pompes, les sirènes ou les variateurs.

FC12 : cette fonction sert à détecter les défauts généraux des différentes pompes.

FC13 : cette fonction a pour but de contrôler le niveau d'eau dans les bacs en mètre.

FC14 : cette fonction concerne la programmation des gyrophares pour les différentes pompes.

FC15 : cette fonction sert à contrôler la fermeture et l'ouverture de la vanne d'hydrogène.

III .5.1.2. Les blocs de données « DB »

Les blocs de données servent à enregistrer des données utilisateur. Comme les blocs de code, ils occupent de l'espace dans la mémoire utilisateur.

Les blocs de données contiennent des variables (par exemple des valeurs numériques) nécessaires à l'exécution du programme utilisateur. Et ici dans notre programme on a utilisé les seuils des niveaux d'eau dans les bacs.

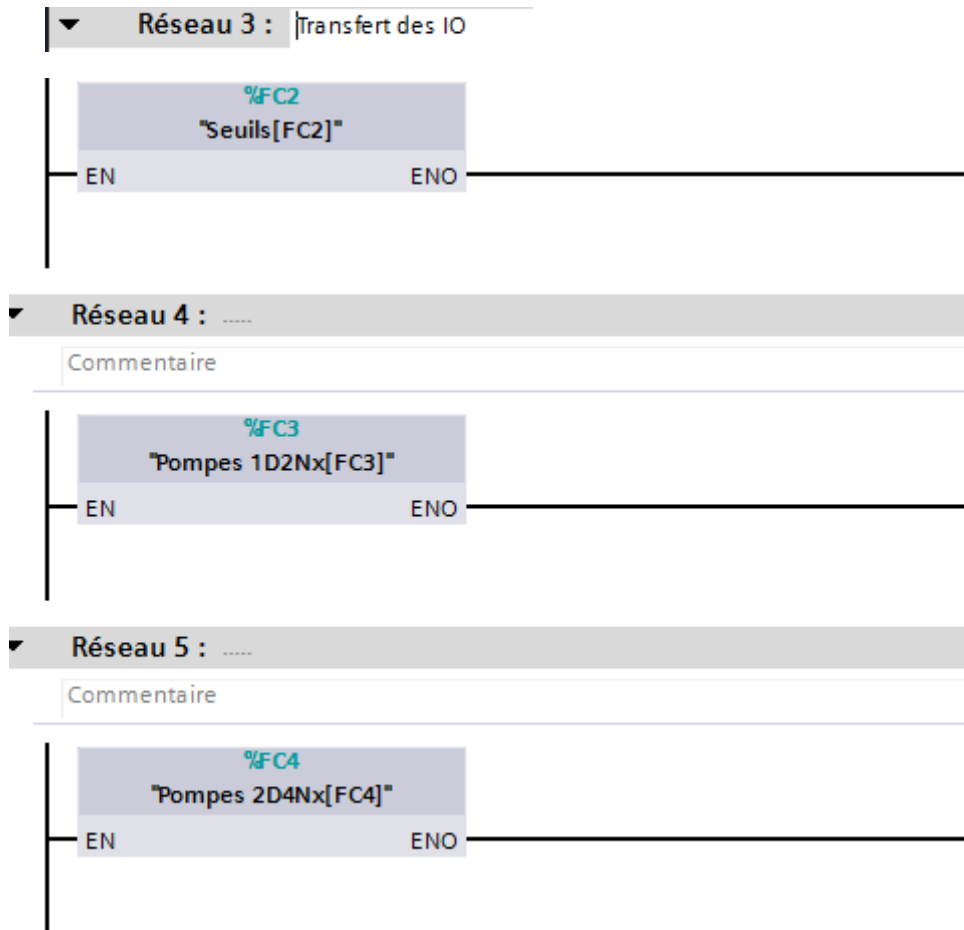
III .5.2. Programmation des blocs

Nous présentons dans cette partie, quelques programmes des différents blocs, les autres programmes sont donnés en Annexes

.

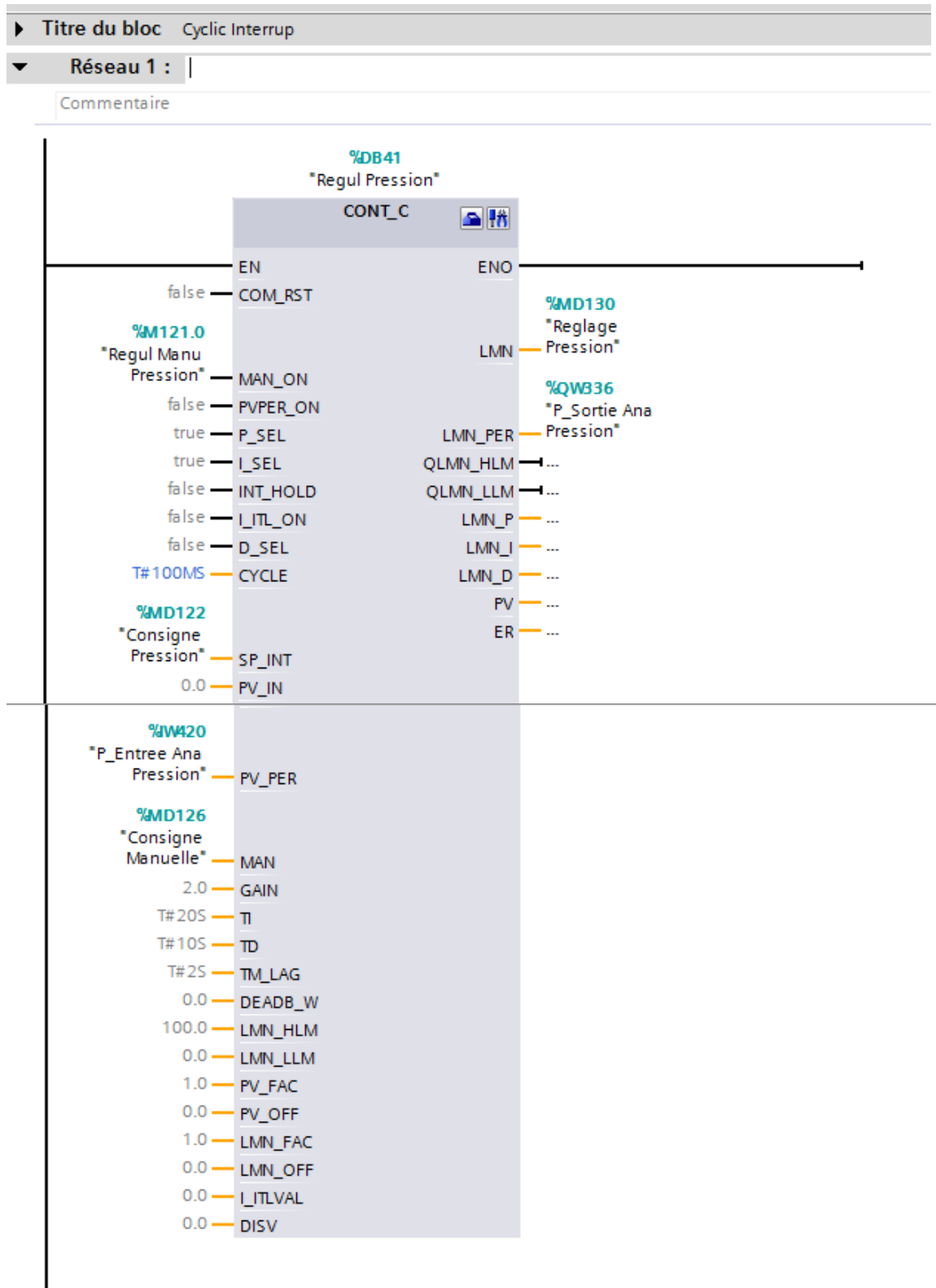
❖ **Bloc d'organisation OB1**

Le bloc OB1 résume le programme général de la station, comme les blocs FC qui résume les seuils, les défauts et la commande des différentes pompes.



❖ **Bloc d'organisation OB35**

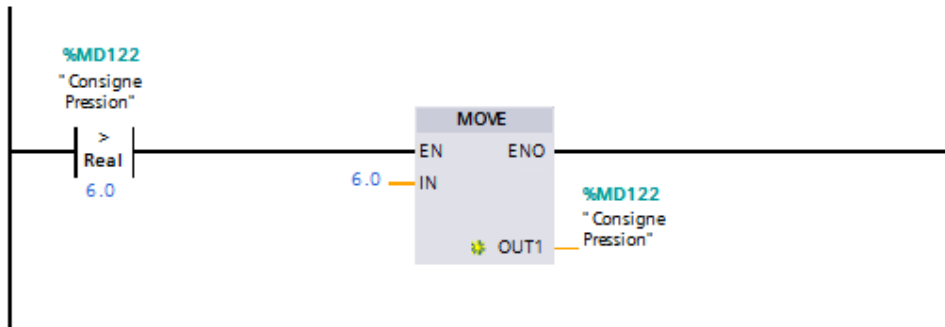
Le bloc OB35 parle sur les alarmes cycliques. Ce dernier contient le bloc PID (FB41) qui gère la régulation et la pression des pompes et leurs débits.



Dans ce qui suit, on parle de la régulation de la pression soit manuellement ou bien automatiquement en utilisant la fonction du transfert MOVE et aussi la fonction de comparaison.

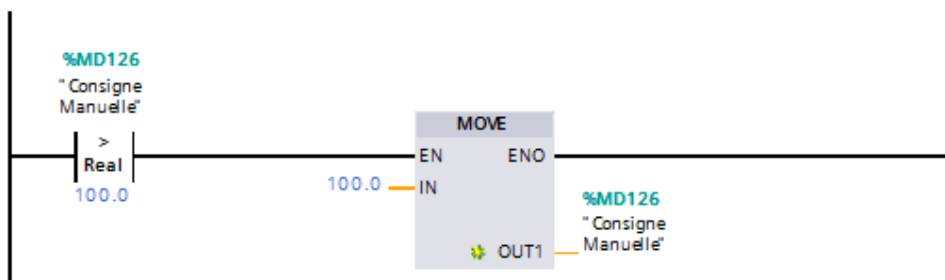
▼ Réseau 2 :

Commentaire



▼ Réseau 3 :

Commentaire

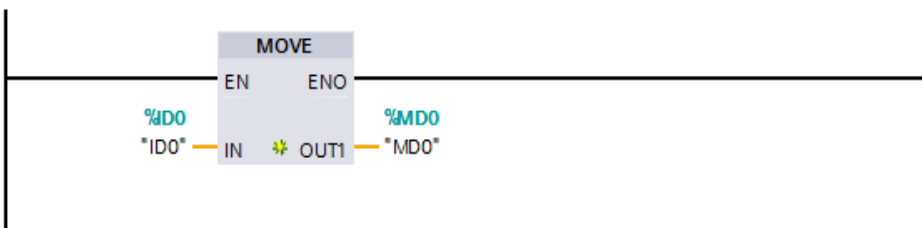


□ Fonction FC1

Ce bloc parle de transfert des entrées / sorties dans les mémentos.

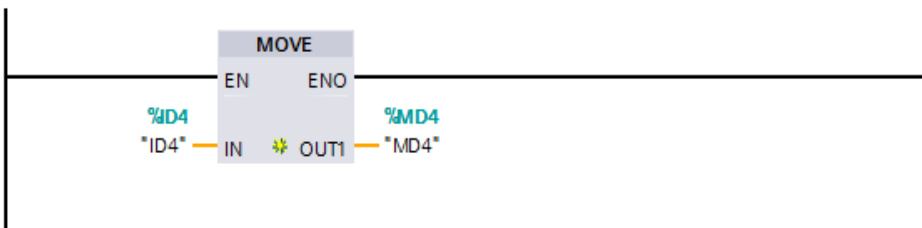
▼ Réseau 1 : Transfert 1ere Carte Entree

Commentaire

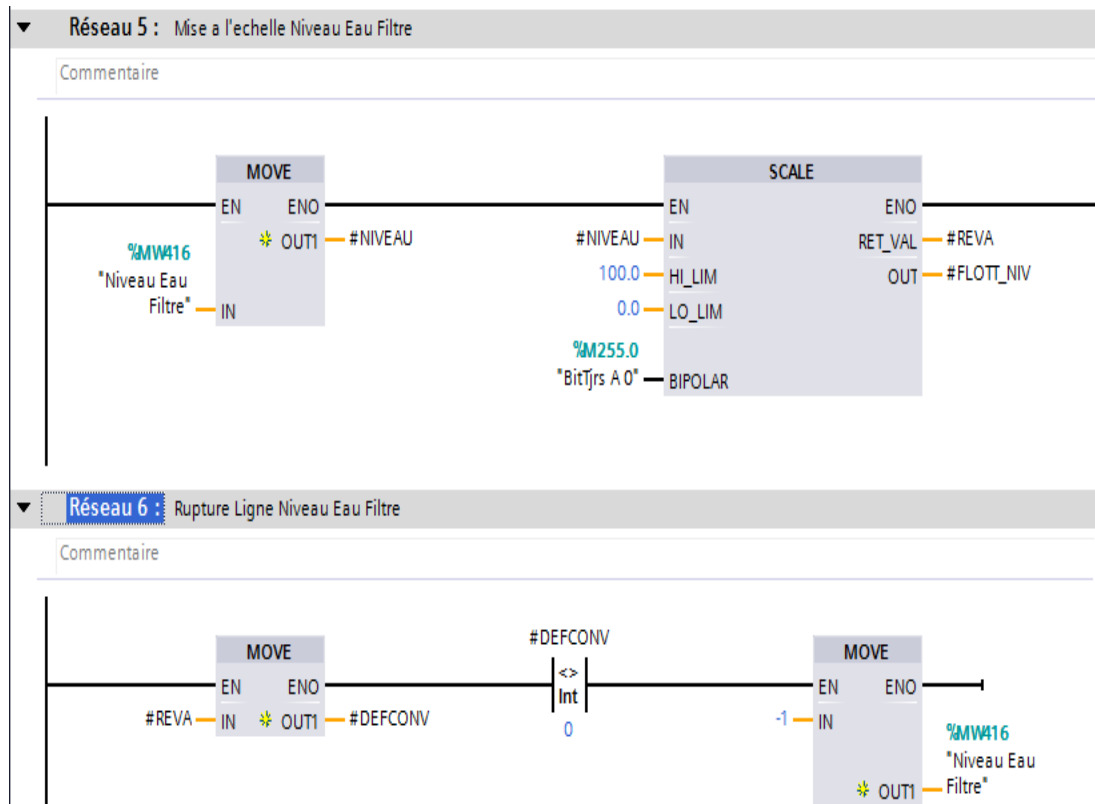


▼ Réseau 2 : Transfert 2eme Carte Entree

Commentaire



La suite parle de la fonction Scale qui convertir les valeurs analogiques a des valeurs numériques de niveau d'eau dans les différents bacs de la station en pourcentage



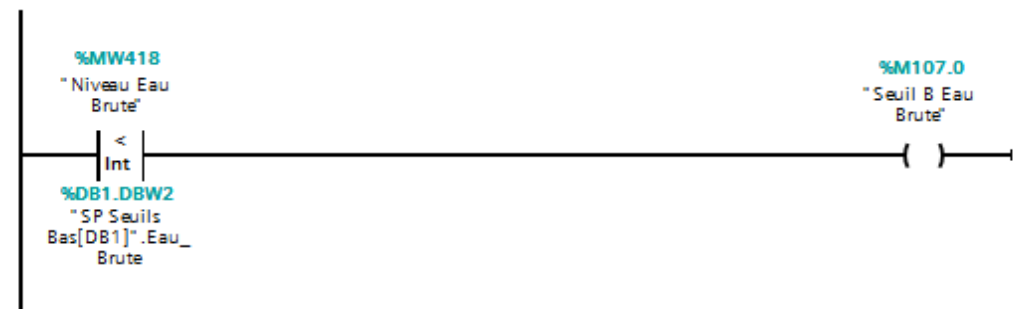
□ Fonction FC2

Le bloc FC2 contient les différents seuils qui déterminent le niveau d'eau dans les bacs (Seuil bas, seuil haut et seuil très bas).



