

# Chapitre 1 Présentation de l'entreprise

---

## 1.1 Présentation

La laiterie de **Beni Tamou** (wilaya de Blida) a été cédée en **2007** par le conseil de la privatisation à deux partenaires, en l'occurrence **le groupe Soummam** et **le groupe français Lactalis**. Le producteur de la marque **Président** est depuis le **3 décembre 2013** la propriété du **groupe Célia**. Cette laiterie, qui est implantée sur un terrain d'assiette de **7 hectares** a été cédée au prix de 97 milliards de centimes (**voir Figure 1.1**). Néanmoins, le conseil avait tout prévu selon la section syndicale pour garantir les droits et les avantages sociaux des travailleurs qui avaient bénéficié de 10% de la vente, soit la somme de 44 millions de centimes avait été octroyé a chacun des 700 travailleurs employés. Le groupe Soummam et celui de Lactalis, qui se partageaient les actions, viennent de céder la totalité de leurs parts à **Sarl Célia Algérie**.

Cette dernière société de Beni Tamou (Blida), spécialisée entre autres dans la production de camemberts, appartenant au groupe français Lactalis, **premier fromager mondial** qui fabrique ses produits dans 22 pays, est en passe de devenir une référence en matière de qualité.

Cette entreprise, qui emploie plus de 400 personnes et qui a consenti un investissement de plusieurs millions d'euros pour se conformer aux normes universelles, tient d'ailleurs à rappeler qu'elle applique la plus grande rigueur dans ses procédures de contrôle.

Le Groupe LACTALIS (36 500 collaborateurs, 125 sites industriels, 8,5 Mds d'Euros de CA), **2ème Groupe Laitier Mondial**, poursuit sa croissance parmi les leaders de l'industrie alimentaire tout en affirmant sa culture familiale.

Le poste basé à Beni Tamou (50 Km au sud d'Alger Rue FRERES ZEDRI) sur un site élaborant des produits laitiers (camembert, fondus, lait, fromages blancs...) à marque **PRESIDENT** et **MITIDJA**.



**Figure 1.1.**La position de l'entreprise sur Google.

## **1.2 Historique de la marque CELIA internationale**

**1927** : Naissance de Celia® avec la création d'une fromagerie à Craon (53) située au Nord Ouest de la France.

**1963** : Construction de la 1ère tour de séchage à l'usine de Craon marquant le début de l'activité de la transformation du lait en poudre.

**1980** : La laiterie de Craon lance la marque Celia dans les DOM TOM, en Afrique, au Maghreb, au Moyen Orient et est aujourd'hui N° 2 en Algérie.

**1994** : Renforcement de nos activités B to B sur des marchés Asiatiques dynamiques tel que Taïwan.

**2001** : Acquisition des Laboratoires DHN (Produits de Nutrition entérale et orale) .

- 2003** : Acquisition des Laboratoires Picot®, spécialisé en nutrition infantile . En 2011 la marque Picot® affiche une Part de Marché de 24% en France.
- 2007** : Intégration de Celia dans le groupe Lactalis , alors 2ème groupe laitier mondial et N°1 en Europe.  
Le Groupe Lactalis déjà acteur en France en Nutrition Infantile avec la marque Eveil® de Lactel , est N°3 sur les segments des laits de croissance en France.
- 2008** : Création de la Division Lactalis Nutrition & Santé qui regroupe les activités de Nutrition Infantile et Médicale.
- 2009** : Intégration de la marque Celia à la division Lactalis International pour favoriser son expansion à travers le monde.
- 2010** : Déploiement de la marque Celia en Nutrition Infantile à l'internationale.  
Lancement de la marque Eveil en Italie.
- 2011** : Intégration dans le groupe des activités de 2 acteurs majeurs en Nutrition Infantile sur le Marché Espagnol Puleva et Sanutri .  
Puleva, proposant une large gamme de laits de consommation, s'inscrit parmi les leaders laitiers espagnols.  
Sanutri est une entreprise spécialisée dans les laits infantiles et les céréales pour enfants commercialisés en Espagne en pharmacies et parapharmacies.  
Lancement de la marque Celia en Russie, Arabie Saoudite, Pakistan et Chine.  
Le Groupe Lactalis devient N°1 mondial des produits laitiers, après une prise de position majoritaire dans le leader laitier Italien : Parmalat.
- 2012** : Lancement de Puleva bébé en Espagne Poursuite du déploiement de Celia à l'international [1].

## 1.3 Organisation de l'entreprise

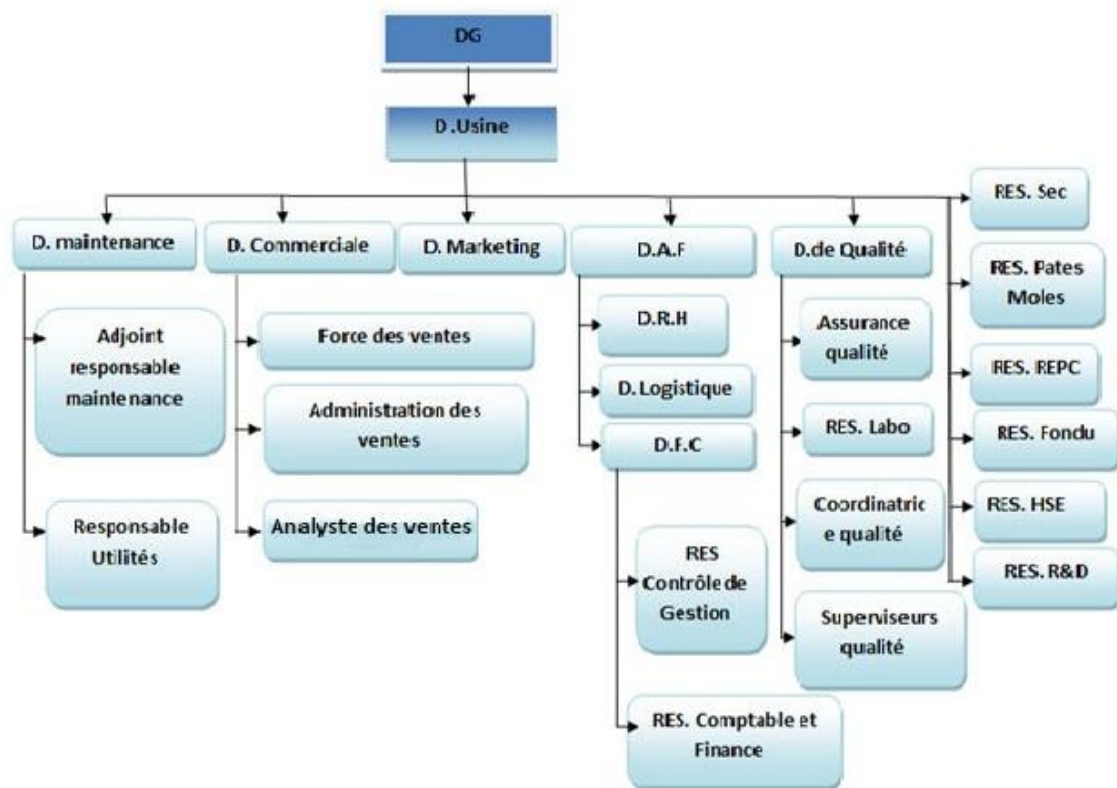


Figure 1.2. organisme de l'entreprise

## 1.4 La gamme de production :

L'usine dispose trois ateliers principaux :

1. **Atelier REPC** : Enfanter les produits suivants :

- Lait en sachet.
- Pâtes Fraiche (lactel).
- Fraîcheur.
- Gelly (dessert).

## 2. Atelier FROMAGE FONDU : Enfanter les produits suivants :

- ALVITA (crème).
- Ladidh.
- Yasmine (portion METIDJA).

## 3. Atelier PATE Molles : Enfanter les produits suivants :

- Camembert «**président**».
- Brie.
- Cremio.



Figure 1.3. Les différents produits de l'entreprise.

## 1.5. Conclusion

Dans ce chapitre on a présenté les différentes activités de l'entreprise **CELIA**, ainsi que leurs produits laitiers.

# Chapitre 2 Description de station de nettoyage

## en place

---

### 2.1. Introduction

Aujourd'hui le Nettoyage En Place (NEP) est la méthode de nettoyage standard dans les industries agroalimentaire et pharmaceutique. Le NEP est un processus où les solutions de lavage et de désinfection circulent dans le circuit et nettoient les chaînes de production et d'embouteillage sans démontage. La combinaison exacte des facteurs d'influence que sont la chimie, la température, la mécanique et le temps fait du lavage un processus fiable et reproductible. Le nettoyage en place (NEP) minimise le risque de contaminations et de contaminations croisées et ainsi garantit à tout moment la sécurité du produit.

Nettoyage en place(**NEP**) est une méthode de nettoyage des surfaces intérieures de tuyaux, des cuves et des équipements de process, sans démontage. Auparavant les systèmes fermés ont été démontés et nettoyés manuellement. L'avènement de **NEP** était un bon nouvel pour les industries qui avaient besoin de nettoyage interne fréquent de leur processus.les industries qui dépendent fortement des **NEP** sont celle qui exigent des niveaux élevés de l'hygiène, et comprennent les produits laitiers, des besoins, de la brasserie, les aliments transformés, les pharmaceutiques et cosmétiques. L'avantage pour les industries qui utilisatrices **NEP** et que le nettoyage est plus rapide, moins de main-d'œuvre et plus reproductible, il pose moins de risque d'exposition chimique aux personnes et prolonger la durée de vie des équipements.

## 2.2. Station de nettoyage (NEP)



**Figure 1.14.**Exemple d'une station de nettoyage.

Le nettoyage des équipements de laiterie était autrefois effectué (Et continue à l'être en certains endroits) par du personnel armé de brosses et de **solutions détergentes**, qui devait démonter le matériel et pénétrer dans les cuves pour atteindre les surfaces. Ceci était, non seulement pénible, mais également **inefficace**.