▼ Réseau 2 :

Commentaire

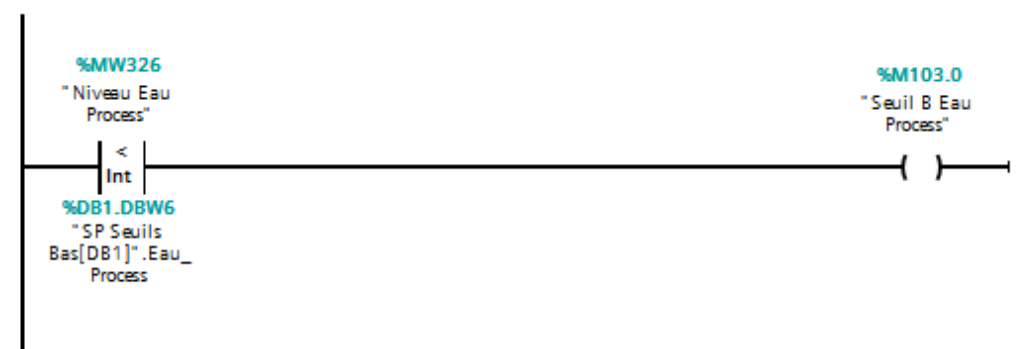


▼ Réseau 3 :



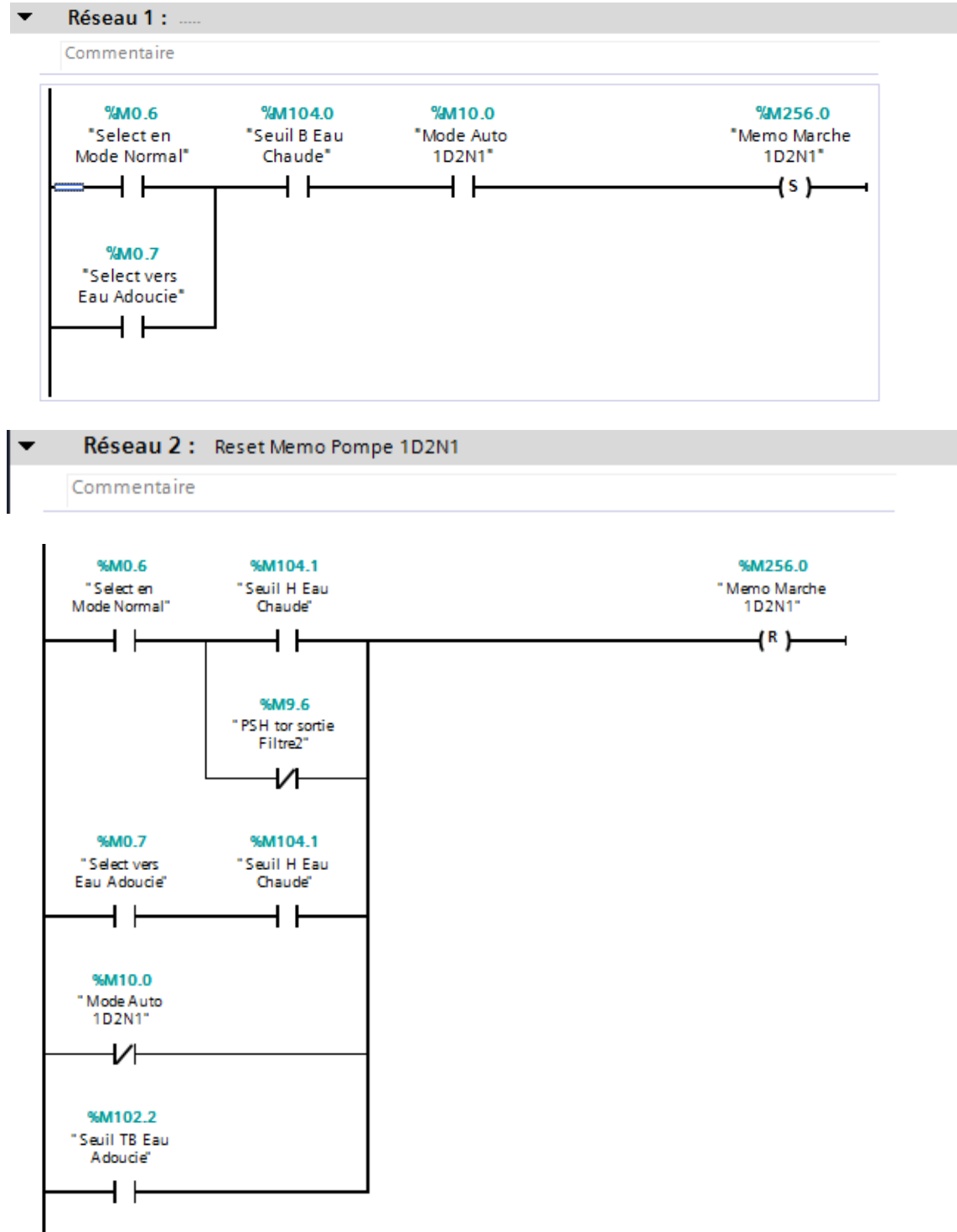
▼ Réseau 4 :

Commentaire



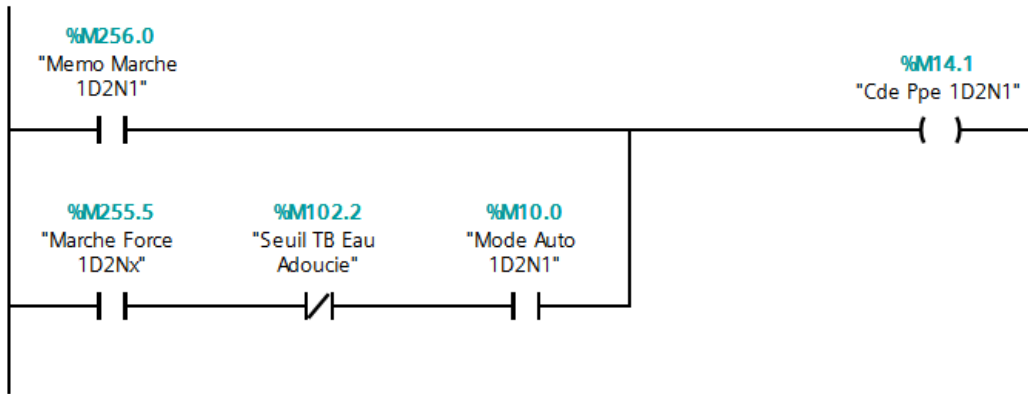
□ **FonctionFC3**

Ce bloc parle des pompes 1D2Nx qui concerne la partie d'adoucissement de deuxième stade (Set, Reset et marche)



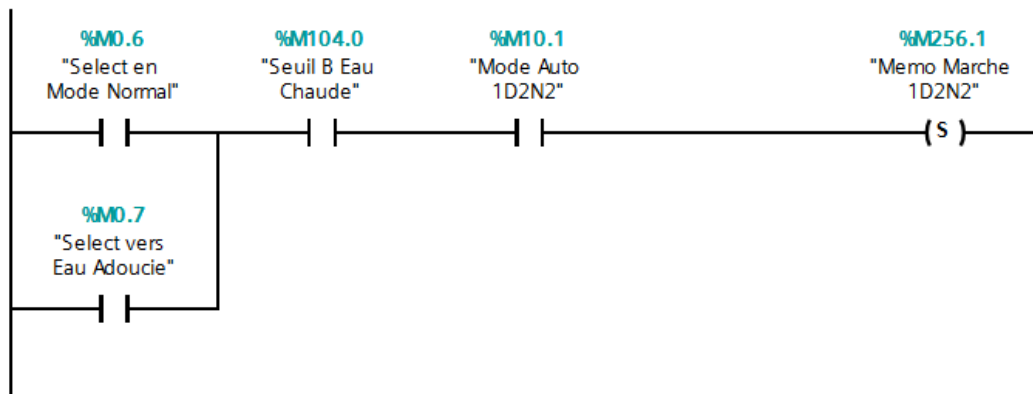
Réseau 3 :

Commentaire



Réseau 4 :

Commentaire

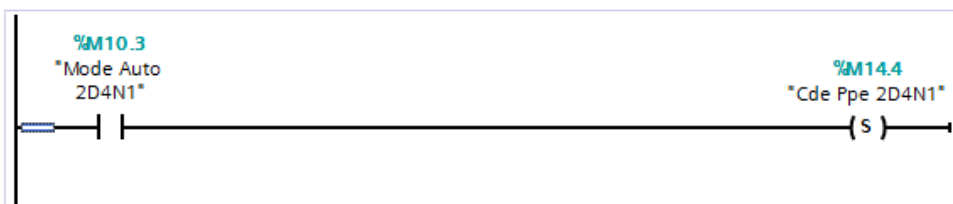


□ FonctionFC4

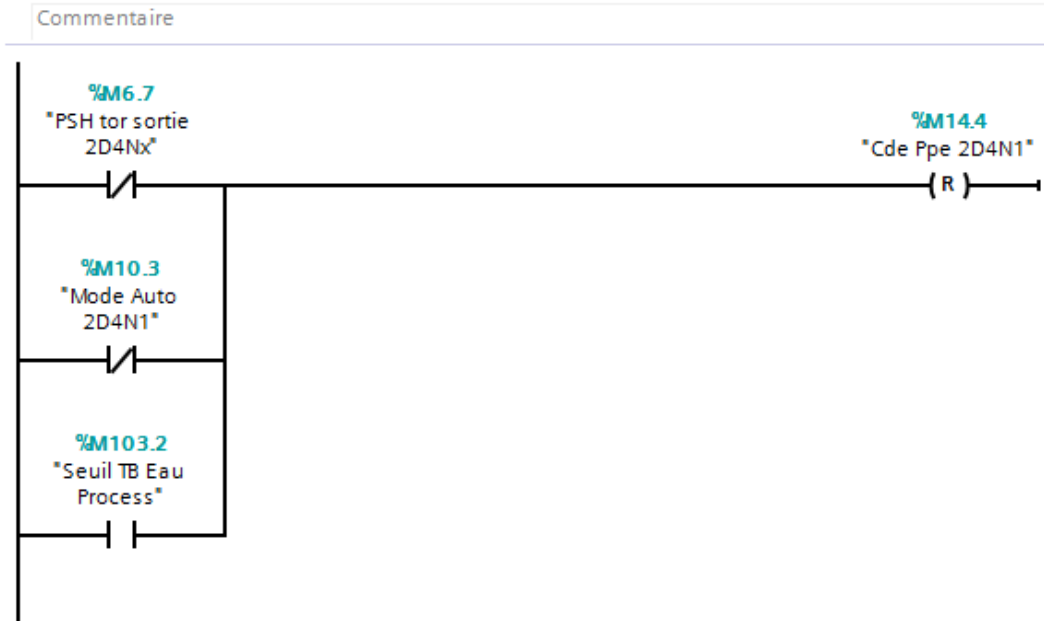
Dans ce bloc on parle sur les pompes 2D4Nx qui concerne la marche et arrêt de ces derniers qui pompe l'eau vers le bac de l'eau de process.

Réseau 1 :

Commentaire



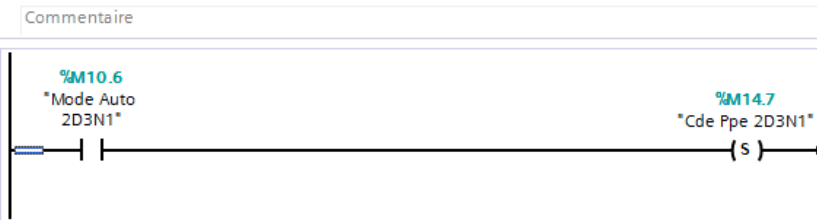
▼ Réseau 2 :

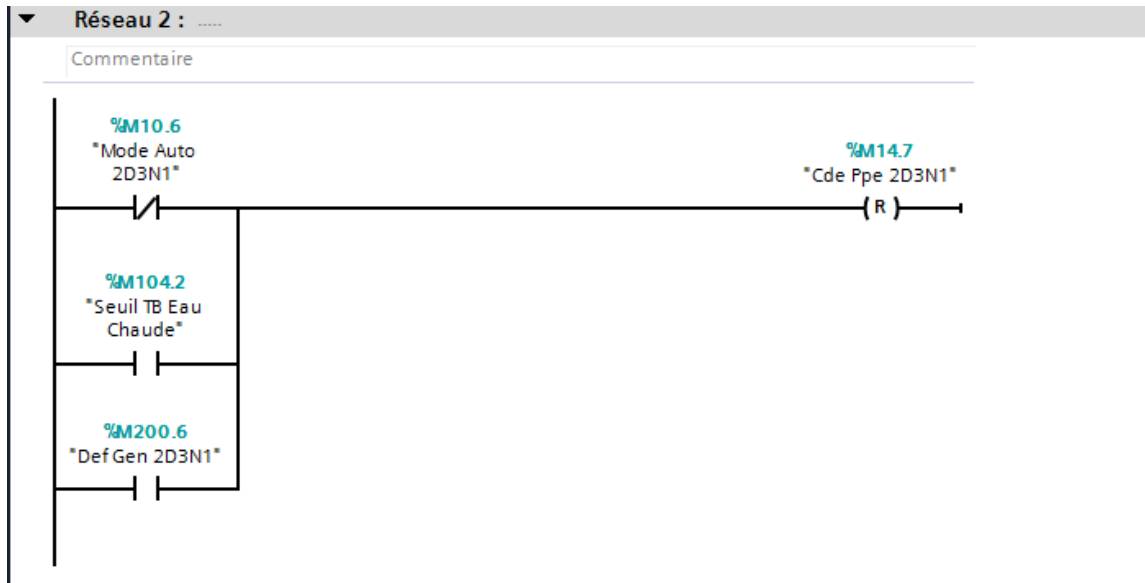


□ FonctionFC5

Ce bloc fonctionnel explique le mouvement de marche et Arrêt des pompes 2D3Nx qu'elles sont les pompes qui renvoi l'eau du bac de process vers les tours de refroidissement.

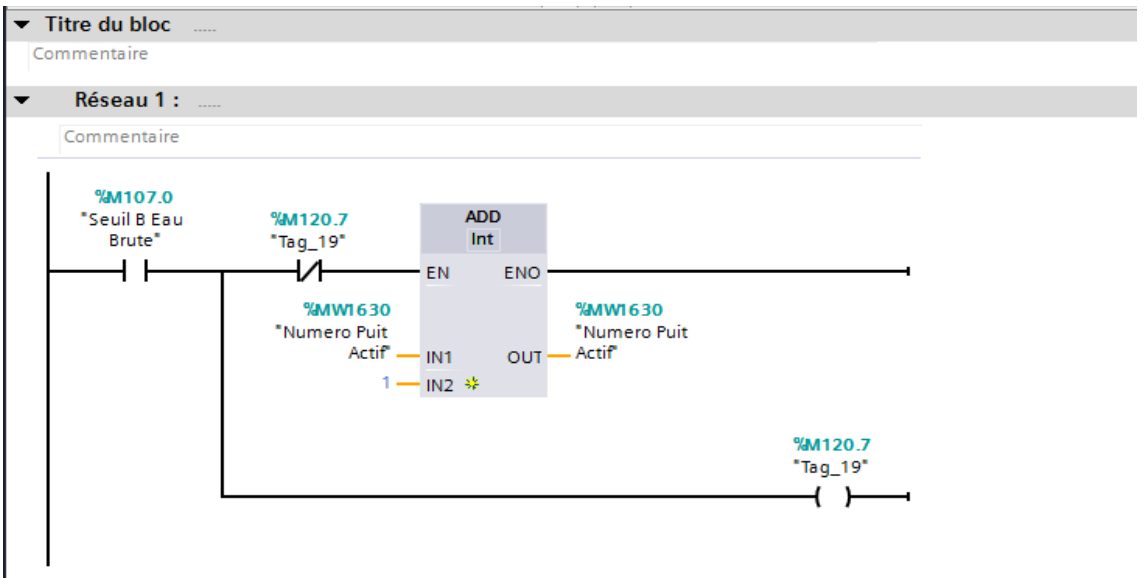
▼ Réseau 1 :

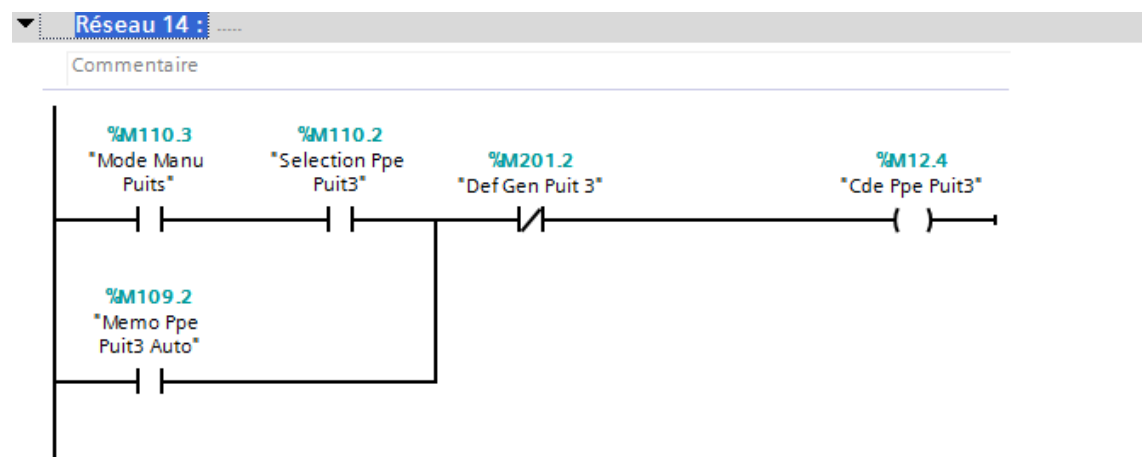
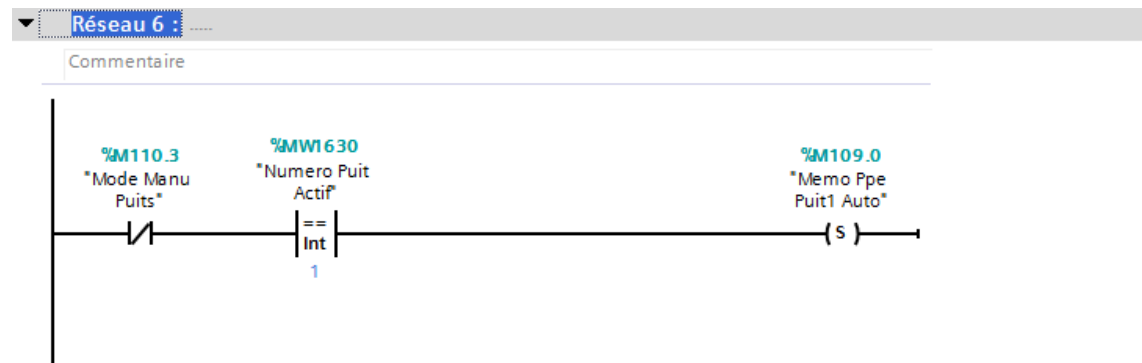
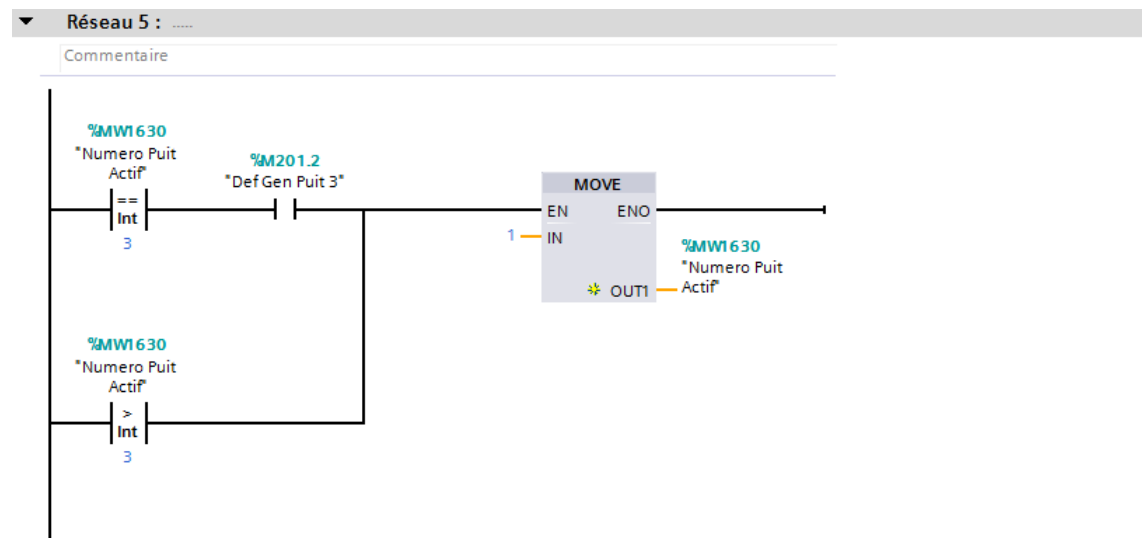
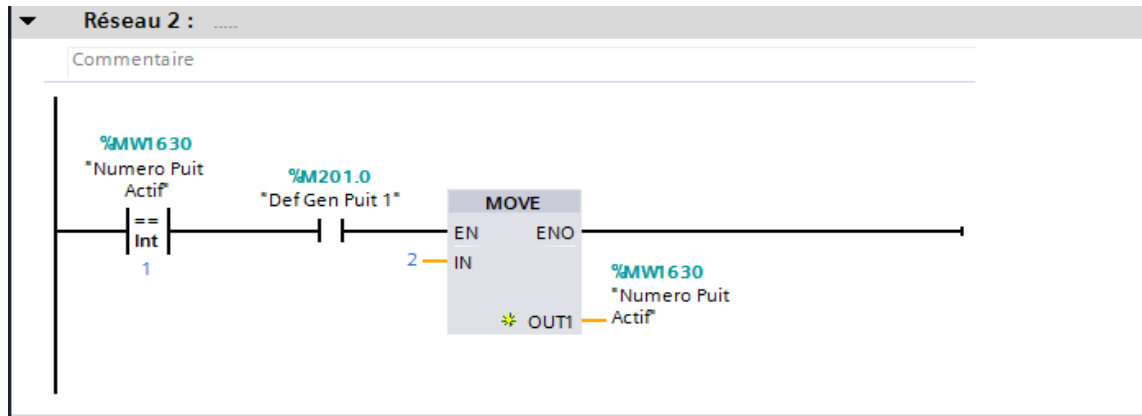




□ **Fonction FC6**

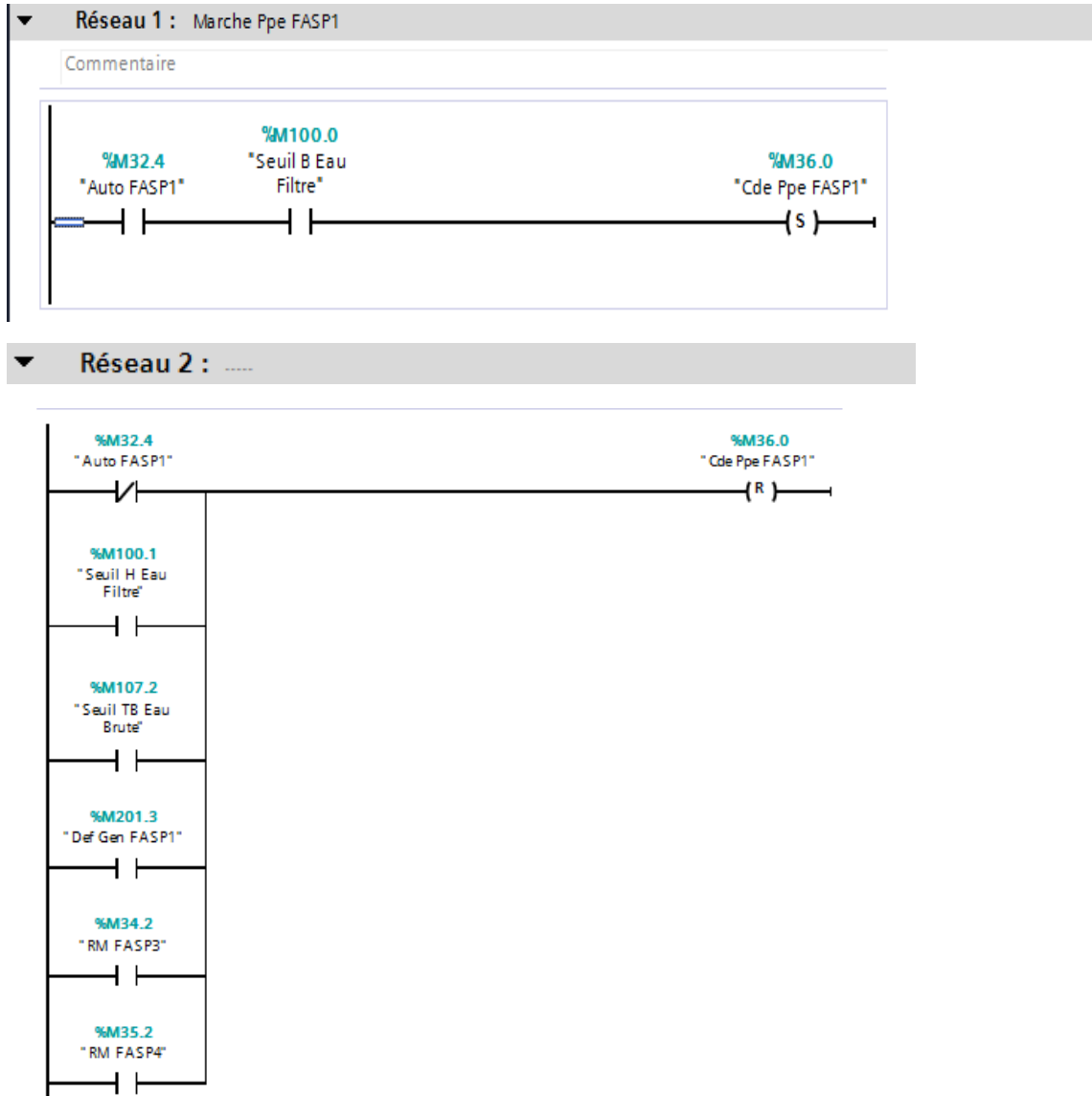
Le bloc fonctionnel FC6 explique le programme qui gère les pompes des puits qui remplir le bac de l'eau brute. Quand le capteur de niveau affiche le niveau bas du bac de l'eau brute, on sélectionne le numéro du puits qui sera affiché dans l'interface de vue 1.





□ **FonctionFC7**

Ce bloc indique l'arrêt et marche des pompes FASP1 et FASP2 qui filtre l'eau brute.



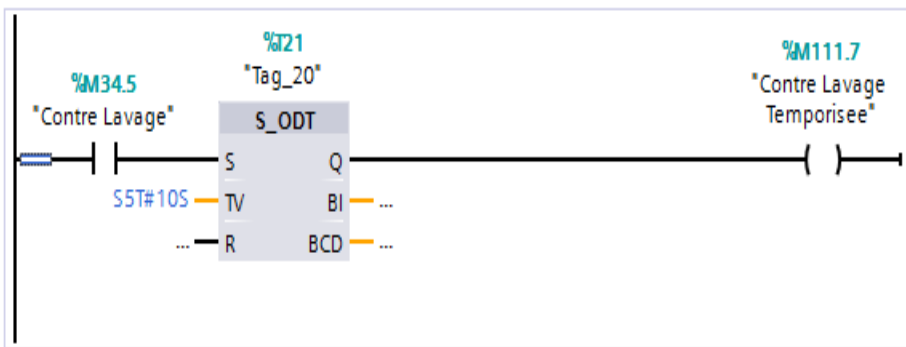
Le même programme pour la pompe FASP2.

□ **FonctionFC8**

Le bloc fonctionnel FC8 indique les pompes FASP3 et FASP4 qui rentre dans le contre lavage avec une temporisation ainsi marche et arrêt de ces pompes.

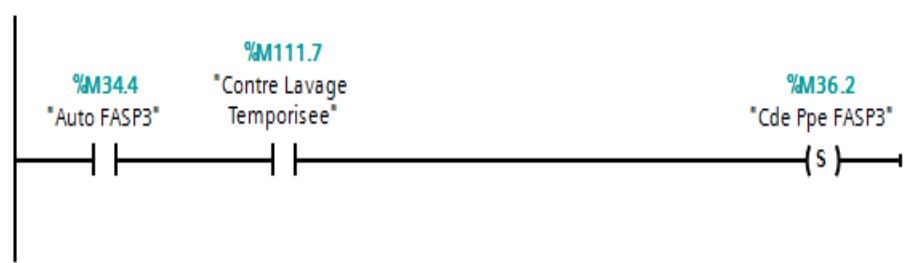
▼ Réseau 1 : Temporisation Contre Lavage