Les produits étaient souvent réinfectés par des équipements imparfaitement nettoyés .Pour assurer un nettoyage approprié et des résultats **hygiéniques**, l'entreprise **CELIA** a mis au point **des systèmes de nettoyage en place (NEP)**.

Le système de nettoyage en place signifie le fait de circuler l'eau de rinçage et les solutions détergentes dans Les cuves, tuyauteries et lignes de traitement sans avoir à démonter le matériel. **Le principe** de nettoyage en place c'est qu'on va brancher sur la machine (**EX** : tank, tuyauteries, échangeur à plaque) un appareil qui va injecter dans les tuyauteries de l'eau sous pression suivant un cycle de nettoyage.

Certaines **NEP** sont intégrés aux machines (pas besoin de brancher). Le **NEP** aussi dépend du « **TACT** » (Température, Action mécanique, Concentration en produit, Temps de contact) dans certains systèmes de **NEP** on récupère (recyclage) les « lessives » (Eau+détergent) dans un tank (central de **NEP**) pour le cycle suivant.

La puissance des pompes et la vitesse de circulation de l'eau déterminent l'action mécanique. La conception de la machine aussi essentielle : raccords entre les tubes, vidange complète, surfaces inox lisses (ni coin ni recoin) : difficile pour pompes, plaques, tanks ... . Le système doit inclure des contrôles du niveau des liquides dans les tanks, de la concentration en détergent, de la température de l'eau (systèmes d'alarme).

On doit vérifier manuellement au moins une fois par mois la qualité du nettoyage (démontage).

Au moment de nettoyage en place il faut qu'on respecte les principes du « **TACT** »

- **T** : On fait circuler les solutions détergentes, de désinfection en circuit fermé pour assurer le temps de contact
- **A** : On augmente le débit pour que la vitesse de circulation soit suffisante pour décrocher les souillures.
- **C** : On applique des molécules qui ont un rôle adapté : **NaOH** pour éliminer les souillures organiques. Acide phosphorique (présent dans la solution désinfectante appelé ici « CIP Staril acide ») qui joue 2 rôles : Rôle de détartrage (élimination des souillures minérales), et Rôle antiseptique (destruction des *u.o.*).
- **T** : Les T°C des solutions doivent être respectées pour une meilleure efficacité.

Le passage d'un courant de liquides à vitesse élevée sur les surfaces du matériel a un effet décapant mécanique qui déloge les dépôts de souillures. Ceci vaut uniquement pour l'écoulement dans les tuyauteries, échangeur de chaleur, Pompes, vannes ... .

La technique courante de nettoyage des cuves de grandes dimensions consiste à pulvériser le détergent sur les surfaces supérieures et à le laisser couler jusqu'au bas des



parois. L'effet décapant mécanique est souvent, dans ce cas, insuffisant, mais on peut l'améliorer dans une certaine mesure, en utilisant des systèmes de pulvérisation spécifiquement conçus dont un exemple est illustré sur la figure **(voir figure 2.1)** Le nettoyage des cuves exige d'importants volumes de détergent, qui devront circuler rapidement [2].

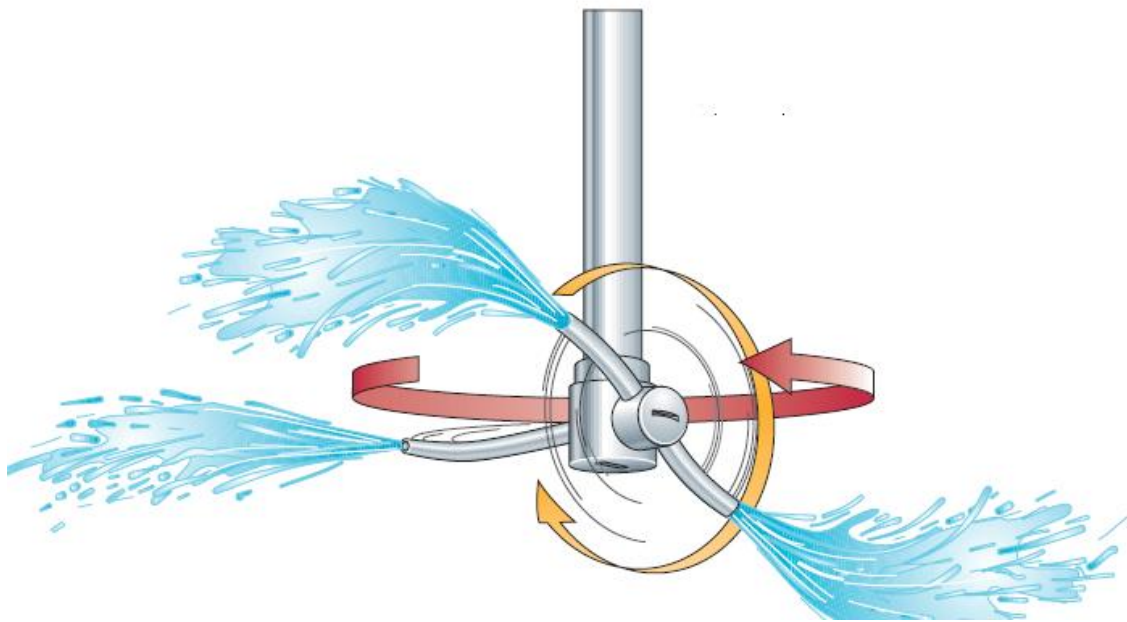


Figure 2.1. Turbine de pulvérisation.

### 2.3. Description de station NEP (cycles)

La station de nettoyage dispose d'une seule ligne d'envoi et d'une seule ligne de retour, cette ligne envoie les différentes solutions de nettoyage et le cycle de nettoyage choisi.

#### Les cycles des nettoyages :

**1. Rinçage** : envoi seulement l'eau neuve.

**2. Court soude** : envoi d'abord l'eau récupérée pendant un temps bien défini, ensuite l'envoi de la soude pendant une durée précisée, finalement l'envoi de l'eau neuve pendant un temps bien défini.

**3. Court acide** : envoi d'abord l'eau récupérée pendant un temps bien défini, ensuite l'envoi de l'acide pendant une durée précisée, finalement l'envoi de l'eau neuve pendant un temps bien défini.

**4. Long** : envoi d'abord **l'eau récupérée** pendant un temps bien défini, **ensuite** l'envoi de la **soude** pendant une durée précisée, puis l'envoi de **l'eau récupérée** pendant un temps bien défini, **ensuite** l'envoi de **l'acide** pendant une durée précisée, finalement l'envoi de **l'eau neuve** pendant un temps bien défini.

**5. Long sanitation** : c'est le quatrième cycle plus à la fin pendant une durée précisée la sanitation thermique.

**6. Sanitation** : envoi seulement **l'eau chaud**.

## **2.4. Matériels utilisés**

### **2.4.1 Automate programmable**

La station NEP est programmée par un **automate TSX57 premium**, dans **l'armoire** de la station NEP se trouve des **modules entrée \ sorties** et module de **communication** pour envoyer les information des **capteurs et actionneurs** a **l'automate** par un **profibus**.

### **2.4.2. L'interface de supervision**

La supervision est une technique industrielle de suivi et de pilotage informatique de procédés de fabrication automatisés. La supervision concerne l'acquisition de données (mesures, alarmes, retour d'état de fonctionnement) et des paramètres de commande des processus généralement confiés à des automates programmables [3].

### **2.4.3. Les cuves**

L'entreprise dispose de plusieurs cuves, elles sont utilisées pour la préparation des produits (lait, yaourt...) et le stockage de la matière première et même au nettoyage (soude, acide....). (**Voir figure2.2**)



Voir figure2.2. Les cuves.

#### 2.4.4. Les électrovannes

Une électrovanne est un dispositif commandé électriquement, permettant d'autoriser ou d'interrompre par une action mécanique la circulation d'un fluide.

Il existe deux types d'électrovannes : tout ou rien (**TOR**) et proportionnelle (**vanne modulante**). Pour mon travail, on s'intéresse seulement pour l'électrovanne de type (TOR).

##### A. Les tous ou rien (TOR)

Ce sont des vannes qui peuvent prendre seulement deux positions, soit complètement fermées Ou complètement ouvertes.

##### B. Vannes à clapet DCX3 automatiques (Definox)

Cet opérateur est livré en standard dans la configuration NF (Normalement Fermé). Il peut s'adapter facilement en configuration NO (Normalement Ouvert) ou double effet. Il est dimensionné pour garantir la manœuvre de la vanne à la pression maximale s'exerçant sur ou sous le clapet. Sa plaque d'adaptation est affleurant à l'intérieur du corps ainsi que le joint d'étanchéité. Il est fourni d'origine avec des raccords d'air orientables pour tube souple Rilsan 4/6 (voir Figure. 2.3).

La tige sortante de l'opérateur peut recevoir une came de détection pour boîtier de signalisation.

La vanne est prévue pour fonctionner verticalement (meilleur écoulement du fluide). L'opérateur pneumatique se compose des éléments principaux suivants :

- Un cylindre extérieur en acier inoxydable 304L avec lanterne et plaque d'adaptation sur le corps.
- Une ensemble monobloc tige / piston monté sur segment de guidage.
- Un couvercle maintenu par un jonc inox.
- Un ou deux ressorts avec revêtement anticorrosion [4] .



Figure 2.3.DCX3 automatique.