Commentaire



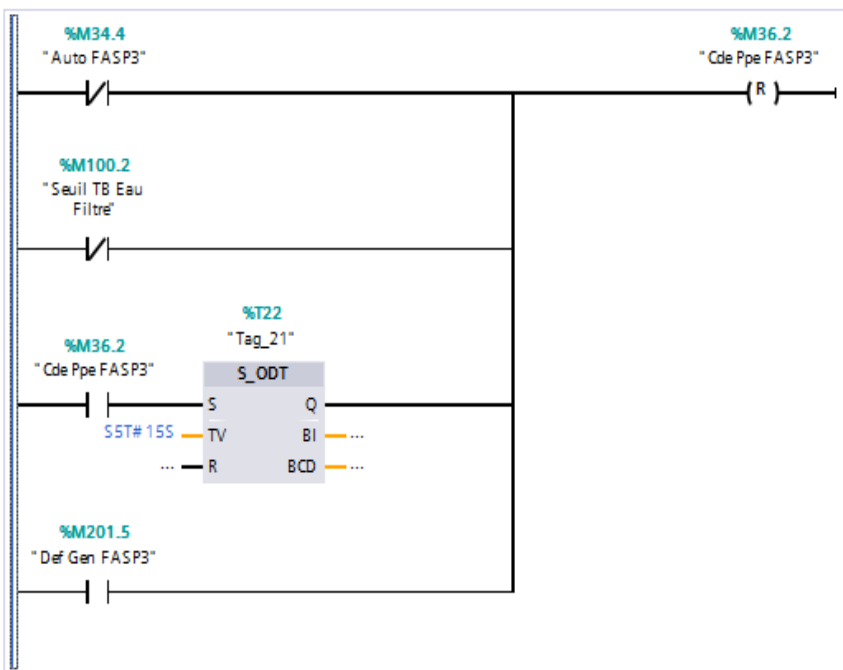
▼ Réseau 2 : Marche Ppe FASP3

Commentaire



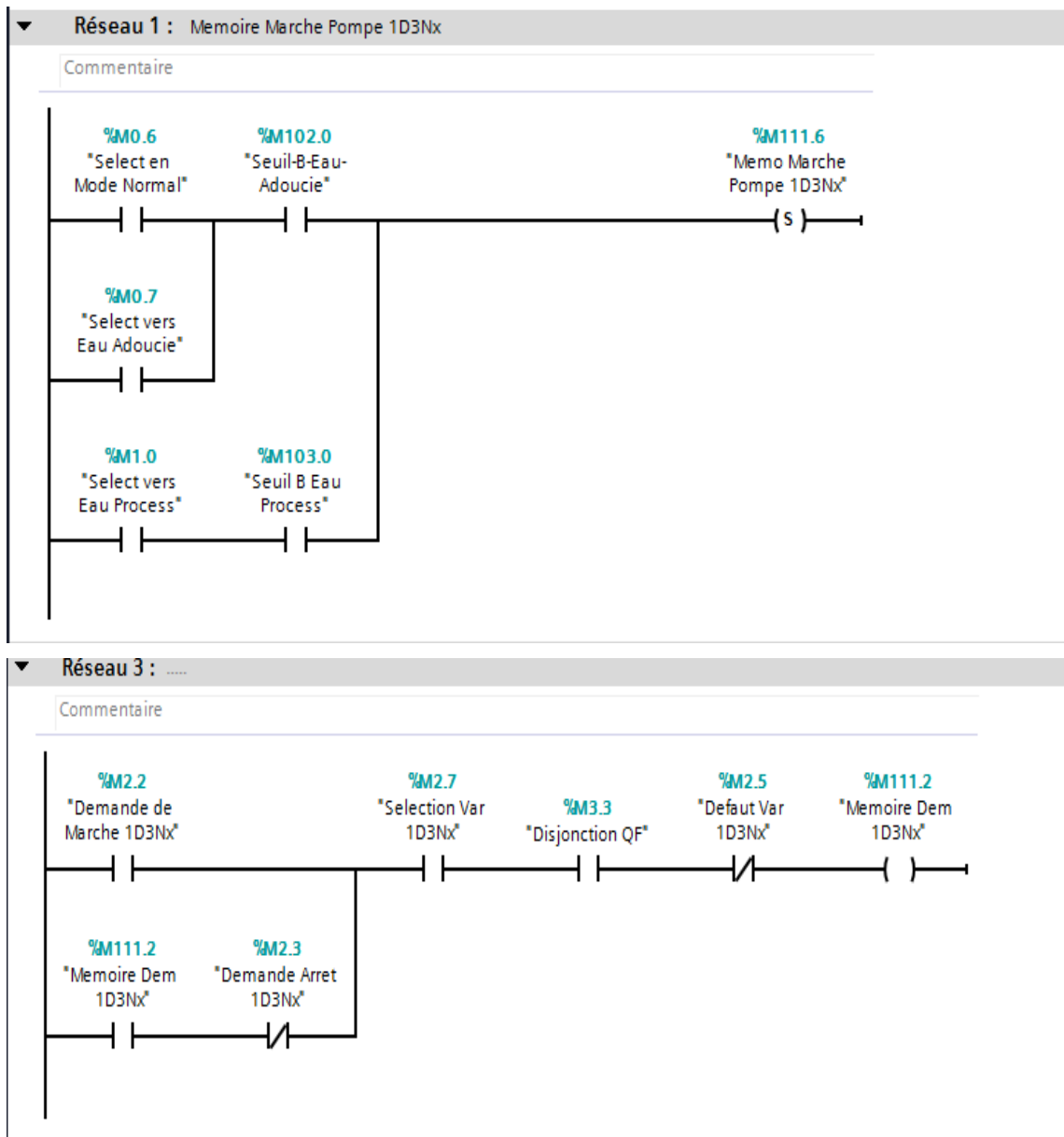
▼ Réseau 3 : Arret Ppe FASP3

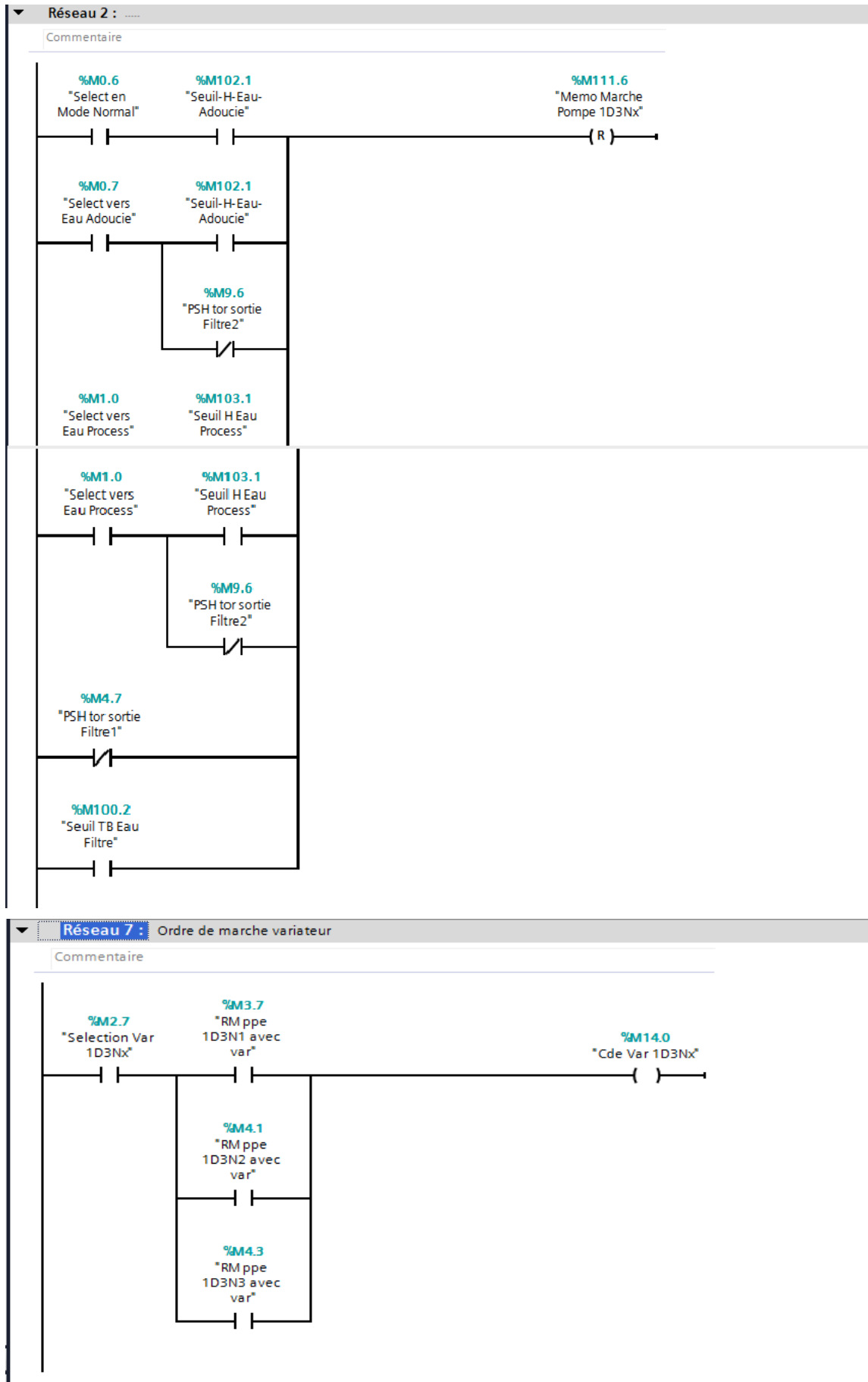
Commentaire

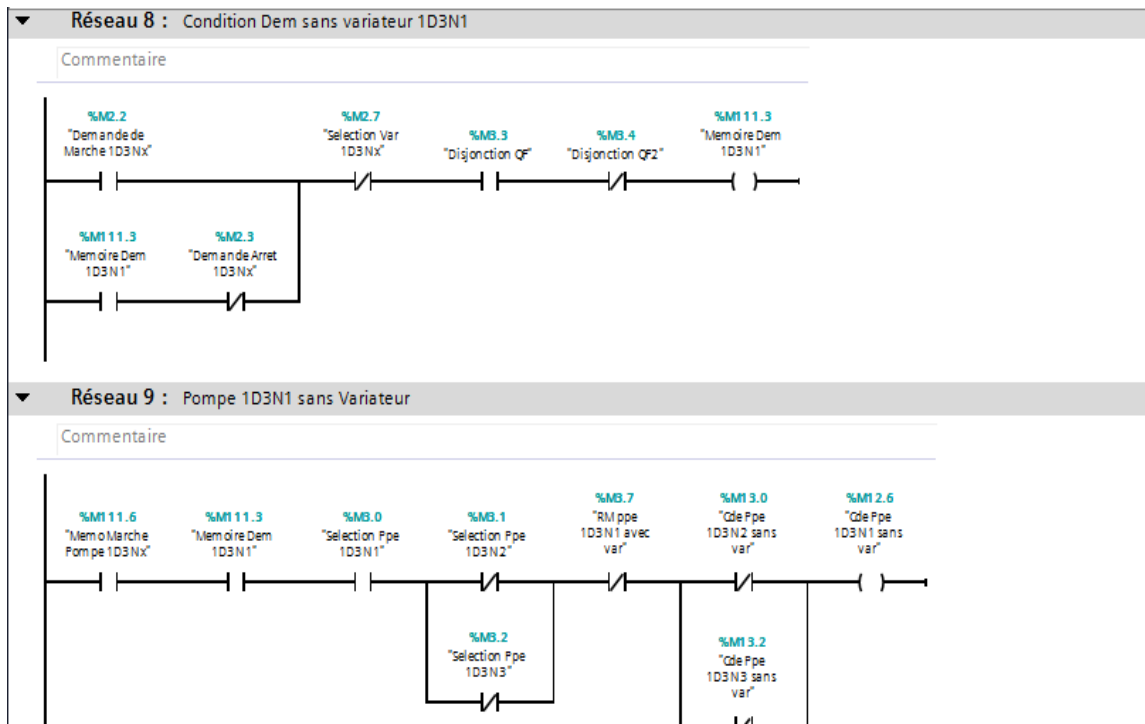


□ **FonctionFC9**

Le programme dans ce bloc représente les pompes 1D3Nx de premier stade d'adoucissement. Ici on parle du fonctionnement de ces pompes (marche, arrêt et les conditions de démarrage avec ou sans variateur) et aussi l'alimentation des adoucisseurs 1et 2.

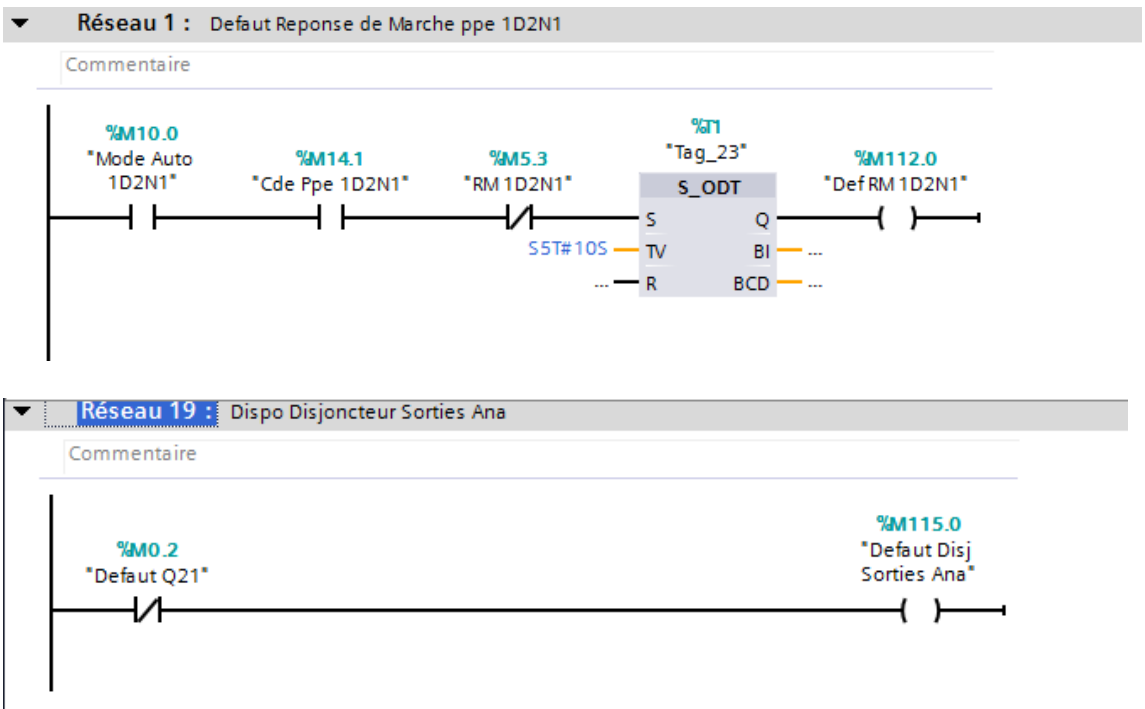


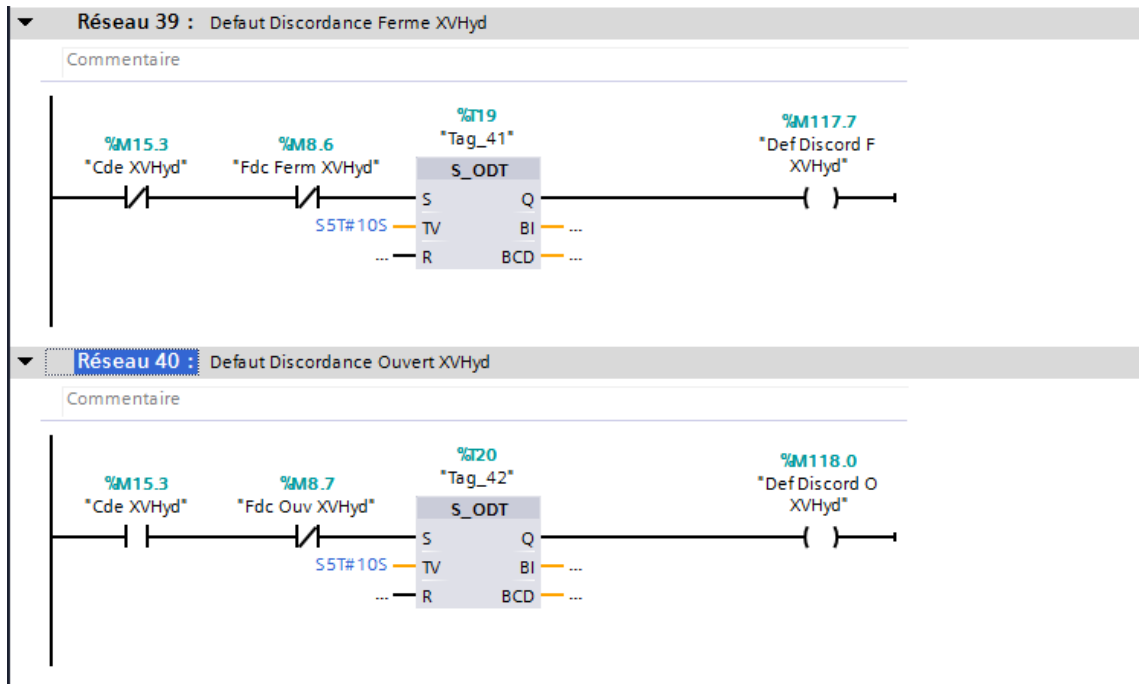




□ **FonctionFC10**

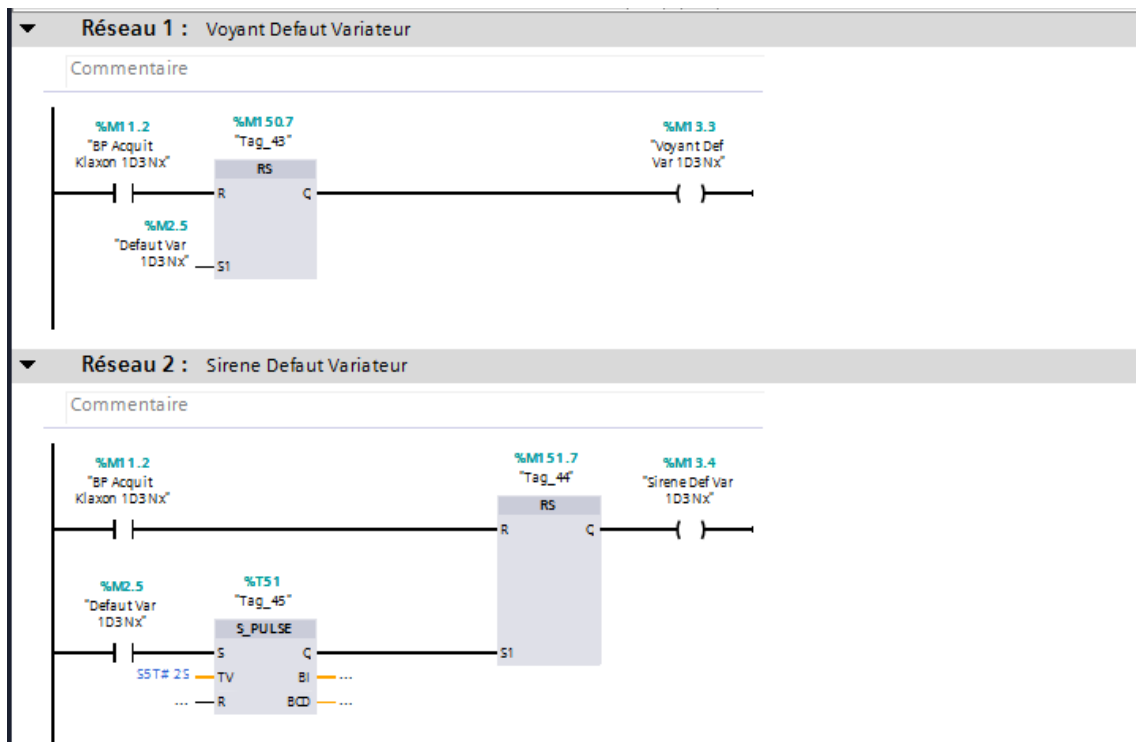
Le bloc FC10 explique les différents types de défaut (pompes, capteur, disjoncteur et l'ouverture et la fermeture de la vanne d'hydrogène). Comme le programme est très long donc, on prend un seul cas parmi les différents cas.

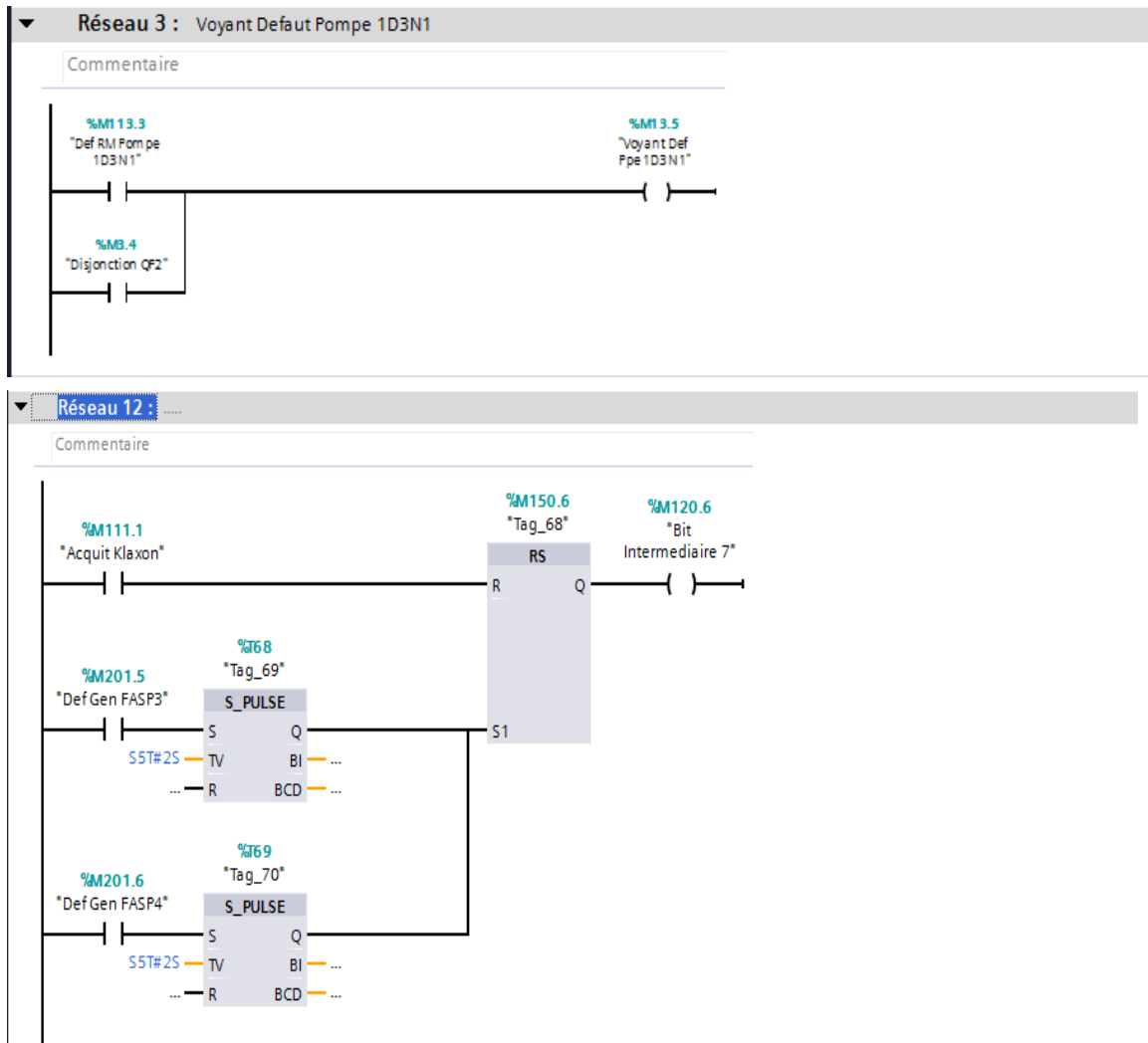




□ **FonctionFC11**

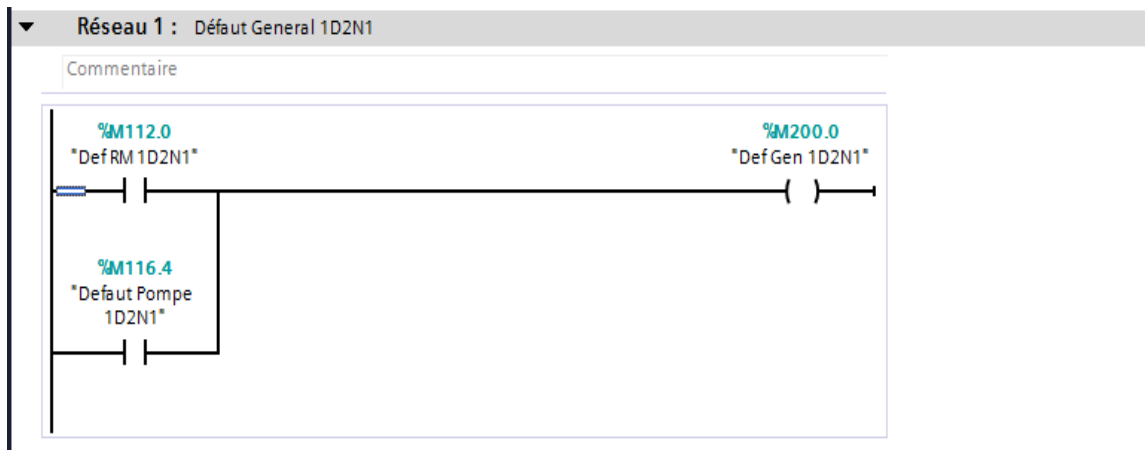
Ce programme est consacré pour définir les différentes alarmes sonores qui concernent les pompes de différents types ainsi que les variateurs de vitesse.

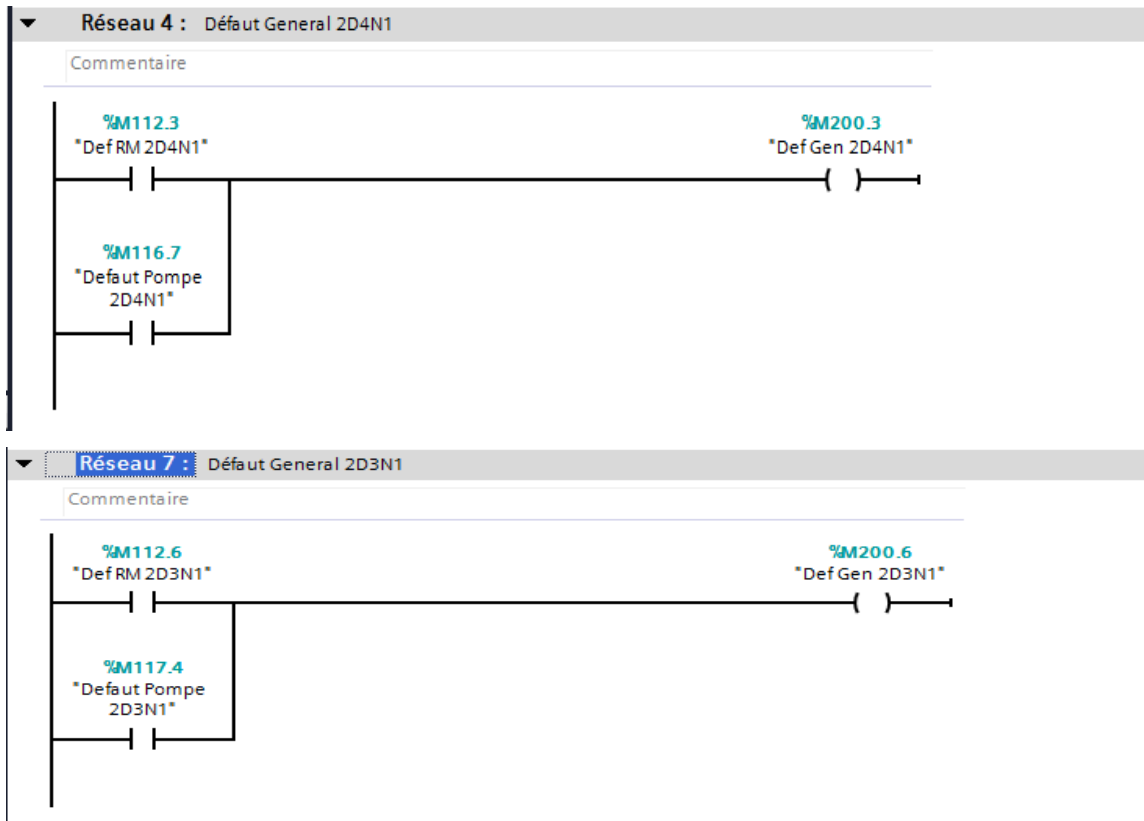




□ **Fonction FC12**

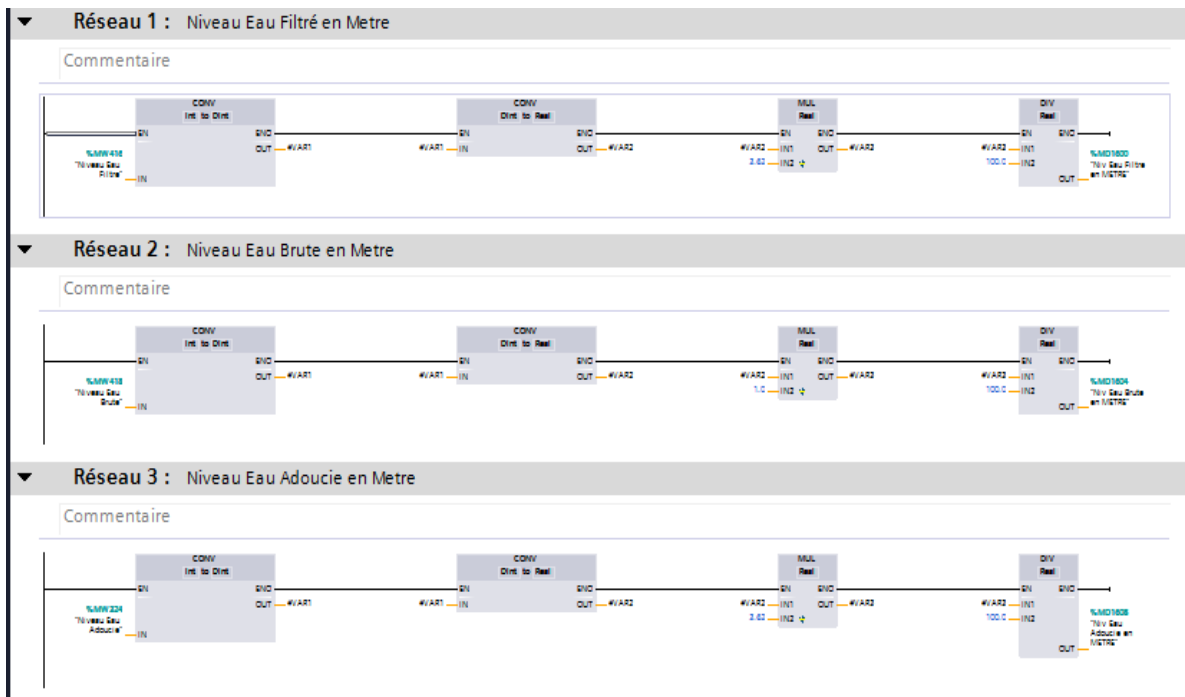
Le bloc FC12 contient le programme qui gère les défauts générales de différentes pompes.





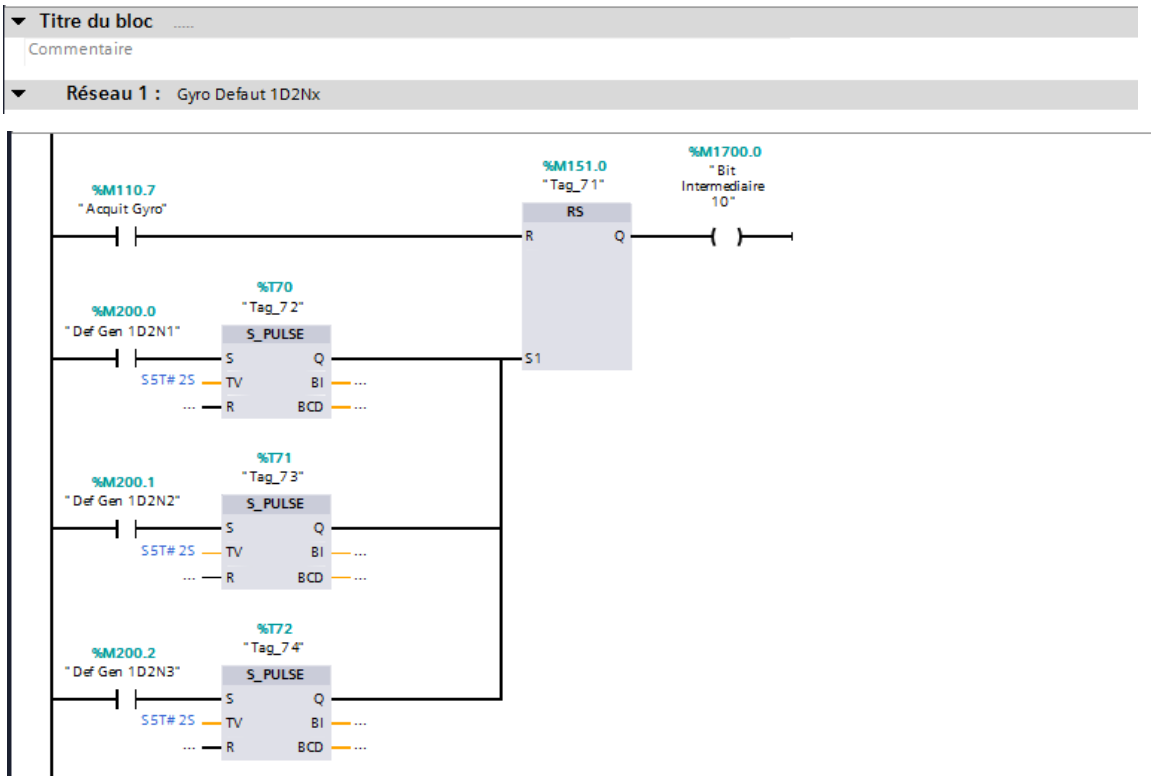
□ **FonctionFC13**

Dans ce bloc on utilise les fonctions CONV, MULT et aussi DIV qui convertir les valeurs analogiques a des valeurs numériques, pour avoir le niveau d'eau en mètre dans les différents bacs d'eau de la station.



□ **FonctionFC14**

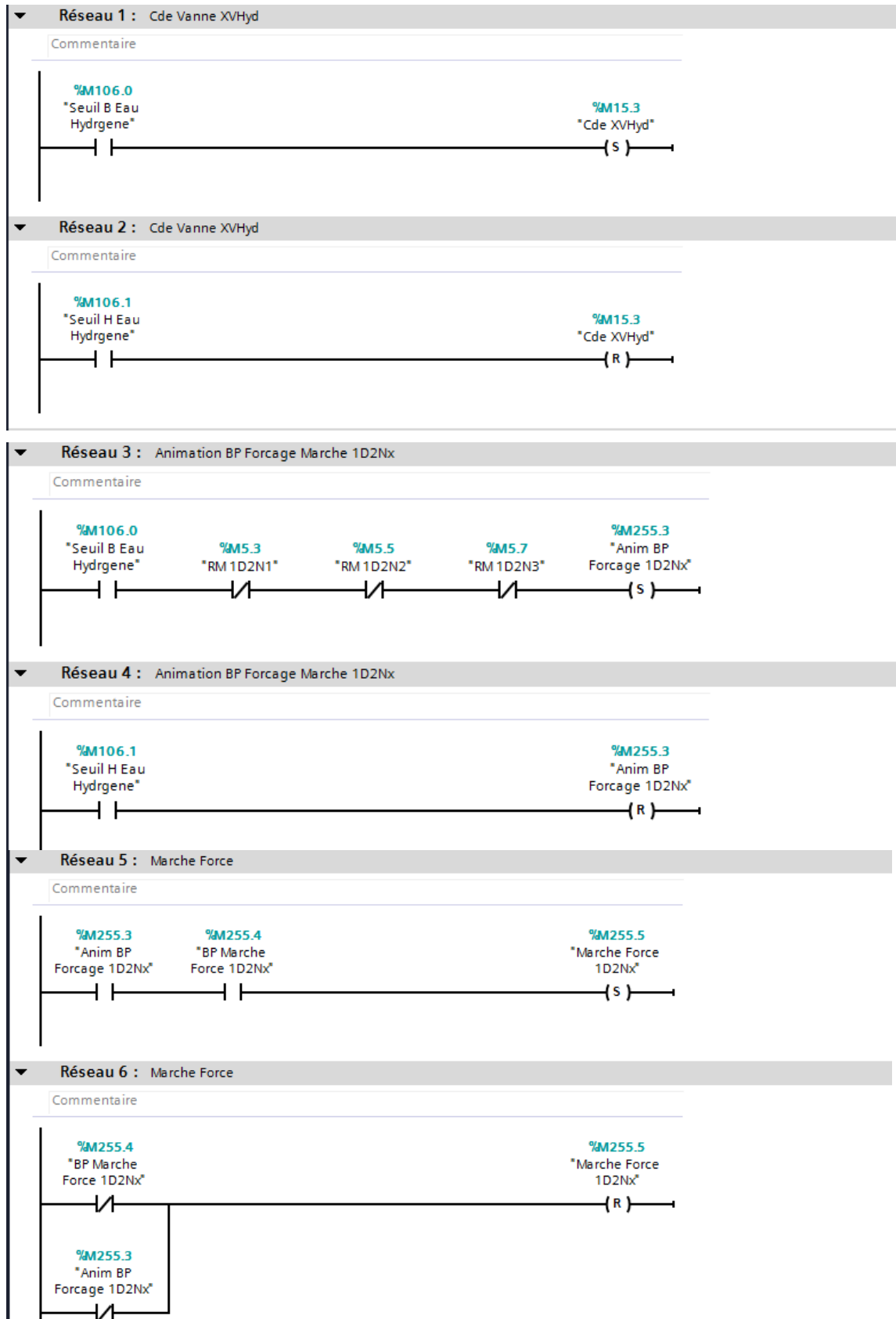
Le bloc FC 14 contient les défauts gyrophare dans les différentes pompes en utilisant les fonctions S- Pulse et RS pour déterminer la vitesse des moteurs qui commande les pompes. En cas de défauts le gyrophare indique l'emplacement de ce dernier.



Le même programme pour les autres pompes.

□ **FonctionFC15**

Ce bloc fonctionnel assure la commande de la vanne de bac d'eau hydrogène avec un bouton poussoir de forçage et les pompes 1D2Nx.



❖ **Bloc de données DB**

Ces blocs de données nous présentent les différents seuils dans le niveau d'eau dans les différents bacs.

➤ **Bloc de donnéesDB1**

SP Seuils Bas[DB1]								
	Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Visible da...	Valeur de ..	Commentaire
1	Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Eau_Filtre	Int	0.0	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Variable temporaire
3	Eau_Brute	Int	2.0	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Eau_Adoucie	Int	4.0	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Eau_Process	Int	6.0	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Eau_Chaude	Int	8.0	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Chateau_Eau	Int	10.0	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Eau_Hydrogene	Int	12.0	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

➤ **Bloc de donnéesDB2**

SP Seuils Haut[DB2]								
	Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Visible da...	Valeur de ..	Commentaire
1	Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Eau_Filtre	Int	0.0	90	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Variable temporaire
3	Eau_Brute	Int	2.0	90	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Eau_Adoucie	Int	4.0	90	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Eau_Process	Int	6.0	90	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Eau_Chaude	Int	8.0	90	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Chateau_Eau	Int	10.0	90	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Eau_Hydrogene	Int	12.0	90	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

➤ **Bloc de donnéesDB3**

SP Seuils Tres Bas[DB3]								
	Nom	Type de données	Décalage	Valeur de départ	Rémanence	Visible da...	Valeur de ..	Commentaire
1	Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Eau_Filtre	Int	0.0	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Variable temporaire
3	Eau_Brute	Int	2.0	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Eau_Adoucie	Int	4.0	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Eau_Process	Int	6.0	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Eau_Chaude	Int	8.0	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Chateau_Eau	Int	10.0	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Eau_Hydrogene	Int	12.0	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

III .6.L'outil de simulation S7-PLCSIM

SIMATIC STEP V13 offre un autre outil de configuration qui est le simulateur PLCSIM S7-1200 et S7_1500, ce dernier permet de tester les programmes destinés à la gamme SIMATIC S7 1200/S7_1500, et de remédier à d'éventuelles erreurs sans avoir à connecter un matériel S7 quelconque. Cette application dispose d'une interface simple permettant de surveiller et de modifier les différents paramètres utilisés par le programme (comme par exemple d'activer ou de désactiver des entrées). Tout en exécutant le programme dans la CPU simulée, a en outre la possibilité de mettre en œuvre les différentes applications du logiciel TIA Portal.

III .7.Programmation de l'Interface Homme /Machine

La conception de l'IHM a été faite grâce au logiciel « TIA PORTAL » capable de programmer le panel Comfort de Siemens.

La programmation d'un pupitre consiste en la création d'un projet de supervision à l'aide d'un logiciel TIA PORTAL, puis de l'injecter dans le pupitre.

III .7.1.Les vues du projet**➤ Vue d'accueil**

La vue d'accueil joue le rôle d'un écran de veille lors de non utilisation de supervision elle comporte le nom de l'université et le lieu de stage, ainsi qu'a la possibilité d'accéder au vue principale et la vue alarmes (Figure III.5).