Exemples de configurations de corps les plus courantes

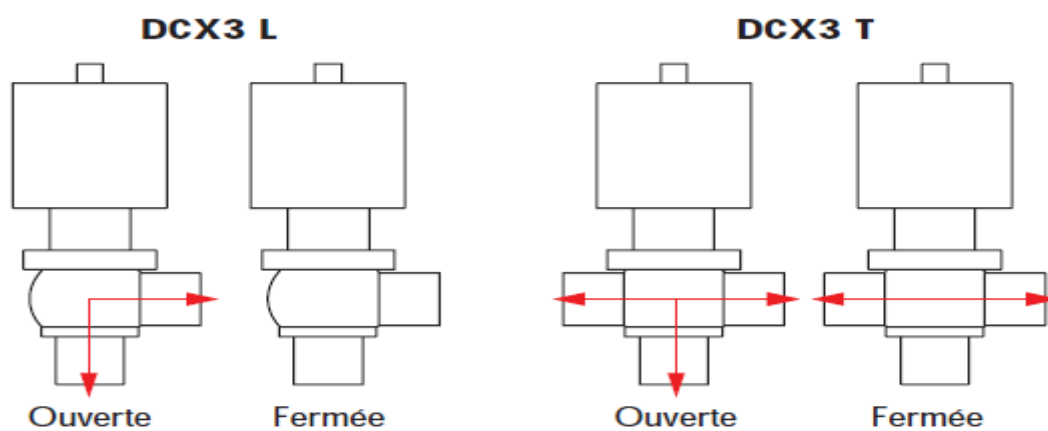


Figure 2.4.DCX3 L et DCX3T.

## 2.4.5 Les capteurs

## A. Capteur de température thermo - résistances pt 100(omnigrad TST)

La sonde de température est un dispositif permettant de retransformer l'effet du réchauffement en **signal électrique**, elle est équipée d'une **thermorésistante** qui constitue l'élément sensible.

**PT** représente le mot platine qui est le matériel principale de **la sonde**, le model utilisé varie sur une plage de **0C° à +200C°**. (Voir figure 2.5)



Figure 2.5. capteur de température pt100.

## B. Capteur de niveau (sonde à tige 11371)

**La sonde 11371** est utilisée pour la détection de niveau dans les cuves de produits alimentaires liquides, **par ex** : lait, jus de fruit. C'est un détecteur de **niveau conductor** grâce à ses matériaux anticorrosion pour **la tige** et l'isolation et à la compatibilité, la sonde est une solution idéale pour **l'industrie agroalimentaire**.

Il ya deux types de sonde de niveau :

## B.1. Sonde de niveau résistives

Sonde de niveau résistive, basé sur la variation de résistances électriques provoquée par la présence de fluide entre deux électrodes. Cette résistance est transformée en un signal tout ou rien grâce à un relais de niveau. **(Voir figure 2.6)**



Figure 2.6. Sonde de niveau résistives

## B.2. Sonde de niveau capacitif

Le Liquicap FMI51 est une sonde à tige entièrement isolée fiable pour la surveillance continue du niveau dans les liquides, notamment dans les liquides colmatant et les températures extrêmement élevées. La mesure est indépendante du coefficient diélectrique (CD). Combiné à la Fieldgate FXA320 (interrogation à distance de la valeur mesurée via Internet), le Liquicap est une solution idéale pour la gestion de stocks [5]. **(voir figure 2.7)**



Figure 2.7. capteur de niveau capacitif

#### 2.4.6. Débitmètre (promass 83)

**Promasse 83** est un appareil destiné à mesurer le **débit** d'un liquide, sa technique de mesure repose sur le principe de la **force de Coriolis**. La force de Coriolis dépend de la masse déplacée **m**, de sa vitesse **DV** dans le système, lorsque le débit est **nul**, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'écoulement, les deux tubes oscillent en **phase(1)**, lorsqu'il y a un débit massique l'oscillation des tubes est temporisée à **l'entrée (2)** et accélérer à la **sortie(3)**. (Voir figure 2.8.)

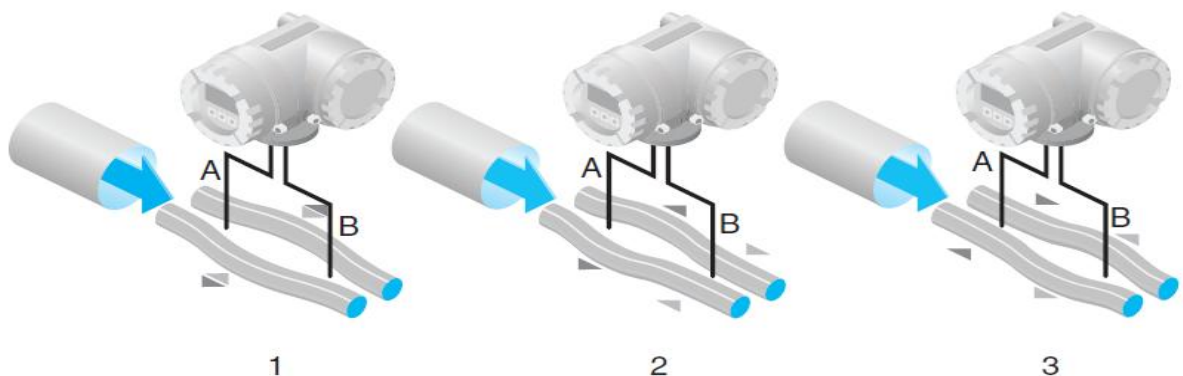


Figure 2.8. Schéma d'un Débitmètre Promass 83.

**Le débitmètre** se retrouve dans la ligne de retour, il est utilisé comme un dispositif de **sécurité** pour s'assurer qu'il n'y a pas de **fuites** [5]. (Voir figure2.9)



**Figure 2.9.**débitmètre

#### **2.4.7. Conductivimètre (CLM 253)**

Un appareil de mesure de la **conductivité** électrique dans une solution, elle est située dans les cuves de la soude et acide pour vérifier leurs **concentration**, elle est aussi utilisée dans les ligne de retour, pour Contrôler la concentration de l'acide, la soude et la concentration de l'eau chaude si elle est mauvaise la solution s'envoie directement à **l'égout** sinon elle retourne à la cuve [5]. (Voir figure 2.10)





Figure 2.10. Conductivimètre

#### 2.4.8. L'échangeur tubulaire

L'échangeur tubulaire est un appareil qui permet de transférer la chaleur entre deux fluides ayant des températures différentes, les deux fluides ne sont pas en contact direct, et le transfert s'effectue à travers une surface d'échange. Au sein de la paroi séparatrice, le mécanisme de transmission de la chaleur est la conduction, et sur chacune des deux surfaces de contact avec les fluides, ce sont presque toujours les phénomènes de convection qui prédominent. (Voir figure 2.11)



Figure 2.11.échangeur tubulaire.

### 2.4.9. Variateur de vitesse

Un variateur de vitesse est un équipement permettant de faire varier la vitesse d'un moteur en faisant varier la fréquence et la tension du moteur. Le variateur de vitesse est utilisé au niveau des pompes d'envoi [6]. (Voir figure 2.12)



Figure 2.12.variateur de vitesse (atv71).

### 2.4.10. Pompe de pression (APV)

La pompe est un moteur triphasé à cage d'écureuil protégé contre les projections d'eau, toutes les parties de la pompe en contact avec le produit sont en acier inoxydable antiacide. La pompe est dotée d'une roue montée directement sur l'arbre du moteur. Elle est destinée au nettoyage par circulation de détergents chimiques, le débit peut arriver jusqu'à **70.000 litre/heure**. (Voir figure2.13)



**Figure 2.13.**pompe de pression.

## **2.5. Conclusion**

Dans ce chapitre on a expliqué la déférente méthode de nettoyage de la station NEP, ainsi que leurs cycles choisi, puis on a cité les équipements qui sont utilisés pour le nettoyage, et notamment les capteurs et les actionneurs.

Dans le chapitre suivant on va expliquer les différents logiciels utilisés et les méthodes de programmation.

# Chapitre 3 Description du système de contrôle

---

## 3.1. Introduction

Ce chapitre décrit, une description de l'automate, et en vous présenter les logiciels de contrôle dans la station **NEP**.

Ce chapitre est subdivisé en deux parties : **Partie Hardware** et une **partie Software**, la première partie contient une généralité sur les automates programmables(API). Dans la deuxième partie en va présenter les outils qu'on va utiliser pour développer notre application tels que le logiciel de programmation **PL7 PRO** , et le logiciel de supervision **Vijeo Designer** ,les étapes que nous avons effectuées pour programmer l'automate à recevoir les données ainsi que la programmation.

## 3.2. Partie Hardware

Cette partie contient une généralité sur les automates programmable.

### 3.2.1. Définition

L'Automate Programmable Industriel (API) est un appareil électronique programmable, adapté à l'environnement industriel, qui réalise des fonctions d'automatisme pour assurer la commande de pré actionneurs et d'actionneurs à partir d'informations logique, analogique ou numérique.

L'Automate Programmable est programmable par un personnel non informaticien et destiné à piloter en temps réel des procédés industriels.

A l'heure actuelle, l'API fait partie intégrante des process de fabrication modernes. Il en est le «cerveau ».

Le technicien est amené à concevoir, maintenir et dépanner ces automatismes industriels [7].

### 3.2.2. Historique

C'est Modicon qui créa en 1968, aux USA, le premier automate programmable. Son succès donna naissance à une industrie mondiale qui s'est considérablement développée depuis. L'automate programmable représente aujourd'hui l'intelligence des machines et des procédés automatisés de l'industrie, des infrastructures et du bâtiment [7]. (Voir Figure3.1)



Figure3.1.modicon

### 3.2.3. Architecture d'un API

Un API se compose donc de trois grandes parties (voir Figure 2.2):

#### Le processeur :

Le microprocesseur réalise toutes logiques ET, OU les fonctions de temporisation, de comptage, de calcul ...à partir d'un programme contenu dans sa mémoire.

#### La zone mémoire :

La mémoire c'est la zone où est stocké le programme. Elle est en général figée, c'est à dire en lecture seulement. La mémoire de données utilisable en lecture-écriture pendant le fonctionnement c'est la RAM (mémoire vive). Elle fait partie du système entrées-sorties.

Elle fige les valeurs (0 ou 1) présentes sur les lignes d'entrées, à chaque prise en compte cyclique de celle-ci, elle mémorise les valeurs calculées à placer sur les sorties.

### Les interfaces Entrées /Sorties :

Les entrées reçoivent des informations en provenance des éléments de détection (capteurs) et du pupitre opérateur. Les sorties transmettent des informations aux pré-actionneurs (relais, électrovannes ..... ) et aux éléments de signalisation (voyants) du pupitre [8].