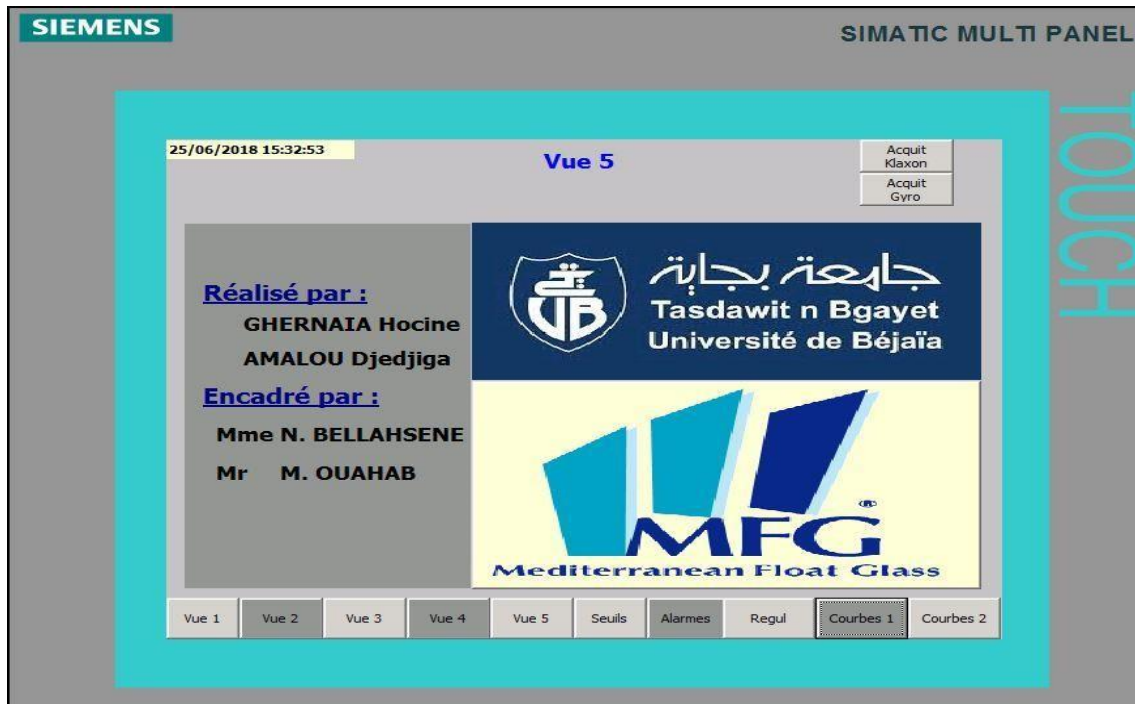


Figure III.5 : La vue d'accueil de la station

➤ La vue de remplissage et filtration du bac de l'eau brute

La figure III.6 nous permet de visualise et de contrôler l'étape de remplissage et la filtration du bac de l'eau brute.

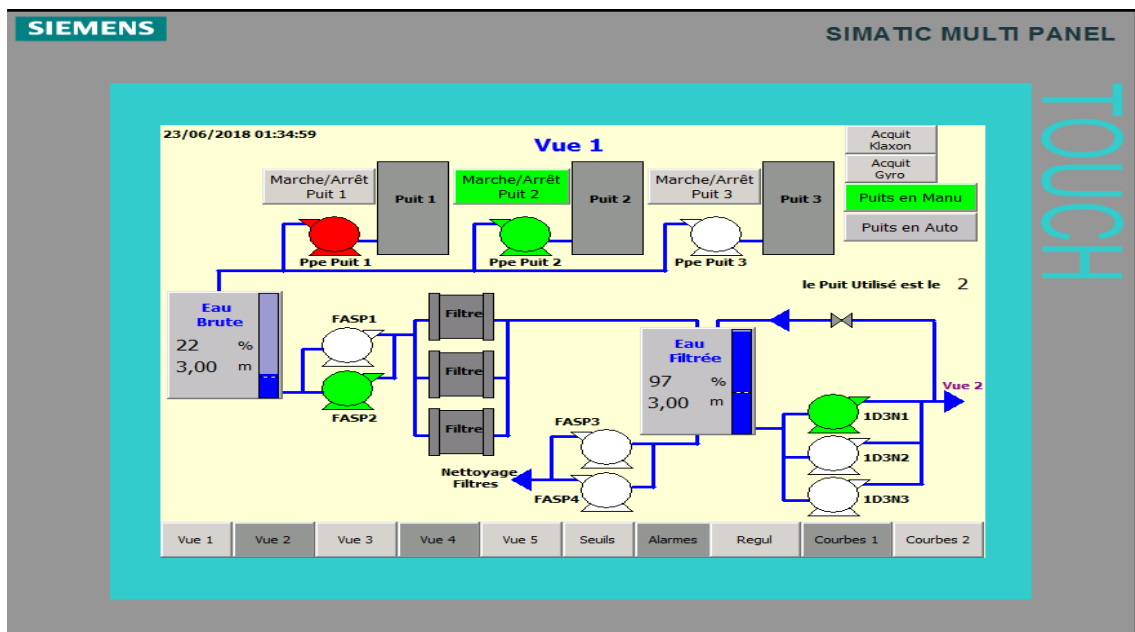


Figure III.6 : Remplissage et filtration du bac de l'eau brute

➤ La vue de l'adoucissement de premier stade et deuxième stade

La figure III.7 suivante nous permet de contrôler la phase de l'adoucissement dans les deux cas soit le premier stade ou bien le deuxième stade, qui nous permet à la fin de remplir le bac de l'eau adoucie qui est prêt à être servi.

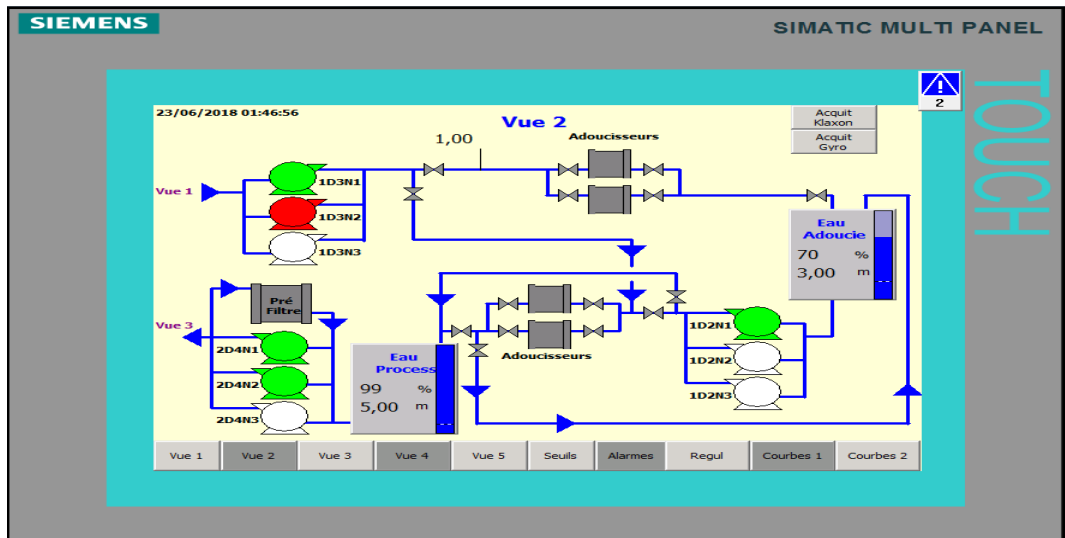


Figure III.7 :L'adoucissement

➤ La vue d'alimentation

La figure III.8 permet de bien maîtriser la situation en contrôlant l'alimentation de la ligne avec de l'eau de process.

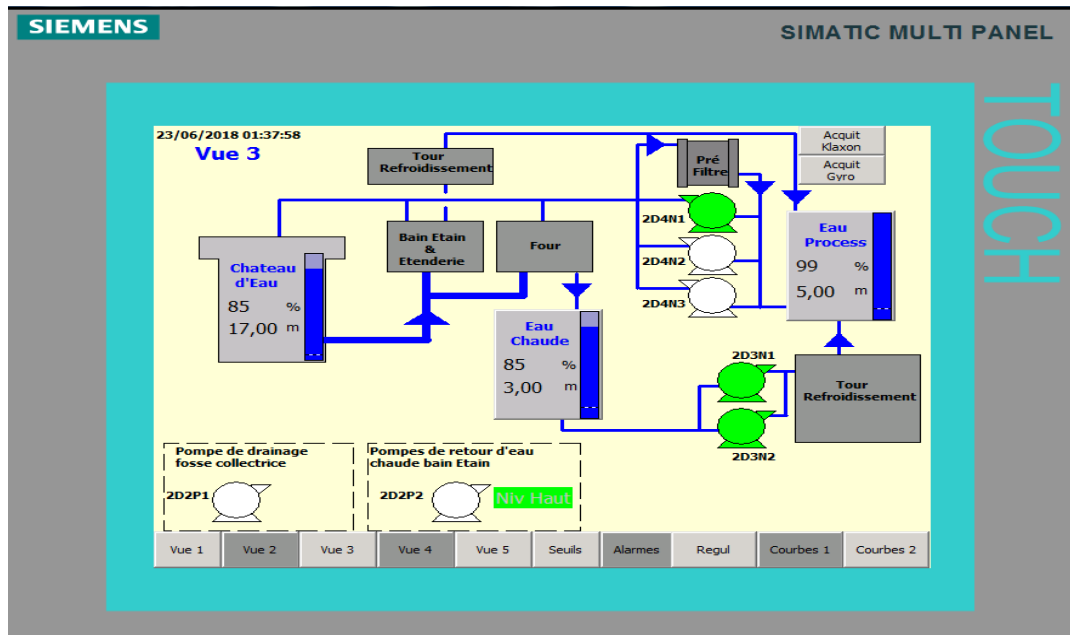


Figure III.8 : L'alimentation de la ligne

➤ La vue de contrôle le niveau des bacs

La figure III.9 suivante nous perm et de bien maîtriser et contrôler le niveau des bacs de l'eau.

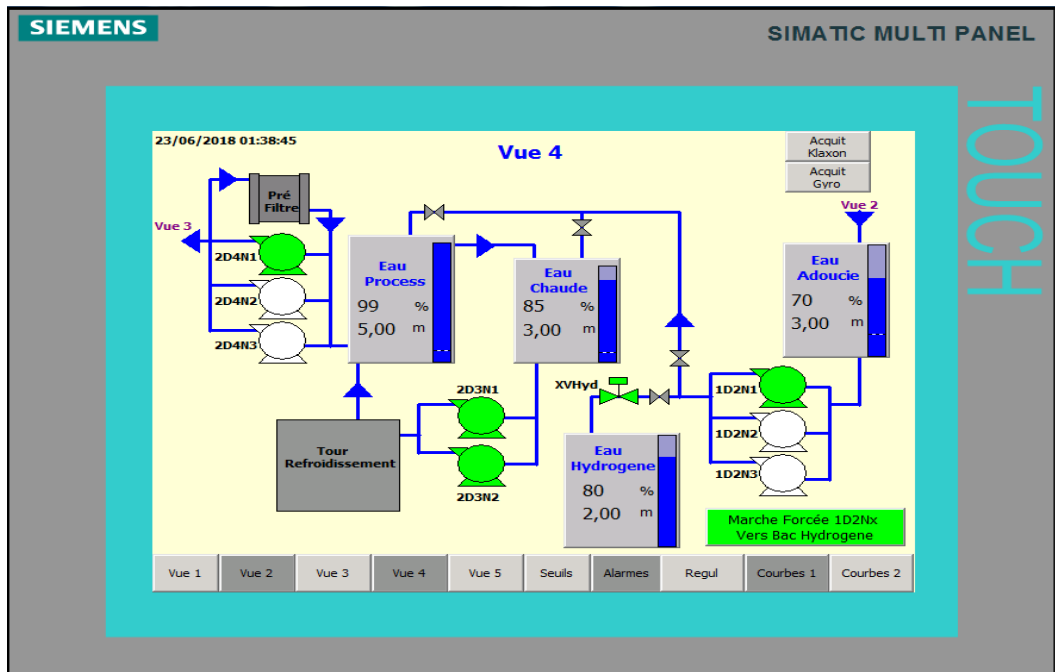


Figure III.9 : contrôle le niveau d'eau dans les bacs

➤ La vue des seuils

La figure III.10 nous montre les seuils qu'il faut atteindre pour bien maitriser le bon fonctionnement de la station.

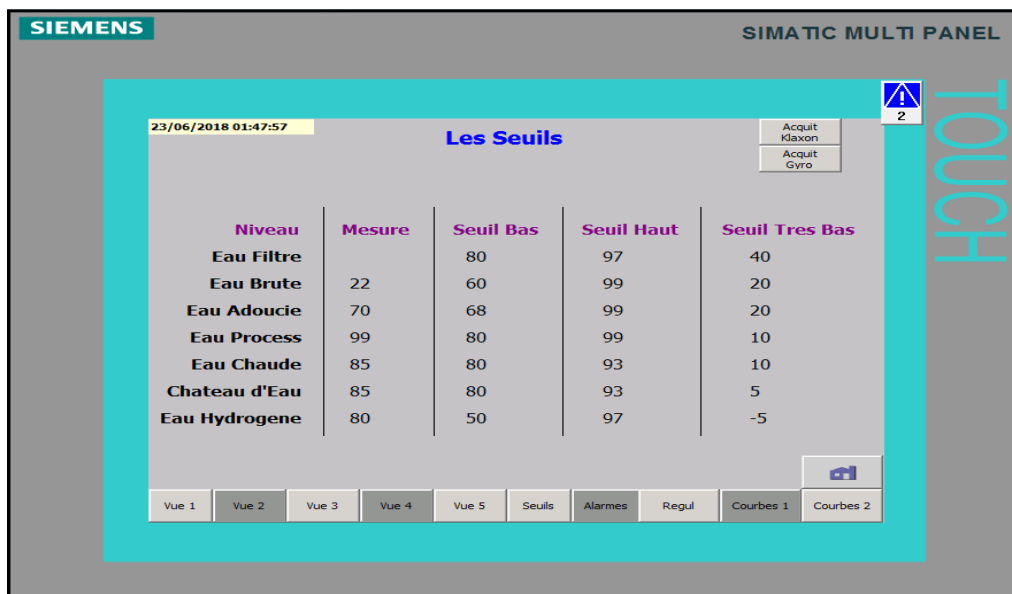


Figure III.10: Seuil

➤ La vue de régulation de pression

La figure III.11 nous permet de contrôler et de régler la pression.

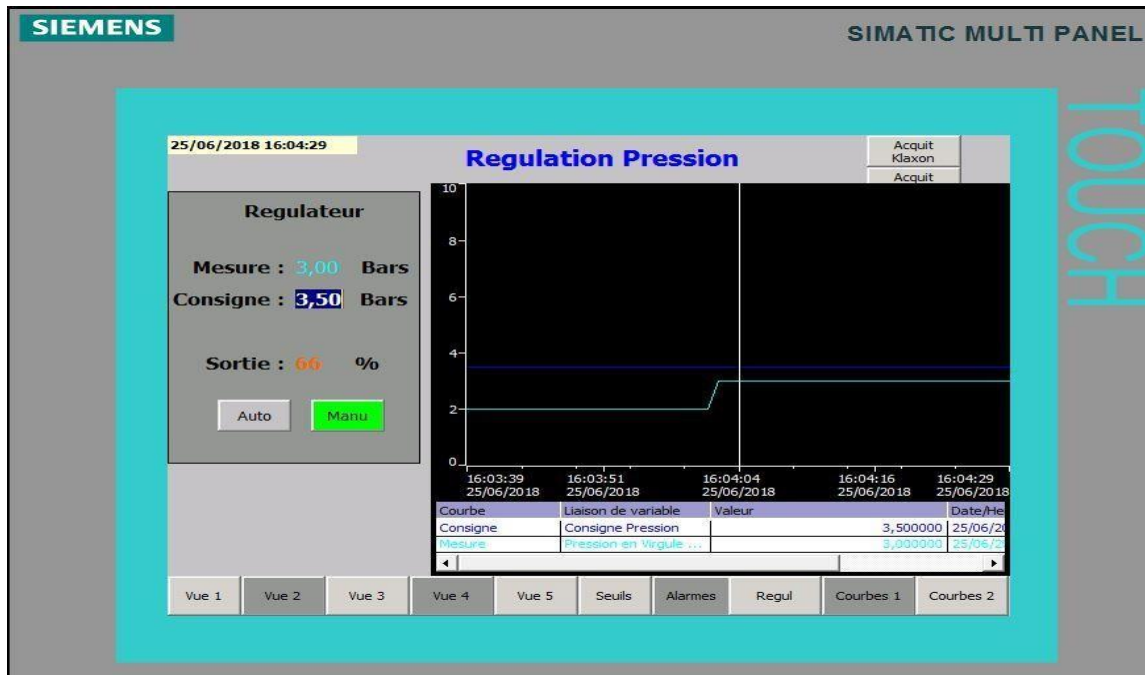


Figure III.11 : Régulation pression

➤ La vue des courbes

La figure suivante nous donne la courbe de pression et celle de la qualité d'eau.

- **Courbe qualité de l'eau** : Cette courbe va permettre à l'opérateur de contrôler le niveau d'eau et d'agir rapidement.

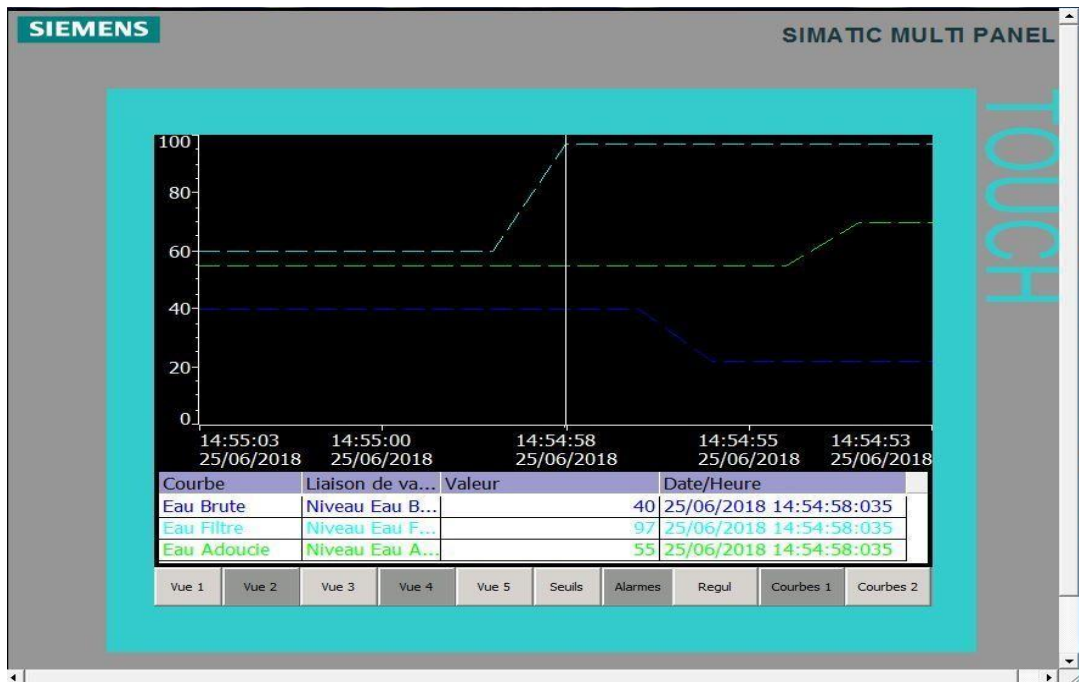


Figure III.12: vue courbes

➤ **Vue d’alarmes**

Cette vue d’alarme nous communique toutes les alarmes qui peuvent se manifester dans notre process bien sûr, après que leur apparition soit définie selon des évènements précis.

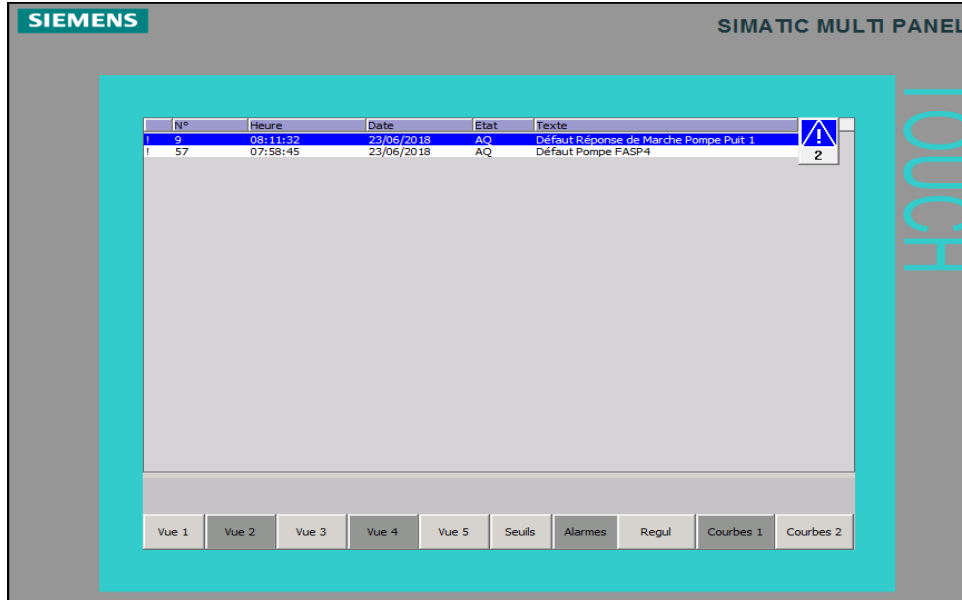


Figure III.13 : vue des alarmes

III .8.Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté le programme de la station d’eau qui est écrit en le langage CONT de TIA PORTAL V13. Ce programme est établi à partir de cahier de charge du système existant, nous avons aussi modélisé ce système à partir d’un grafcet de niveau2.Comme nous avons simulé notre programme grâce au PLCSIM S7_1200/S7_1500, en terminant par la supervision de la station, afin de valider notre travail.

*Conclusion
Générale*

Conclusion générale

Ce travail au cours de notre stage de fin d'études au sein de Mediterranean Float Glass (MFG), nous a permis de mettre en pratique l'ensemble des connaissances théoriques acquises durant notre formation. Nous nous sommes familiarisés avec les automates programmables industriels (S7-1500 de Siemens) et nous avons acquis des connaissances en automatisme et sa mise en œuvre.

L'objectif de ce travail est de faire une étude sur le système de commande et de supervision d'une station d'eau qui alimente les deux lignes de production. Nous avons été confrontés à une réalité sur le terrain ou dans certaines circonstances la modification ou l'amélioration de certaines composantes du système de commande.

Ce projet nous a permis de voir les différentes possibilités offertes par les automates S7-1500 celle de la commande des systèmes continus et séquentiels, ainsi la facilité d'utilisation grâce aux plusieurs innovations, munie d'un nouveau logiciel (TIA Portal) qui réunit tous les logiciels de siemens dans un seul environnement, et permet d'exploiter de manière très optimale les différentes CPU de la gamme.

Références

Bibliographique

Bibliographie

- [1] : Le site officiel de l'entreprise MFG CEVITAL <http://www.mfg.dz>
- [2] : La distribution de l'entreprise MFG CEVITAL
<http://www.CEVITAL.com/Fr/mfg.htm/>
- [3] : Manuel d'utilisation de Four de fusion (officiel MFG).
- [4] : James Barton et Claude Guillemet, le verre science et technologie, 2005, EDP Sciences.
- [5] : Glas Trosch AG, Conseil, But berg, Le verre, et ses applications, 4^{eme} éditions, 04-2013.
- [6]: www.ecologie.gouv.fr/-Legionellose-.html]
- [7] : SAMARA MOHAMAD, HASSANI DJAMEL, Thème, Etude et Automatisation d'une Blistéreuse IMA C60 Plus, université de Bab ezzouar.2016/2017
- [8] : Boudraf Imene, Touati Asmaa, Thème, Automatisation et télégestion d'une station de pompage à distribution régulée. Université Bab Ezzouar, 2016/2017
- [9] : SIMATIC S7-1500, ET200MP système d'automatisation-Manuel système, Edition 09/2016.
- [10]: SIMATIC S7-1500 CPU1516-3PN/DP (6ES7 516-3AN00-ABO), Manuel, Edition 09/2016.
- [11]: SIMATIC S7-1500/ET200MP. Digital input module DI32×24VDC BA (6ES7521-1BL10-0AA0), Manual.09/2014.
- [12]: SIMATIC S7-1500, Analog input module AI 8×U/I/RTD/TC ST (6ES7531-7KF00- A0B0), Manual, 07/2014.

[13]: SIMATIC S7-1500/ET200MP. Module alimentation externe PM70w 120/230VAC (6EP 1332-4BA00), Manuel, 01/2013.

[14] : Site officiel de SIEMENS : SIMATIC STEP7 TIA Portal V13.

[http://www.industry.siemens.com/topics/global/fr/tia-portal/logiciel-controller-tia-portal/simatic-step7- Professional-Tia-portal/Pages/Default.aspx](http://www.industry.siemens.com/topics/global/fr/tia-portal/logiciel-controller-tia-portal/simatic-step7-Professional-Tia-portal/Pages/Default.aspx)

[15] : Site officiel de SIEMENS : Logiciel SIMATIC Win CC Comfort.

[http://www.industry.siemens.com/topics/global/fr/tia-portal/hmi-sw-tia-portal/wincc-tia-portal- es / Pages/Default.aspx](http://www.industry.siemens.com/topics/global/fr/tia-portal/hmi-sw-tia-portal/wincc-tia-portal-es / Pages/Default.aspx)

Annexes

Annexe A

Annexe A

Variables Grafset :


Les variables citées sur les grafsets ont été données dans les programmes selon la table donnée en annexe

CI	Condition initiale
Disj	Disjoncteur
MP	Marche pompes
Manu	Mode manuel
Auto	Mode automatique
SMV	Sélection marche variateur
MVAR	Marche variateur
Df	Défaut
NBB	Niveau bas bac eau brute
NTBB	Niveau très bas bac eau brute
NHB	Niveau haut bac eau brute
NBP	Niveau bas puit
NBF	Niveau bas bac eau filtré
NHBF	Niveau haut bac eau filtré
NTBF	Niveau très bas bac eau adoucie
NBA	Niveau bas bac eau adoucie
NHA	Niveau haut bac eau adoucie
NTBA	Niveau très bas process
NBPr	Niveau bas bac eau adoucie
NHPr	Niveau haut bac eau process
NTBPr	Niveau très bas bac eau process
NBHy	Niveau bas bac eau hydrogène
NHHy	Niveau haut bac eau hydrogène
NHF1	Niveau haut flotteur1
NBF1	Niveau bas flotteur1
NHF2	Niveau haut flotteur2
NBF2	Niveau bas flotteur2
SP1	Sélection pompe puit1
SP2	Sélection pompe puit2
SP3	Sélection pompe puit3
MP1	Marche pompe puit1
MP2	Marche pompe puit2
MP3	Marche pompe puit3
AP1	Arrêt pompe puit1
AP2	Arrêt pompe puit2
AP3	Arrêt pompe puit3

P1A	Pompe puit1 arrêté
P2A	Pompe puit2 arrêté
P3A	Pompe puit3 arrêté
BPP1	Bouton poussoir pompe puit1
BPP2	Bouton poussoir pompe puit2
BPP3	Bouton poussoir pompe 3
BPA	Bouton poussoir arrêté
SFASP1	Sélection pompe FASP1
SFASP2	Sélection pompe FASP2
SFASP3	Sélection pompe FASP3
SFASP4	Sélection pompe FASP4
MFASP1	Marche pompe FASP1
MFASP2	Marche pompe FASP2
MFASP3	Marche pompe FASP3
MFASP4	Marche pompe FASP4
AFASP1	Arrêt pompe FASP1
AFASP2	Arrêt pompe FASP2
AFASP3	Arrêt pompe FASP3
AFASP4	Arrêt pompe FASP4
FASP1A	Pompe FASP1 arrêté
FASP1A	Pompe FASP2 arrêté
FASP1A	Pompe FASP3 arrêté
FASP1A	Pompe FASP4 arrêté
S1D3N1	Sélection pompe 1D3N1
S1D3N2	Sélection pompe 1D3N2
S1D3N3	Sélection pompe 1D3N3
M1D3N1	Marche pompe 1D3N1
M1D3N2	Marche pompe 1D3N2
M1D3N3	Marche pompe 1D3N3
A1D3N1	Arrêt pompe 1D3N1
A1D3N2	Arrêt pompe 1D3N2
A1D3N1	Arrêt pompe 1D3N2
1D3N1A	Pompe 1D3N1 arrêté
1D3N2A	Pompe 1D3N2 arrêté
1D3N3A	Pompe 1D3N2 arrêté
S1D2N1	Sélection pompe 1D2N1
S1D2N2	Sélection pompe 1D2N2
S1D2N3	Sélection pompe 1D2N3
M1D2N1	Marche pompe 1D2N1
M1D2N2	Marche pompe 1D2N2
M1D2N2	Marche pompe 1D2N2
M1D2N3	Marche pompe 1D2N3
A1D2N1	Arrêt pompe 1D2N1
A1D2N2	Arrêt pompe 1D2N2
A1D2N3	Arrêt pompe 1D2N3
1D2N1A	Pompe 1D2N1 arrêté

1D2N2A	Pompe 1D2N2 arrêté
1D2N3A	Pompe 1D2N3 arrêté
S2D3N1	Sélection pompe 2D3N1
S2D3N2	Sélection pompe 2D3N2
M1D2N1	Marche pompe 1D2N1
M2D3N2	Marche pompe 2D3N2
A1D2N1	Arrêt pompe 1D2N1
A2D3N2	Arrêt pompe 2D3N2
2D3N1A	Pompe 2D3N1 arrêté
2D3N2A	Pompe 2D3N2 arrêté
S2D2N1	Sélection pompe 2D2N1
S2D2N2	Sélection pompe 2D2N2
M2D2DN1	Marche pompe 2D2N1
M2D2N2	Marche pompe 2D2N2
A2D2N1	Arrêt pompe 2D2N1
A2D2N2	Arrêt pompe 2D2N2
2D2N1A	2D2N1 arrêté
2D2N2A	2D2N2 arrête
REG1	Régénération adoucisseur1
REG2	Régénération adoucisseur2
REG3	Régénération adoucisseur3
REG4	Régénération adoucisseur4
FVan	Fermeture vanne
VanF	Vanne fermé
OVan	Ouverture vanne
VanO	Vanne ouverte
CL1	Contre lavage filtre1
CL2	Contre lavage filtre2

Table de variables

projet_N=2 ▶ PLC_1 [CPU 1515-2 PN] ▶ Variables API ▶ Table de variables [311]						
						
Table de variables						
	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Visibl...	Acces...
1	Defaut Pompe Puit 1	Bool	%M115.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Defaut Disj Sorties Ana	Bool	%M115.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Defaut Q21	Bool	%M0.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Defaut Q20	Bool	%M0.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Defaut Disj Entrees Ana	Bool	%M115.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Defaut Q19	Bool	%M0.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Defaut Disj Sorties Tor	Bool	%M115.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Defaut Alim 220v	Bool	%M0.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Defaut Disj 220v	Bool	%M115.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Defaut Debit Bas Mano	Bool	%M115.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Debit Bas Manometre	Bool	%M2.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	RM Var 1D3Nx	Bool	%M2.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Defaut Q24	Bool	%M4.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Def Disj sortie Filtre 1	Bool	%M116.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	PSL ana sortie Filtre 1	Bool	%M4.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Def PSL ana Filtre 1	Bool	%M116.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Def PSH tor Filtre 1	Bool	%M116.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	PSL tor sortie Filtre 1	Bool	%M5.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Def PSL tor Filtre 1	Bool	%M116.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Defaut Pompe 1D2N1	Bool	%M116.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21	RM 1D2N1	Bool	%M5.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
22	Def RM 1D2N2	Bool	%M112.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
23	RM 1D2N2	Bool	%M5.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
24	Def RM 1D2N1	Bool	%M112.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
25	RM 1D2N3	Bool	%M5.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
26	Def RM 1D2N3	Bool	%M112.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
27	RM 2D4N1	Bool	%M6.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
28	Def RM 2D4N1	Bool	%M112.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
29	RM 2D4N2	Bool	%M6.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
30	Def RM 2D4N2	Bool	%M112.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
31	RM 2D4N3	Bool	%M6.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
32	Def RM 2D4N3	Bool	%M112.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
33	RM 2D3N1	Bool	%M7.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
34	Def RM 2D3N1	Bool	%M112.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
35	Def RM 2D3N2	Bool	%M112.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
36	RM 2D3N2	Bool	%M7.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
37	RM Ppe Puit1	Bool	%M1.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
38	Selection Ppe Puit1	Bool	%M110.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
39	Def RM Ppe Puit1	Bool	%M113.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
40	Selection Ppe Puit2	Bool	%M110.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
41	SP Seuil TBas Chaude	Int	%MW1528	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
42	SP Seuil TBas Process	Int	%MW1526	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
43	SP Seuil TBas Adoucie	Int	%MW1524	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
44	SP Seuil TBas Brute	Int	%MW1522	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
45	Seuil B Eau Chaude	Bool	%M104.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
46	Seuil TB Chateau Eau	Bool	%M105.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
47	Seuil H Chateau Eau	Bool	%M105.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
48	Seuil B Chateau Eau	Bool	%M105.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
49	Seuil TB Eau Hydrgene	Bool	%M106.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
50	Seuil H Eau Hydrgene	Bool	%M106.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