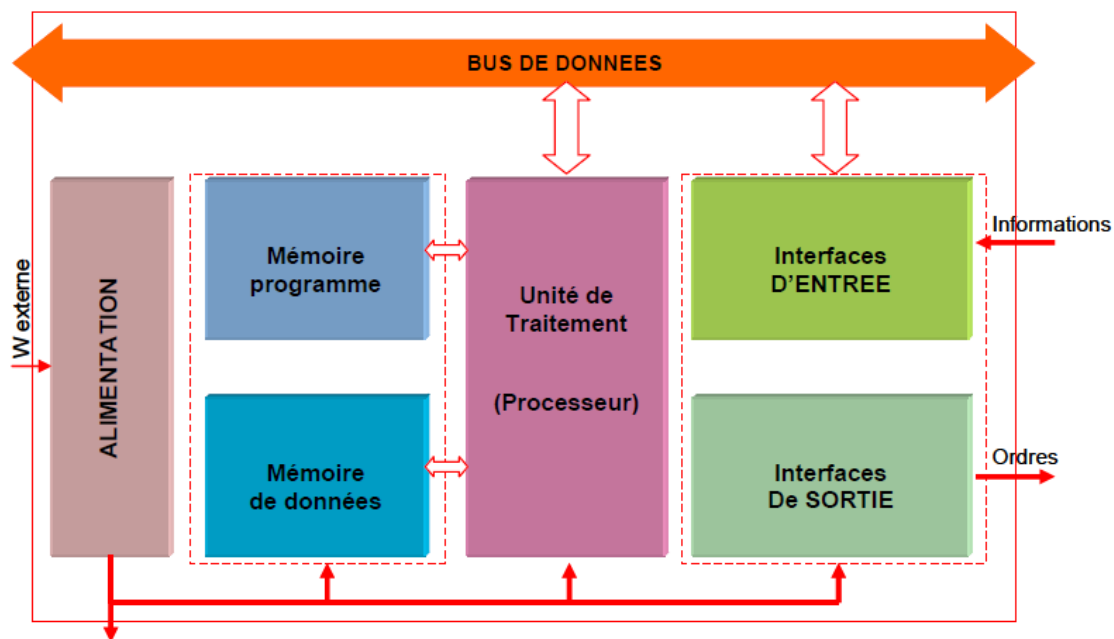


Figure 3.2.Architecture d'un API.

### 3.2.4. Traitement du programme automate

Tous les automates fonctionnent selon le même mode opératoire . (Voir Figure 3.3.)

- Traitement interne : l'automate effectue des opérations de contrôle et met à jour certains Paramètres systèmes (détection des passages en RUN \ STOP, mises à jour des valeurs de l'horodateur,.....).
- Lecteur des entrées : l'automate lit les entrées (de façon synchrone) et les recopie dans la Mémoire image des entrées.
- Exécution du programme : l'automate exécute le programme instruction par instruction et écrit les sorties dans la mémoire image des sorties.

- Ecriture des sorties : l'automate bascule les différentes sorties (de façon synchrone) aux positions définies dans la mémoire image des sorties.

Ces quatre opérations sont effectuées continuellement par l'automate (fonctionnement cyclique) [8].

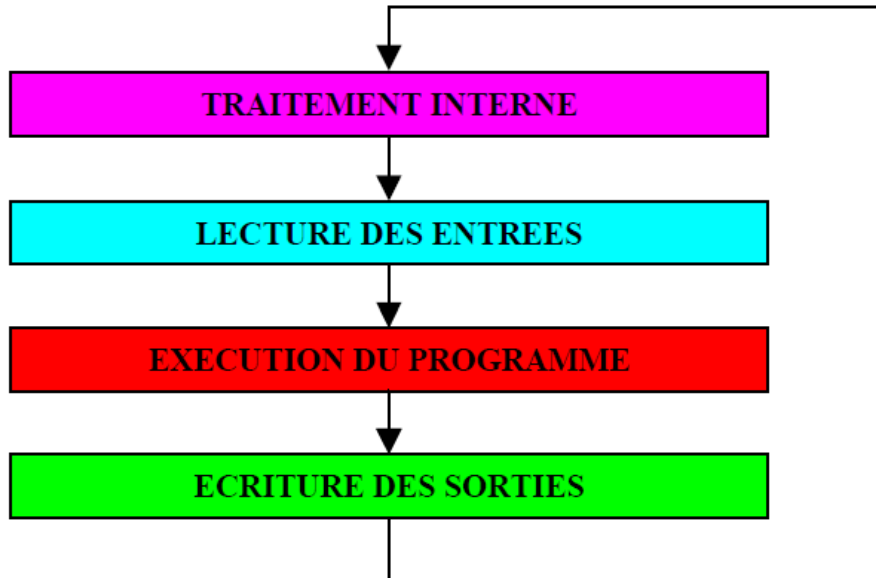


Figure 3.3. TRAITEMENT API.

### 3.2.5. Structure fonctionnelle des automates

Ces fonctions utilisent des moyens de communication différents selon leur spécificité (Voir Figure 3.4.).

- Soit des liaisons "Fil à Fil" pour des modules d'entrées sorties logiques (TOR) par exemple.
- Soit des liaisons "séries" ou "parallèles" pour des coupleurs spécialisés et pour des modules de programmation [7].

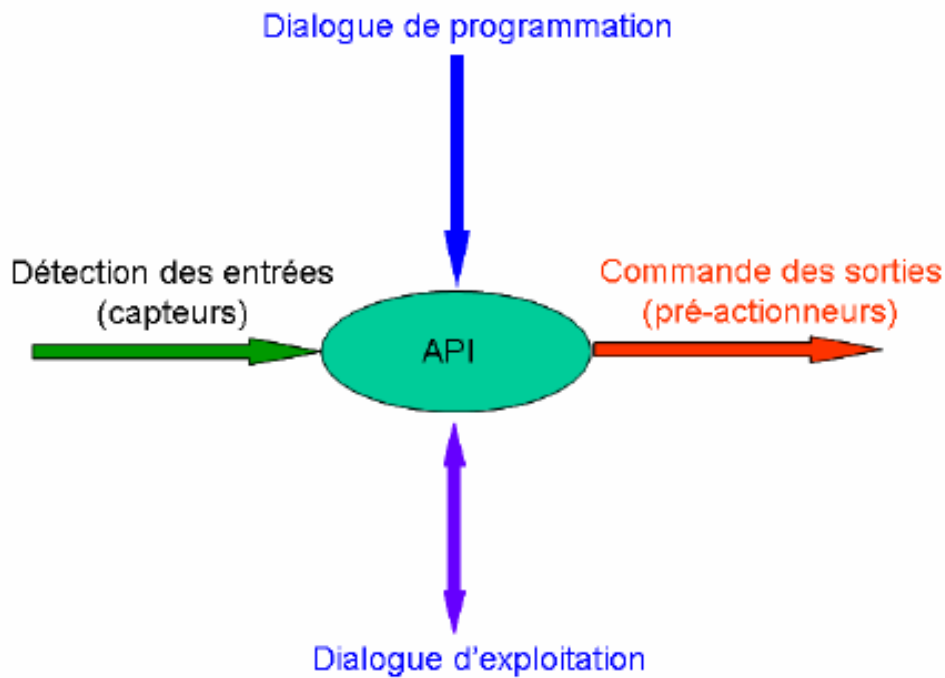


Figure 3.4. Structure fonctionnelle des automates

### 3.2.6. Présentation de l'automate TSX 57

L'automate **TSX 57** est composé d'une **base** dans lequel on vient insérer des **modules**. Ces modules peuvent être des **entrées TOR**, des **sorties TOR**, des **entrées analogiques**, des **sorties analogiques**, des modules de **communication** entre l'automate et des appareils communicants, des modules de **comptage rapide**.

Si l'application nécessite un grand nombre de modules (beaucoup d'entrées et de sorties), on peut rajouter une **extension**.

## 3.3. Partie Software

Cette partie consiste une présentation de logiciel de programmation **PL7 PRO**, et logiciel de supervision **Vijeo Designer**.

### 3.3.1. Logiciel de programmation des API SCHNEIDER pl7 pro

#### A. Introduction

Le logiciel PL7 PRO permet la programmation des automates Schneider de la série TSX 572623. C'est un logiciel « industriel ».



L'objectif de cette partie est de connaître le minimum requis pour l'utilisation du logiciel PL7 vis à vis d'un TSX 57.

Les langages PL7 sont des langages graphiques (Langage à Relais, Grafcet) et textuels (Structured Text, Instruction List) destinés à programmer les automates TSX.

Ils offrent un environnement de programmation complet permettant à l'utilisateur de développer son application dans un langage graphique simple (éditeur), de la traduire automatiquement en langage automate (compilateur) et enfin de la charger dans la mémoire centrale d'un A.P.I.

## B. Démarrage du logiciel PL7 pro

Cliquez sur l'icône **PL7 PRO**  situé dans le bureau de « Windows ».

Cliquez sur l'icône « *nouveau* ».

Dans la fenêtre qui s'ouvre **sélectionnez** le type de processeur en fonction de l'automate à votre disposition (**Premium TSX 572623 V5.9**) et la présence ou non d'une carte mémoire. (Voir Figure 3.5)

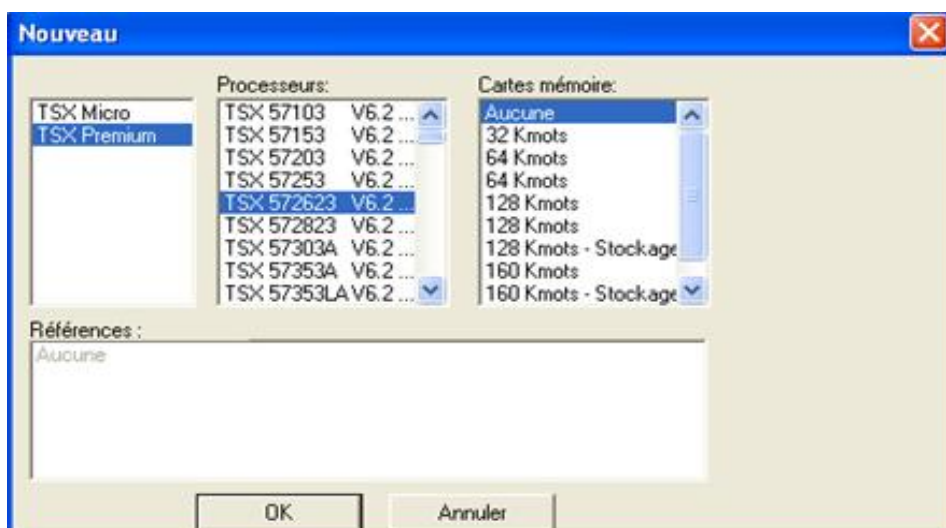























Figure 3.5. Ecran à l'ouverture d'un nouveau projet.

Entrer **OK** pour validez le choix.

Le navigateur de l'application qui s'ouvre va nous permettre d'accéder à toutes les configurations et programmations indispensables.

Le Navigateur "Application" présent sur la gauche de l'écran permet d'accéder aux différentes fonctionnalités de l'outil de développement : configuration, programmation, accès aux données, transfert et mise en application du programme, dossier de l'application en cours.

Ce tableau donne la signification de chaque élément de la barre d'outils :

Elément	Fonction	Elément	Fonction
	Nouvelle application		Mode local
	Ouvrir une application		Mode connecté
	Enregistrer l'application		Passage de l'automate en RUN
	Imprimer tout ou partie de l'application		Passage de l'automate en STOP
	Annuler les dernières modifications		Lancer / Stopper l'animation
	Valider les modifications		Organisation des fenêtres en cascade
	Atteindre		Organisation des fenêtres en mosaïque horizontale
	Navigateur application		Organisation des fenêtres en mosaïque verticale
	Références croisées		Aide
	Bibliothèque de fonctions		Qu'est-ce que c'est ?
	Transfert automate <-> console		

**Tableau3.1.**les élément de la barre d'outils

### C. Phases nécessaires pour mener à bien un projet complet

Phase de configuration du matériel

Phase de programmation

Phase de transfert

Phase de test

#### C.1. Phase de configuration du matérielle

L'éditeur de configuration matérielle de PL7 permet de manière intuitive et graphique, de déclarer et configurer les différents éléments constitutifs de l'automate:

- le rack
- l'alimentation
- le processeur
- le module métier

Double-cliquez sur la « configuration matérielle », un dessin de la base et de l'extension de l'automate apparaît (voir Figure3.6):

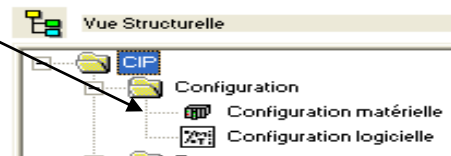


Figure3.6.Vue structurelle.

La configuration matérielle (voir Figure3.7) de l'application est accessible via l'éditeur de configuration du navigateur d'application.

La configuration matérielle de base est constituée du module d'alimentation, module processeur et des modules E/S défini lors de la création de l'application.

La configuration matérielle de base se présente ainsi :

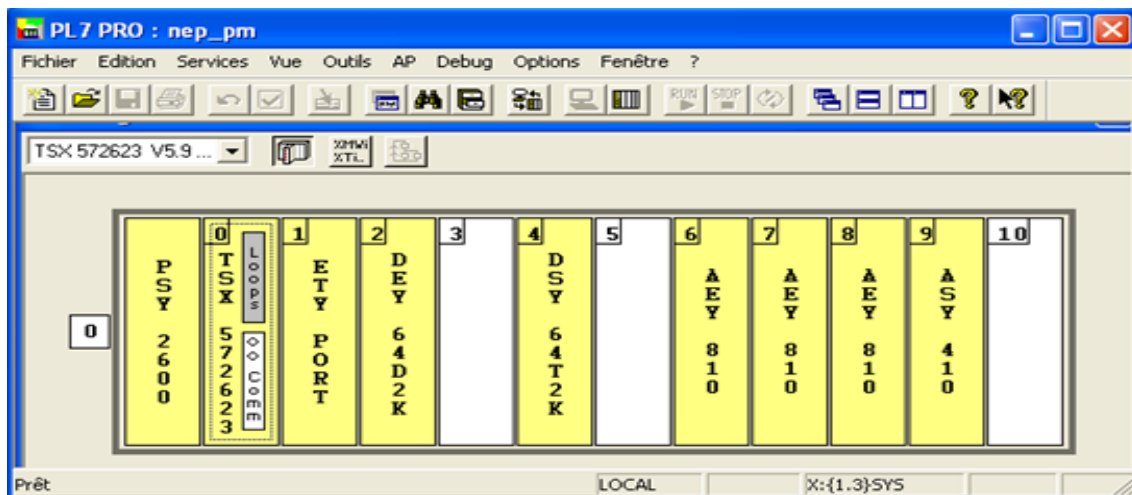
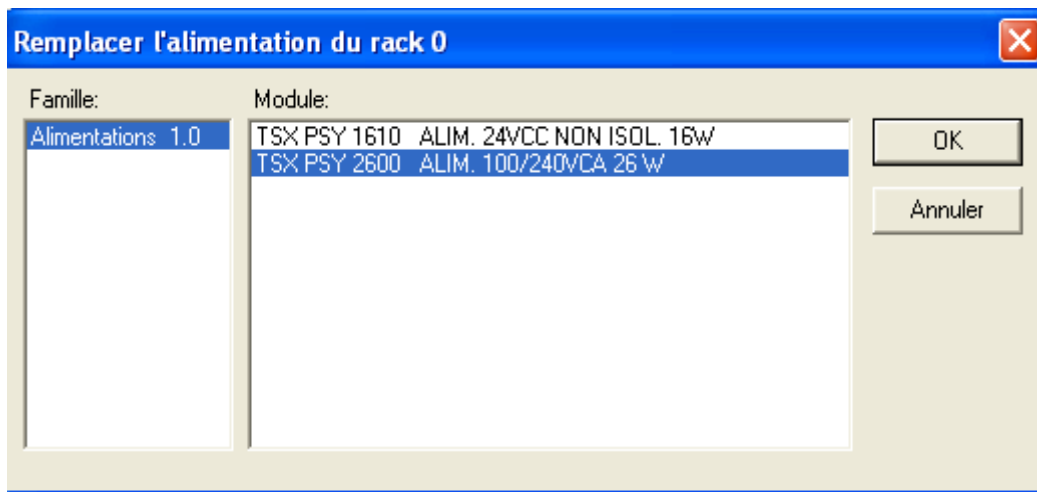


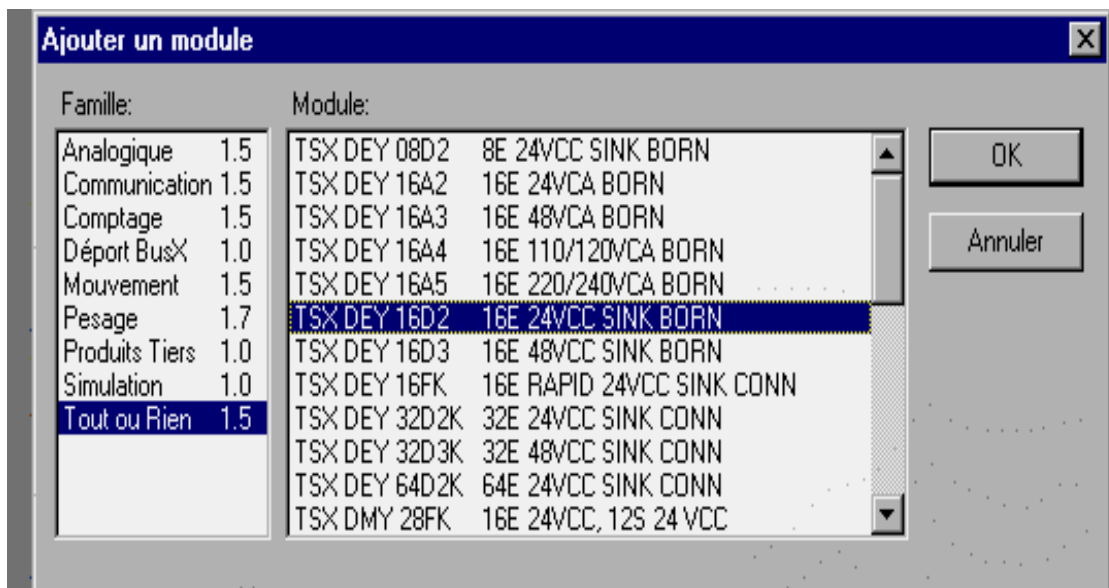
Figure3.7.Configuration matérielle.

**Module alimentation:** Une alimentation (voir Figure 3.8) est définie par défaut lors création de l'application. Il existe en réalité 2 types de modules d'alimentation pour ce type de processeur.



**Figure 3.8.** Mode d'alimentation.

L'ajout des modules sur le rack (**voir Figure 3.9.**) de la station automate s'effectue en cliquant via la souris sur sa position dans le rack. Les modules sont structurés en 9 familles :



**Figure 3.9.** Ajout des modules sur le rack.

La configuration du module de communication du processeur est configurée par défaut. La configuration matérielle est maintenant terminée.

## C.2. Phase de programmation

### C.2.1 L'éditeur des variables

#### A. présentation

L'éditeur de variables (table des variables) permet de :

- Symboliser les différents objets de l'application (bits, mots, blocs fonctions, modules métiers,...)
- Paramétrer les blocs fonctions prédéfinis (temporisateur, compteur,...)

- Saisir les valeurs des constantes et choisir la base d'affichage (décimal, binaire, hexadécimal, flottant, message).
- Instancier et paramétrer les blocs fonctions utilisateur DFB.