51	Seuil B Eau Hydrgene	Bool	%M106.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
52	Valeur Erronnee	Bool	%M108.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
53	Consigne Manuelle	Real	%MD126	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
54	P_Entree Ana Pression	Word	%IW420	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
55	Consigne Pression	Real	%MD122	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
56	Seuil-Ba	Bool	%M0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
57	Seuil-Haut-	Bool	%M0.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
58	Seuil B Eau Filtre	Bool	%M100.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
59	Seuil H Eau Filtre	Bool	%M100.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
60	Seuil-B-Eau-Adoucie	Bool	%M102.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
61	Seuil-H-Eau-Adoucie	Bool	%M102.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
62	Cde Var 1D3Nx	Bool	%M14.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
63	Mode Auto 1D2N1	Bool	%M10.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
64	Cde Gyrophare	Bool	%M12.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
65	Cde Ppe Puit1	Bool	%M12.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
66	Cde Sirene	Bool	%M12.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
67	Cde Ppe 1D3N2 avec var	Bool	%M12.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
68	Cde Ppe 1D3N1 sans var	Bool	%M12.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
69	Cde Ppe 1D3N1 avec var	Bool	%M12.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
70	Disjonction QF4	Bool	%M3.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
71	Disjonction QF3	Bool	%M3.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
72	Memoire Dem 1D3N2	Bool	%M111.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
73	Memoire Dem 1D3N3	Bool	%M111.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
74	Def RM Pompe 1D3N1	Bool	%M113.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
75	RMppe 1D3N1 sans var	Bool	%M4.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
76	Def RM Pompe 1D3N2	Bool	%M113.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
77	RMppe 1D3N2 sans var	Bool	%M4.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
78	RMppe 1D3N3 sans var	Bool	%M4.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
79	Def RM Pompe 1D3N3	Bool	%M113.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
80	Acquit Defaults	Bool	%M111.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
81	Acquit Klaxon	Bool	%M111.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
82	Select vers Eau Process	Bool	%M1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
83	Seuil TB Eau Filtre	Bool	%M100.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
84	PSH tor sortie Filtre1	Bool	%M4.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
85	Defaut Pompe Puit 2	Bool	%M115.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
86	RM 1D3N3	Bool	%M121.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
87	RM 1D2P1	Bool	%M9.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
88	RM 1D2P2	Bool	%M9.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
89	Discord XVHyd	Bool	%M121.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
90	Niv Eau Filtre en METRE	Real	%MD1600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
91	Niv Eau Brute en METRE	Real	%MD1604	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
92	Niv Eau Adoucie en METRE	Real	%MD1608	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
93	Niv Eau Process en METRE	Real	%MD1612	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
94	Niv Eau Chaude en METRE	Real	%MD1616	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
95	Niv Chateu Eau en METRE	Real	%MD1620	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
96	Niv Eau Hydroge en METRE	Real	%MD1624	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
97	Niv Haut 2D2P1	Bool	%M11.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
98	Niv Haut 2D2P2	Bool	%M11.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
99	Mode Manu Puits	Bool	%M110.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
100	Numero Puit Actif	Int	%MW1630	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

101	Pression en Virgule Flot	Real	%MD1634	<input type="checkbox"/>		
102	Memo Ppe Puit2 Auto	Bool	%M109.1	<input type="checkbox"/>		
103	Memo Ppe Puit1 Auto	Bool	%M109.0	<input type="checkbox"/>		
104	Memo Ppe Puit3 Auto	Bool	%M109.2	<input type="checkbox"/>		
105	Defaut Ppe 1D2N1	Bool	%M5.2	<input checked="" type="checkbox"/>		
106	Defaut Ppe 1D2N2	Bool	%M5.4	<input checked="" type="checkbox"/>		
107	Defaut Pompe 1D2N2	Bool	%M116.5	<input type="checkbox"/>		
108	Defaut Ppe 1D2N3	Bool	%M5.6	<input checked="" type="checkbox"/>		
109	Defaut Pompe 1D2N3	Bool	%M116.6	<input type="checkbox"/>		
110	Defaut Ppe 2D4N1	Bool	%M6.1	<input checked="" type="checkbox"/>		
111	Defaut Pompe 2D4N1	Bool	%M116.7	<input type="checkbox"/>		
112	Defaut Pompe 2D4N2	Bool	%M117.0	<input type="checkbox"/>		
113	Defaut Ppe 2D4N2	Bool	%M6.3	<input checked="" type="checkbox"/>		
114	Defaut Pompe 2D4N3	Bool	%M117.1	<input type="checkbox"/>		
115	Defaut Ppe 2D4N3	Bool	%M6.5	<input checked="" type="checkbox"/>		
116	Defaut Ppe 2D3N1	Bool	%M7.2	<input checked="" type="checkbox"/>		
117	Defaut Pompe 2D3N1	Bool	%M117.4	<input type="checkbox"/>		
118	Defaut Pompe 2D3N2	Bool	%M117.5	<input type="checkbox"/>		
119	Defaut Ppe 2D3N2	Bool	%M7.4	<input checked="" type="checkbox"/>		
120	PSL tor sortie 2D4Nx	Bool	%M7.0	<input checked="" type="checkbox"/>		
121	DefPSL tor 2D4Nx	Bool	%M117.3	<input type="checkbox"/>		
122	DefPSH tor 2D4Nx	Bool	%M117.2	<input type="checkbox"/>		
123	DefPSH tor Filtre2	Bool	%M118.3	<input type="checkbox"/>		
124	DefPSL tor Filtre2	Bool	%M118.4	<input type="checkbox"/>		
125	Seuil B Eau Process	Bool	%M103.0	<input type="checkbox"/>		
126	Select en Mode Normal	Bool	%M0.6	<input checked="" type="checkbox"/>		
127	Seuil H Eau Process	Bool	%M103.1	<input type="checkbox"/>		
128	PSH tor sortie Filtre2	Bool	%M9.6	<input checked="" type="checkbox"/>		
129	Select vers Eau Adoucie	Bool	%M0.7	<input checked="" type="checkbox"/>		
130	Seuil TB Eau Adoucie	Bool	%M102.2	<input type="checkbox"/>		
131	Mode Auto 1D2N2	Bool	%M10.1	<input checked="" type="checkbox"/>		
132	Mode Auto 1D2N3	Bool	%M10.2	<input checked="" type="checkbox"/>		
133	PSH tor sortie 2D4Nx	Bool	%M6.7	<input checked="" type="checkbox"/>		
134	Mode Auto 2D4N1	Bool	%M10.3	<input checked="" type="checkbox"/>		
135	Seuil TB Eau Process	Bool	%M103.2	<input type="checkbox"/>		
136	Mode Auto 2D4N3	Bool	%M10.5	<input checked="" type="checkbox"/>		
137	Mode Auto 2D4N2	Bool	%M10.4	<input checked="" type="checkbox"/>		
138	Seuil TB Eau Chaude	Bool	%M104.2	<input type="checkbox"/>		
139	Mode Auto 2D3N2	Bool	%M10.7	<input checked="" type="checkbox"/>		
140	Mode Auto 2D3N1	Bool	%M10.6	<input checked="" type="checkbox"/>		
141	BP Acquit Klaxon 1D3Nx	Bool	%M11.2	<input checked="" type="checkbox"/>		
142	Acquit Gyro	Bool	%M110.7	<input type="checkbox"/>		
143	Bit Intermediaire 13	Bool	%M1700.3	<input type="checkbox"/>		
144	Bit Intermediaire 12	Bool	%M1700.2	<input type="checkbox"/>		
145	Bit Intermediaire 11	Bool	%M1700.1	<input type="checkbox"/>		
146	Bit Intermediaire 10	Bool	%M1700.0	<input type="checkbox"/>		
147	Bit Intermediaire 16	Bool	%M1700.6	<input type="checkbox"/>		
148	Bit Intermediaire 15	Bool	%M1700.5	<input type="checkbox"/>		
149	Bit Intermediaire 14	Bool	%M1700.4	<input type="checkbox"/>		
150	Alim Adoucisseur 1 et 2	Bool	%M15.4	<input checked="" type="checkbox"/>		

151	Alim Adoucisseur 3 et 4	Bool	%M15.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
152	Anim BP Forçage 1D2Nx	Bool	%M255.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
153	BP Marche Force 1D2Nx	Bool	%M255.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
154	Marche Force 1D2Nx	Bool	%M255.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
155	Memo Marche 1D2N1	Bool	%M256.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
156	Memo Marche 1D2N2	Bool	%M256.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
157	Memo Marche 1D2N3	Bool	%M256.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
158	PSL tor sortie Filtre2	Bool	%M9.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
159	Defaut Pompe 2D2P1	Bool	%M118.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
160	Defaut Ppe 2D2P1	Bool	%M9.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
161	Defaut Pompe 2D2P2	Bool	%M118.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
162	Defaut Ppe 2D2P2	Bool	%M9.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
163	Disj XVHyd	Bool	%M8.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
164	Def Disj XVHyd	Bool	%M117.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
165	Def Discord F XVHyd	Bool	%M117.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
166	Def Discord O XVHyd	Bool	%M118.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
167	Fdc Ouv XVHyd	Bool	%M8.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
168	Fdc Ferm XVHyd	Bool	%M8.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
169	P_Niv Eau Filtre	Word	%IW416	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
170	Niveau Eau Filtre	Int	%MW416	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
171	SP Seuil Bas Filtre	Int	%MW1320	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
172	Niveau Chateau Eau	Int	%MW330	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
173	Niveau Eau Chaude	Int	%MW328	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
174	RM Ppe Puit2	Bool	%M1.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
175	Def RM Ppe Puit2	Bool	%M113.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
176	Selection Ppe Puit3	Bool	%M110.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
177	RM Ppe Puit3	Bool	%M2.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
178	Def RM Ppe Puit3	Bool	%M113.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
179	Selection Ppe 1D3N2	Bool	%M3.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
180	Selection Ppe 1D3N1	Bool	%M3.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
181	Selection Ppe 1D3N3	Bool	%M3.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
182	Selection Var 1D3Nx	Bool	%M2.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
183	Demande Arret 1D3Nx	Bool	%M2.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
184	Demande de Marche 1D3Nx	Bool	%M2.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
185	Defaut Var 1D3Nx	Bool	%M2.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
186	Memoire Dem 1D3Nx	Bool	%M111.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
187	Disjonction QF	Bool	%M3.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
188	RM ppe 1D3N3 avec var	Bool	%M4.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
189	RM ppe 1D3N2 avec var	Bool	%M4.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
190	RM ppe 1D3N1 avec var	Bool	%M3.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
191	Memoire Dem 1D3N1	Bool	%M111.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
192	Disjonction QF2	Bool	%M3.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
193	Bit a 1	Bool	%M255.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
194	Reglage Pression	Real	%MD130	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
195	P_Sortie Ana Pression	Word	%QW336	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
196	Pression	Int	%MW420	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
197	BitTjrs A 0	Bool	%M255.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
198	Mot Alarme 4	Int	%MW118	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
199	Mot Alarme 3	Int	%MW116	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
200	Mot Alarme 2	Int	%MW114	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

201	Mot Alarme 1	Int	%MW1.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
202	Def Gen 1D2N1	Bool	%M200.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
203	Def Gen 1D2N2	Bool	%M200.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
204	Def Gen 1D2N3	Bool	%M200.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
205	Defaut Pompe FASP1	Bool	%M118.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
206	Defaut Ppe FASP1	Bool	%M32.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
207	Defaut Ppe FASP2	Bool	%M33.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
208	Defaut Pompe FASP2	Bool	%M118.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
209	Defaut Pompe FASP3	Bool	%M118.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
210	Defaut Ppe FASP3	Bool	%M34.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
211	Defaut Pompe FASP4	Bool	%M119.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
212	RM FASP3	Bool	%M34.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
213	Fin Dem FASP3	Bool	%M34.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
214	DefRM Pompe FASP3	Bool	%M114.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
215	RM FASP4	Bool	%M35.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
216	Fin Dem FASP4	Bool	%M35.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
217	DefRM Pompe FASP4	Bool	%M114.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
218	RM 1D3N1	Bool	%M121.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
219	Bit Intermediaire 3	Bool	%M120.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
220	Bit Intermediaire 2	Bool	%M120.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
221	Bit Intermediaire 1	Bool	%M120.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
222	Bit Intermediaire 7	Bool	%M120.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
223	Bit Intermediaire 6	Bool	%M120.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
224	Bit Intermediaire 5	Bool	%M120.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
225	Bit Intermediaire 4	Bool	%M120.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
226	Regul Manu Pression	Bool	%M121.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
227	Memo Marche Pompe 1D3Nx	Bool	%M111.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
228	Contre Lavage Temporisee	Bool	%M111.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
229	Defaut Ppe Puit 3	Bool	%M1.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
230	Defaut Ppe Puit 2	Bool	%M1.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
231	Defaut Ppe Puit 1	Bool	%M1.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
232	Cde Ppe Puit3	Bool	%M12.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
233	Cde Ppe Puit2	Bool	%M12.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
234	Cde Ppe 1D3N3 avec var	Bool	%M13.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
235	Cde Ppe 1D3N2 sans var	Bool	%M13.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
236	Voyant DefPpe 1D3N3	Bool	%M13.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
237	Voyant DefPpe 1D3N2	Bool	%M13.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
238	Voyant DefPpe 1D3N1	Bool	%M13.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
239	Sirene DefVar 1D3Nx	Bool	%M13.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
240	Voyant DefVar 1D3Nx	Bool	%M13.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
241	Cde Ppe 1D3N3 sans var	Bool	%M13.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
242	Cde Ppe 1D2N1	Bool	%M14.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
243	Cde Ppe 1D2N2	Bool	%M14.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
244	Cde Ppe 2D3N1	Bool	%M14.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
245	Cde Ppe 2D4N3	Bool	%M14.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
246	Cde Ppe 2D4N2	Bool	%M14.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
247	Cde Ppe 2D4N1	Bool	%M14.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
248	Cde Ppe 1D2N3	Bool	%M14.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
249	Cde-XVCE	Bool	%M15.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
250	Cde Ppe 2D3N2	Bool	%M15.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

251	Cde XVHyd	Bool	%M15.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
252	Defaut Ppe FASP4	Bool	%M35.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
253	Defaut Pompe 1D3N1	Bool	%M119.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
254	Defaut Pompe 1D3N2	Bool	%M119.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
255	Defaut Pompe 1D3N3	Bool	%M119.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
256	Def Gen 2D4N1	Bool	%M200.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
257	Def Gen 2D4N2	Bool	%M200.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
258	Def Gen 2D4N3	Bool	%M200.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
259	Def Gen 2D3N1	Bool	%M200.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
260	Def Gen 2D3N2	Bool	%M200.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
261	Def Gen Puit 1	Bool	%M201.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
262	Def Gen Puit 2	Bool	%M201.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
263	Def Gen Puit 3	Bool	%M201.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
264	Def Gen FASP1	Bool	%M201.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
265	Def Gen FASP2	Bool	%M201.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
266	Def Gen FASP3	Bool	%M201.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
267	Def Gen FASP4	Bool	%M201.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
268	Def Gen 1D3N1	Bool	%M201.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
269	Def Gen 1D3N2	Bool	%M202.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
270	Def Gen 1D3N3	Bool	%M202.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
271	RM 1D3N2	Bool	%M121.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
272	Seuil H Eau Chaude	Bool	%M104.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
273	Seuil H Eau Brute	Bool	%M107.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
274	Seuil B Eau Brute	Bool	%M107.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
275	Auto FASP1	Bool	%M32.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
276	Cde Ppe FASP1	Bool	%M36.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
277	Seuil TB Eau Brute	Bool	%M107.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
278	Auto FASP2	Bool	%M33.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
279	Cde Ppe FASP2	Bool	%M36.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
280	Cde Ppe FASP3	Bool	%M36.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
281	Contre Lavage	Bool	%M34.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
282	Auto FASP3	Bool	%M34.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
283	Defaut Pompe Puit 3	Bool	%M115.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
284	Cde Ppe FASP4	Bool	%M36.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
285	Auto FASP4	Bool	%M35.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
286	RM FASP1	Bool	%M32.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
287	Fin Dem FASP1	Bool	%M32.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
288	DefRM Pompe FASP1	Bool	%M113.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
289	DefRM Pompe FASP2	Bool	%M113.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
290	Fin Dem FASP2	Bool	%M33.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
291	RM FASP2	Bool	%M33.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
292	Niveau Eau Process	Int	%MW326	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
293	Niveau Eau Adoucie	Int	%MW324	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
294	Niveau Eau Brute	Int	%MW418	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
295	Niveau Hydrogene	Int	%MW332	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
296	SP Seuil Bas Hydrogene	Int	%MW1332	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
297	SP Seuil Bas Chateau	Int	%MW1330	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
298	SP Seuil Bas Chaude	Int	%MW1328	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
299	SP Seuil Bas Process	Int	%MW1326	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
300	SP Seuil Bas Adoucie	Int	%MW1324	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
301	SP Seuil Bas Brute	Int	%MW1322	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
302	SP Seuil Haut Hydrogene	Int	%MW1432	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
303	SP Seuil Haut Chateau	Int	%MW1430	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
304	SP Seuil Haut Chaude	Int	%MW1428	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
305	SP Seuil Haut Process	Int	%MW1426	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
306	SP Seuil Haut Adoucie	Int	%MW1424	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
307	SP Seuil Haut Brute	Int	%MW1422	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
308	SP Seuil Haut Filtre	Int	%MW1420	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
309	SP Seuil TBas Filtre	Int	%MW1520	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
310	SP Seuil TBas Hydrogene	Int	%MW1532	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
311	SP Seuil TBas Chateau	Int	%MW1530	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
312	<Ajouter>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Annexe B

RESUME

L'automatisation est devenue aujourd'hui une mine d'information extrêmement précieuses pour toutes les industries, les automates programmables sont les résultats les plus répandus de l'automatisation, on les trouve dans tous les secteurs de l'industrie.

Notre travail a été réalisé à l'issue d'un stage pratique, effectué au sein de l'entreprise MFG de Blida, il consiste en une étude et supervision d'une station de traitement d'eau.

Pour réaliser ce travail, nous avons utilisé un automate programmable S7-1500 de SIEMENS, nous avons aussi conçu une interface de contrôle /commande à l'aide du système de programmation Wincc Comfort qui est intégré dans le logiciel Tia Portal afin de faciliter le processus de surveillance et le contrôle de cette station.

Abstract

Evaluation of Software programming Nowadays automation has become a valuable source of information for all industries, programmable logic controller PLCs are the most widespread results of automation, they are found in all sectors of the industry.

Our study task has been achieved after a practical training at the MFG company in Blida, it consists of a study and supervision of a water treatment plant. To achieve this work / task we used a SIEMENS S7-1500 programmable controller, we also designed a control / command interface using Wincc Comfort programming system which is integrated in Tia portal software to facilitate the process of monitoring and control of this (water treatment) plant.