Sélection du type de variable

Mots mémoire interne de l'automate maître

Variable non utilisée dans le programme

Variable utilisée dans le programme (noir)

Repère	Type		Commentaire
%MW0	WORD	Piece	Type de pièce en station 1
%MW1	WORD	Palet	Type du palet en station 1
%MW2	WORD	Piece	Type de pièce en station 2
%MW3	WORD	Palet_st2	Type du palet en station 2
%MW4	WORD	Piece_st3	Type de pièce en station 3
%MW5	WORD	Palet_st3	Type du palet en station 3
%MW6	WORD	Piece_st4	Type de pièce en station 4
%MW7	WORD	Palet_st4	Type du palet en station 4
%MW8	WORD	Piece_st5	Type de pièce en station 5
%MW9	WORD	Palet_st5	Type du palet en station 5
%MW10	WORD		
%MW11	WORD		
%MW12	WORD	Piece_op_st5	Type de piece définie par l'opérateur
%MW13	WORD	Palet_op_st5	Type et numéro de palet définie par l'opérateur
%MW14	WORD		
%MW15	WORD	Type_piece_op	Type de piece renseigné par l'opérateur
%MW16	WORD	Zone_op	
%MW17	WORD	Compteur	

Symbole de la variable

Commentaire sur la variable

**Tableau 3.2.** Table des variables.

### B. Type des variables

Les variables sont décomposées en différentes familles :

- Les objets mémoire.
- Les objets système.
- Les constantes.
- Les FB Prédéfinis.
- Les E/S.
- Les instances DFB.
- Les objets de communication.

Les variables sont accessibles via l'éditeur de variables du navigateur d'application.

(Voir figure3.10)

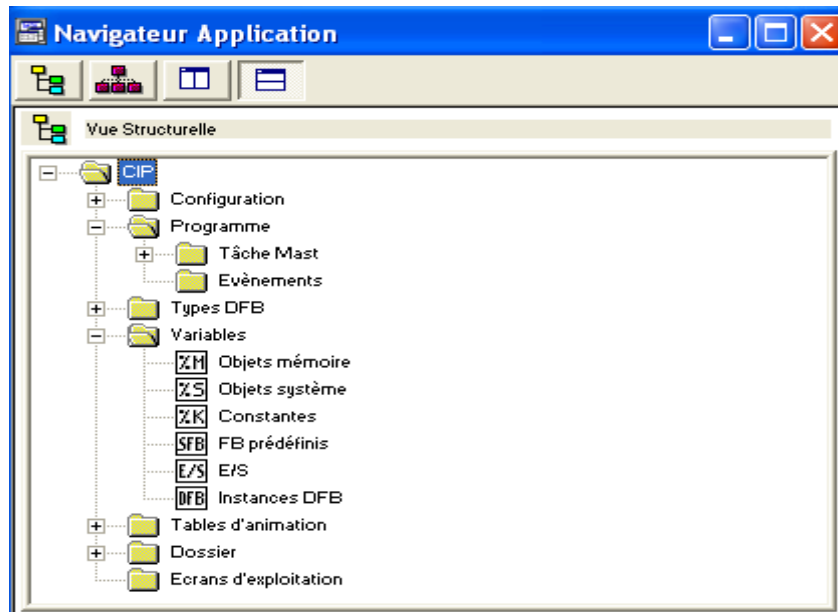


Figure3.10. navigateur d'application.

### B.1. Objets mémoires

Les objets mémoires sont les mots présents dans la mémoire l'automate. Les objets mémoires sont de plusieurs types:

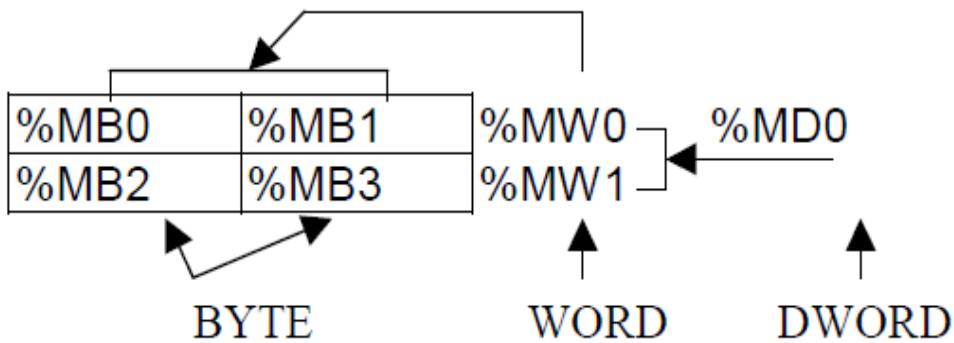
- Les EBOOL
- Les BYTE
- Les WORD
- Les DWORD
- Les REAL

Variables				
<input checked="" type="checkbox"/> Paramètres	MEMOIRE	REAL	<input type="checkbox"/> Zone de saisie	
Repère	Type	Symbole		
%MF2647	REAL			
%MF2648	REAL			
%MF2649	REAL			
%MF2650	REAL	TEMPERATURE TNK SAN		
%MF2651	REAL			
%MF2652	REAL			
%MF2653	REAL			
%MF2654	REAL			
%MF2655	REAL			
%MF2656	REAL	conductivité mesure TK san		
%MF2657	REAL			
%MF2658	REAL			
%MF2659	REAL			
%MF2660	REAL	Cs_acd_sanit	consigne acide dans sanitation	
%MF2661	REAL			
%MF2662	REAL	Cs_temp_sanit	consigne temperature sanitation	

Figure3.11 variable mémoire.

Une variable booléenne de la mémoire interne occupe en réalité un octet en mémoire représentant ces paramètres d'états.

La structure du plan mémoire est la suivante :



## B.2. Objets Systèmes

Les bits systèmes % si (**figure 3.12**) indiquent les états de l'automate ou permettent d'agir sur le fonctionnement de celui-ci. Ces bits peuvent être testés dans le programme utilisateur afin de détecter tout évènement de fonctionnement devant entraîner une procédure particulière de traitement.

Repère	Type	Symbole	Commentaire
%S0	EBOOL		
%S1	EBOOL		
%S2	EBOOL		
%S3	EBOOL		
%S4	EBOOL		
%S5	EBOOL		
%S6	EBOOL		
%S7	EBOOL		
%S8	EBOOL		
%S9	EBOOL		
%S10	EBOOL		
%S11	EBOOL		
%S12	EBOOL		
%S13	EBOOL		
%S14	EBOOL		

**Figure 3.12.** Editeur des variables systèmes.

## B.3. Les constantes

Les constantes mises à disposition dans l'application sont de plusieurs types :

- Les BYTE
- Les WORD
- Les DWORD
- Les REAL

## B.4. FB Prédéfinis

Les blocs fonctions prédéfinis sont (**figure 3.13**):

- FB Temporisateur %Tmi,
- FB Temporisateur série 7 %Ti,
- FB Monostable %Mni,
- FB Compteur / décompteur %Ci,

- FB Registre %Ri,
- FB Drum.

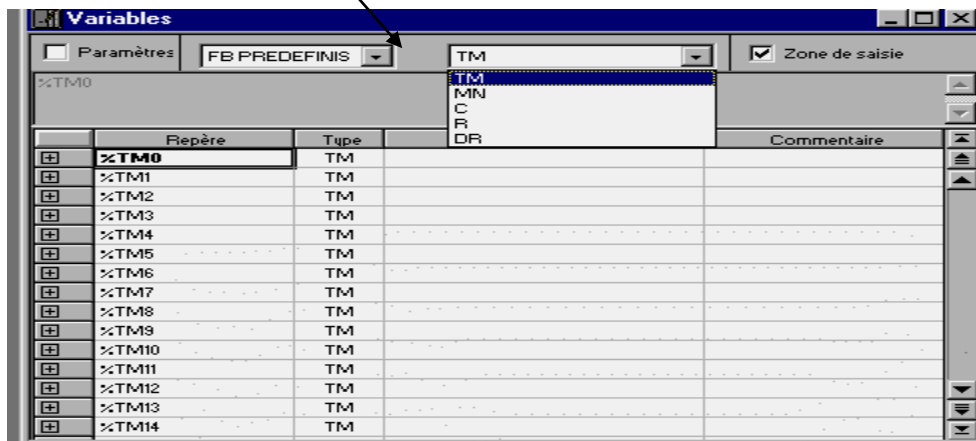


Figure3.13. Editeur des variables FB prédéfinis.

Les paramètres des différents blocs de fonctions FB sont accessibles via l'éditeur de variables (figure3.14). Il est possible notamment de paramétrer la valeur de la temporisation (Preset), le mode de fonctionnement (Mode) et la base de temps (TB).

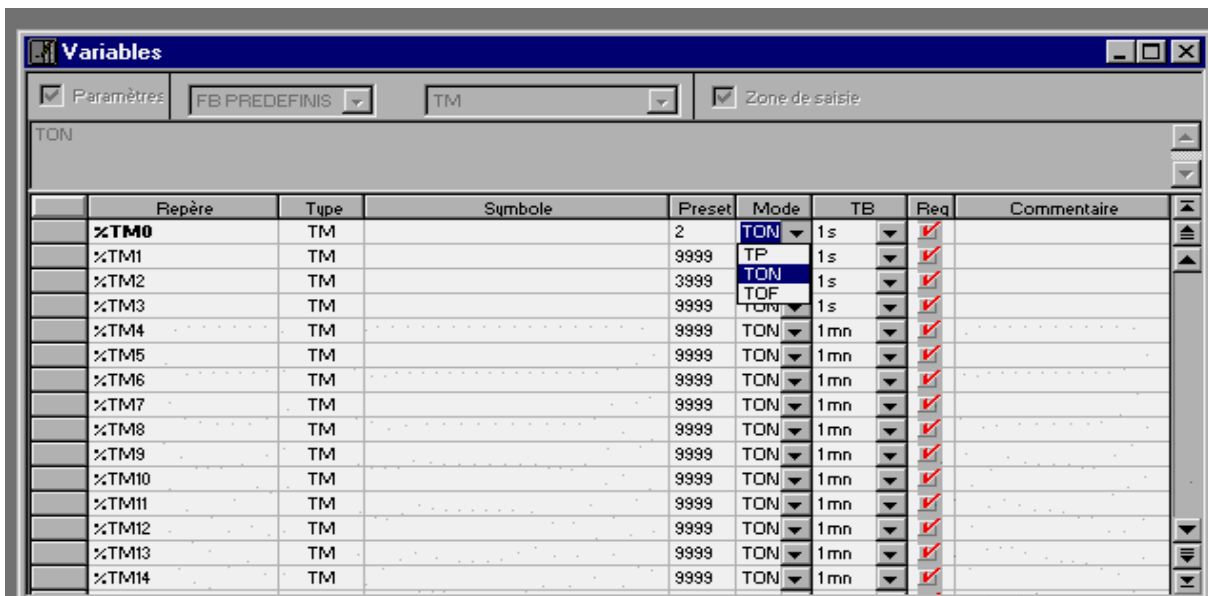


Figure3.14. Configuration des paramètres des FB prédéfinis.

### B.5. E/S

Les variables d'entrées / sorties sont les variables des modules présents sur le rack de la station automate.



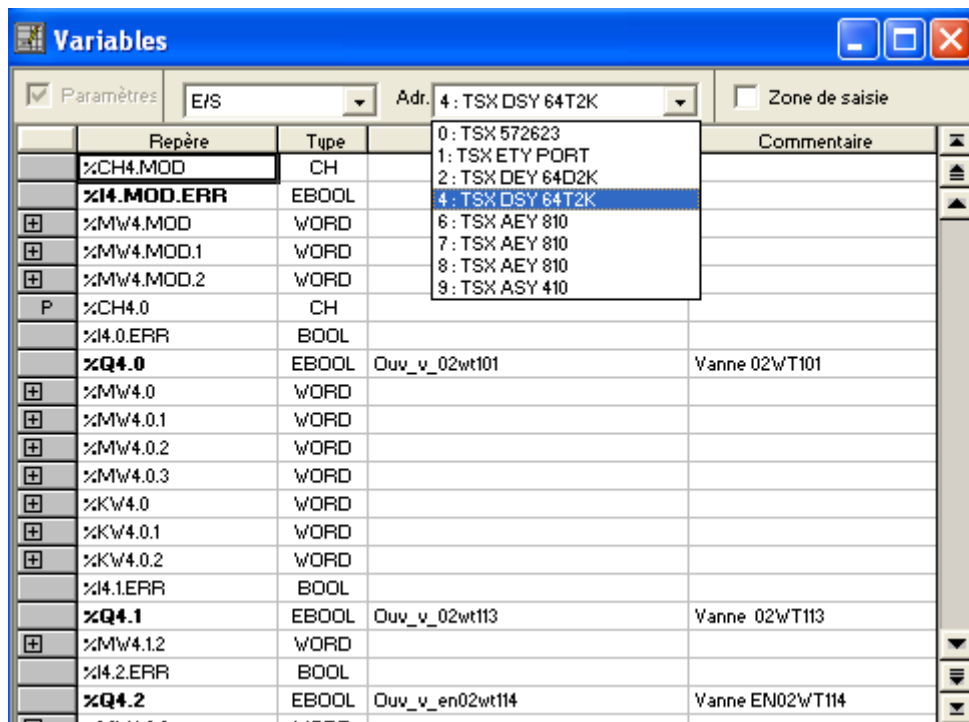


Figure3.15. Editeur des variables d'E/S.

### C.2.2. L'éditeur de la Tables d'animation

L'éditeur de tables d'animation (figure) permet de créer des tables contenant des listes de variables à surveiller ou à modifier. Cet éditeur propose des fonctionnalités telles que :

- Création manuelle de tables par saisie des variables.
- Modification de la valeur courante des variables.
- Forçage de la valeur courante des objets.
- Choix de la base d'affichage de la valeur courante (décimale, binaire, hexadécimal,...).

Modification	Repère	Symbole / Nom	Valeur courante	Nature	Type	Commentaire
F3 Modifier	%Mw10000	G_ligne1				
F7 0	%Mw10010	G_envoit				
F8 1	%Mw10020	G_retour1_acide				
	%Mw10030	G_retour1_soude				
	%Mw10040	G_retour1_er_eu				

Figure3.16. Table d'animation.

### C.2.3. L'éditeur de langage de programmation

Les langages de programme (**figure3.17**) permettent la programmation des fonctions et métiers mis en œuvre dans l'application. Quatre langages programme sont proposés :

- Langage à contact (LD).
- Langage listes d'instructions (IL).
- Langage littéral structuré (ST).
- Langage Grafcet (G7).

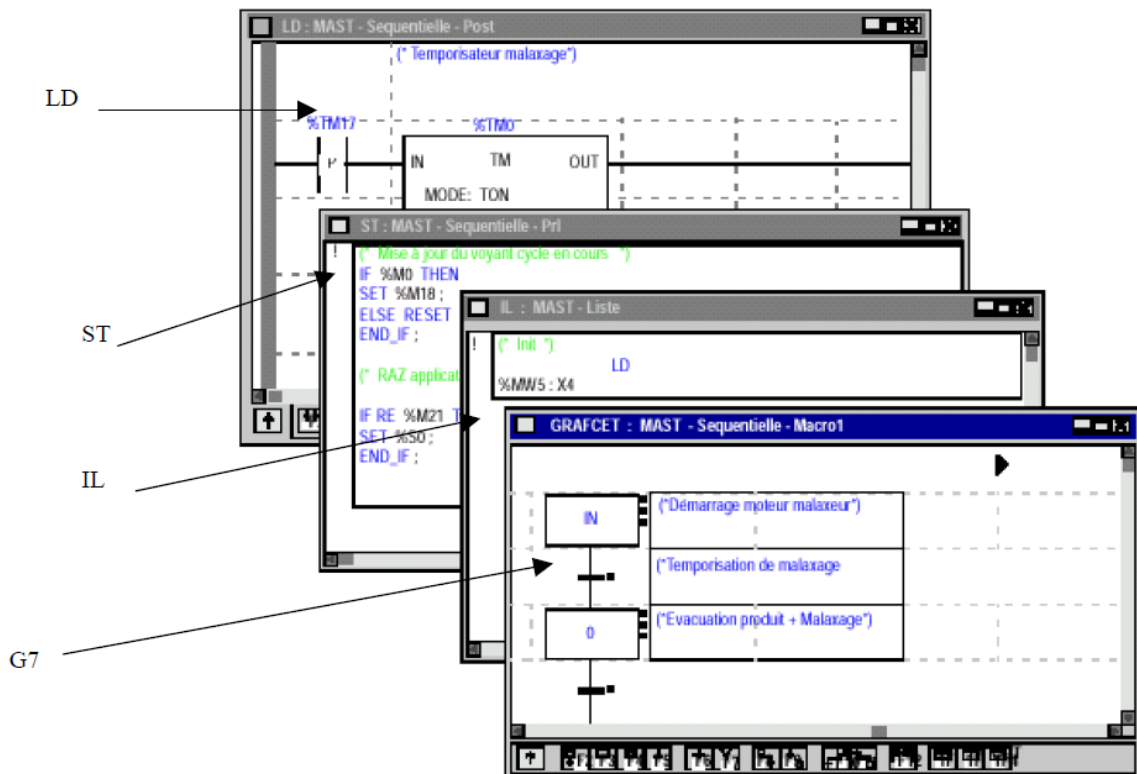


Figure3.17. langages de programme.

### A. Langage à contact (LD)

L'éditeur de langage à contact (**figure3.17**) est un éditeur graphique qui permet la construction de réseaux de contacts (transcription de schéma à relais).

Cet éditeur est structuré en zones et possède des outils et fonctionnalités accessibles directement par la souris ou le clavier tels que :

- Des outils de base (contact, fils booléen, bobines, bloc opération,...)
- Un appel immédiat à des outils d'aide à la saisie des fonctions en bibliothèque.
- Un accès direct à un sous-programme à partir de fonctions en bibliothèque,
- Différents modes de visualisation.

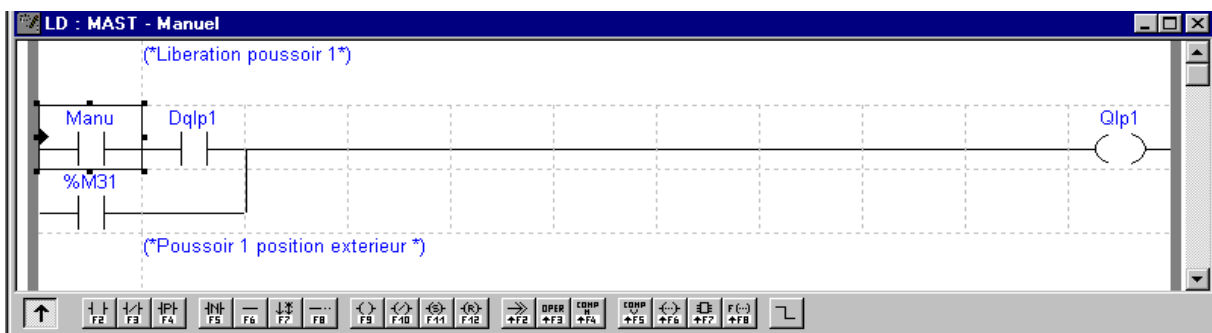


Figure 3.18. Langage à contact.

Pour réaliser la programmation, **utilisez** les icônes appropriées et **validez** en fin de saisie:



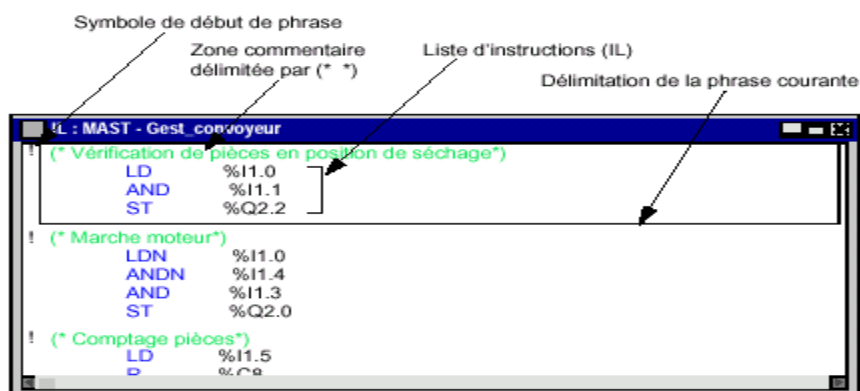
- F2** : Contact à fermeture
- F3** : Contact à ouverture
- F4** : Front montant d'un contact
- F5** : Front descendant d'un contact
- F6** : Tracé de liaison horizontale
- F7** : Tracé de liaison verticale
- F8** : Tracé de liaison horizontale jusqu'à la dernière case
- F9** : Élément à commander (Sortie, variable interne ...)
- F10** : Élément à commander inversé
- F11** : Mise à 1 de l'élément à commander (Set)
- F12** : Mise à 0 de l'élément à commander (Reset)

## B. Langage liste d'instruction (IL)

L'éditeur de langage liste d'instruction (**figure3.19**) permet l'écriture de traitements logiques et numériques sous forme booléenne.

Cet éditeur dispose de fonctionnalités telles que :

- La mise en forme automatique.
- Les saisies et visualisation des opérandes sous forme de symboles et de repères.
- L'aide à la saisie des instructions sur bloc fonction (%Tmi...) et des fonctions de la bibliothèque.
- L'affichage en couleur des mots clés du langage et des commentaires.



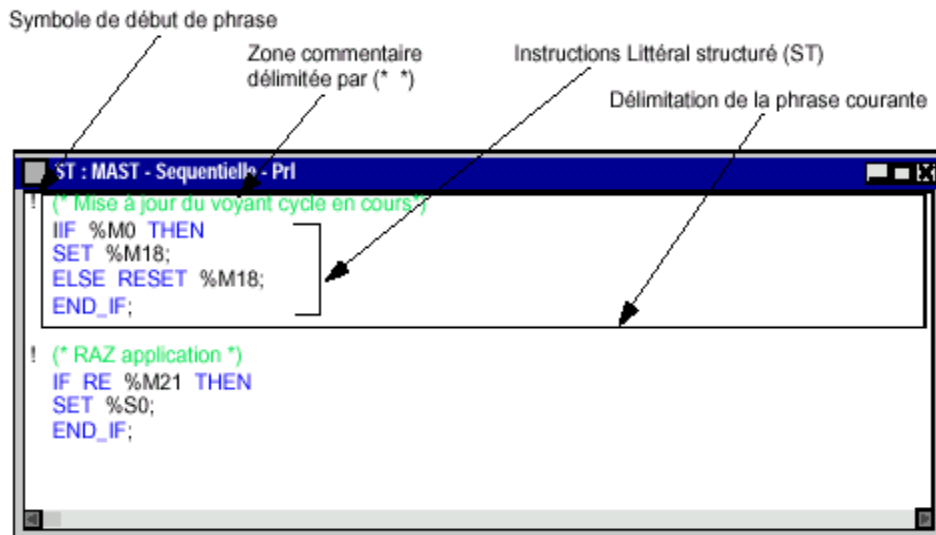
**Figure 3.19.** Langage liste d'instruction.

### C. Langage littéral structuré (ST)

L'éditeur de langage liste d'instruction (**figure 3.20**) permet l'écriture de traitements logiques et numériques sous forme structurée.

Cet éditeur dispose de fonctionnalités telles que :

- Les saisies et visualisation des opérandes sous forme de symboles et de repère.
- L'aide à la saisie des instructions de la bibliothèque.
- L'affichage en couleur des mots clefs du langage et des commentaires.



**Figure 3.20.** Langage littéral structuré.

### D. Langage Grafcet

L'éditeur Grafcet (**figure 3.21**) permet de représenter graphiquement et de façon structurée le fonctionnement d'un automate séquentiel.

Cet éditeur se compose de 8 pages de 14 lignes et 11 colonnes qui définissent ainsi des cellules pouvant accueillir chacune un élément graphique.

Il dispose de nombreux outils permettant la saisie de façon conviviale tels que :

- Une palette d'objets graphiques accessibles directement par la souris ou le clavier (les étapes, transitions, liaisons, renvois, macro-étapes,...)
- Une numérotation automatique des étapes,
- Un affichage par page Grafcet avec les lignes d'étapes et de transition.
- Une saisie simplifiée des commentaires,
- Deux modes de visualisation [9].

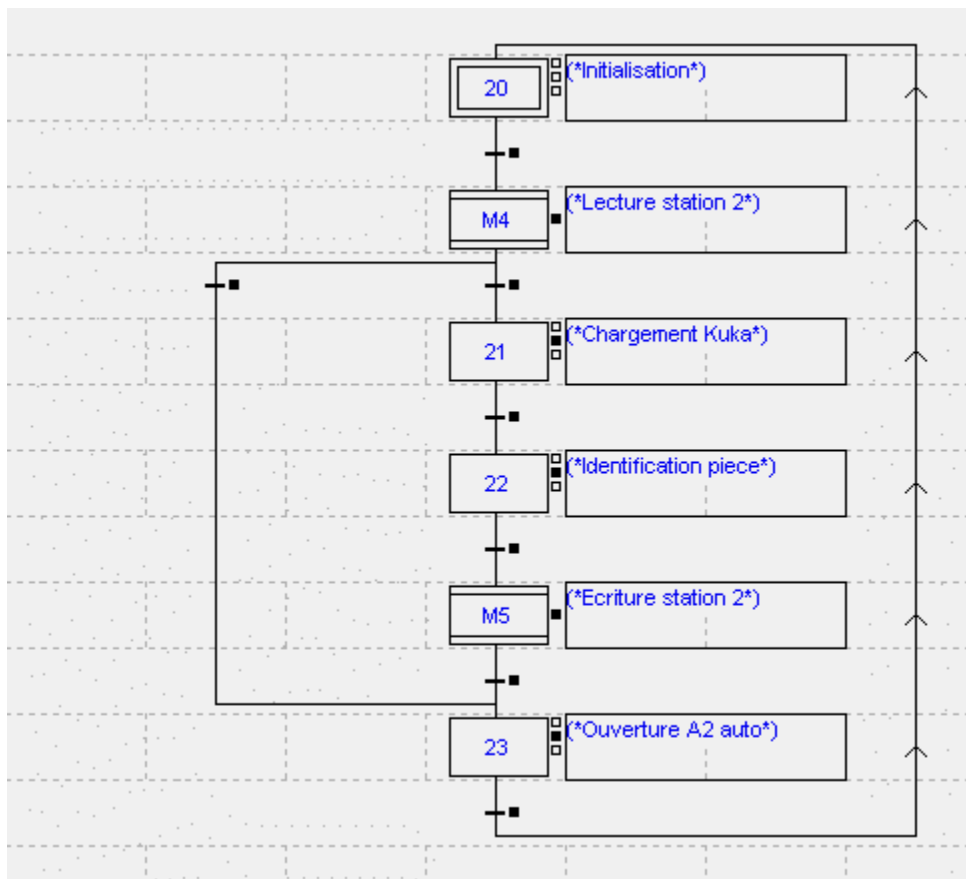


Figure 3.21. Langage grafcet.

**Remarque :** le langage utilisé pour mon projet c'est langage contact (LD).

Pour crée un programme ladder en pl7 pro il faut :

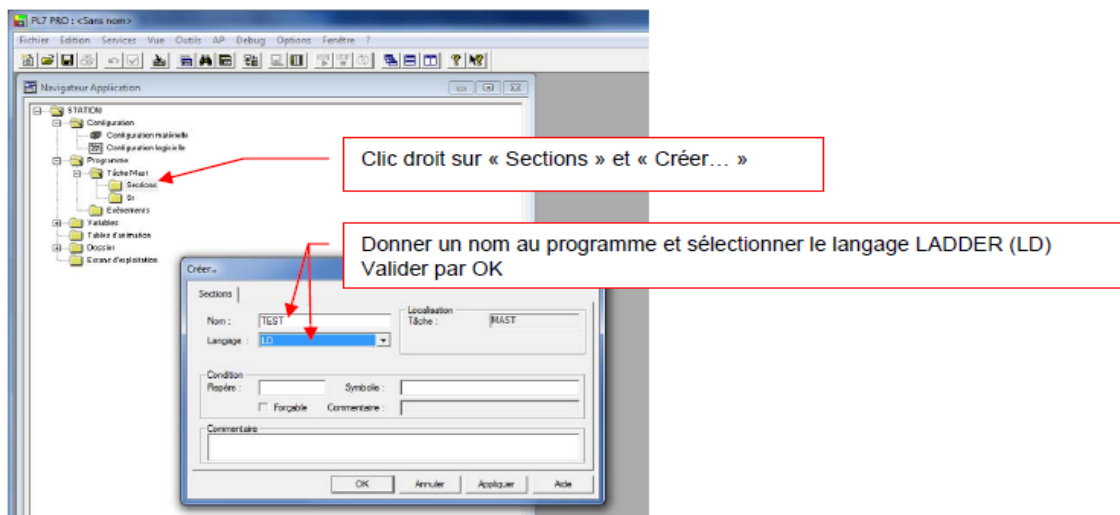
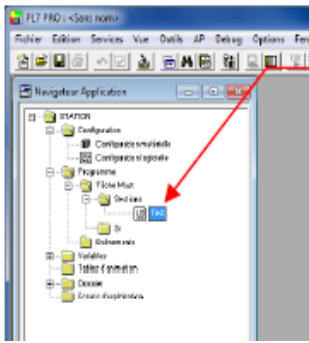


Figure 3.22. les déférentes étapes pures programmées sur langage ladder.



Double clic sur la nouvelle section créée pour l'ouvrir.

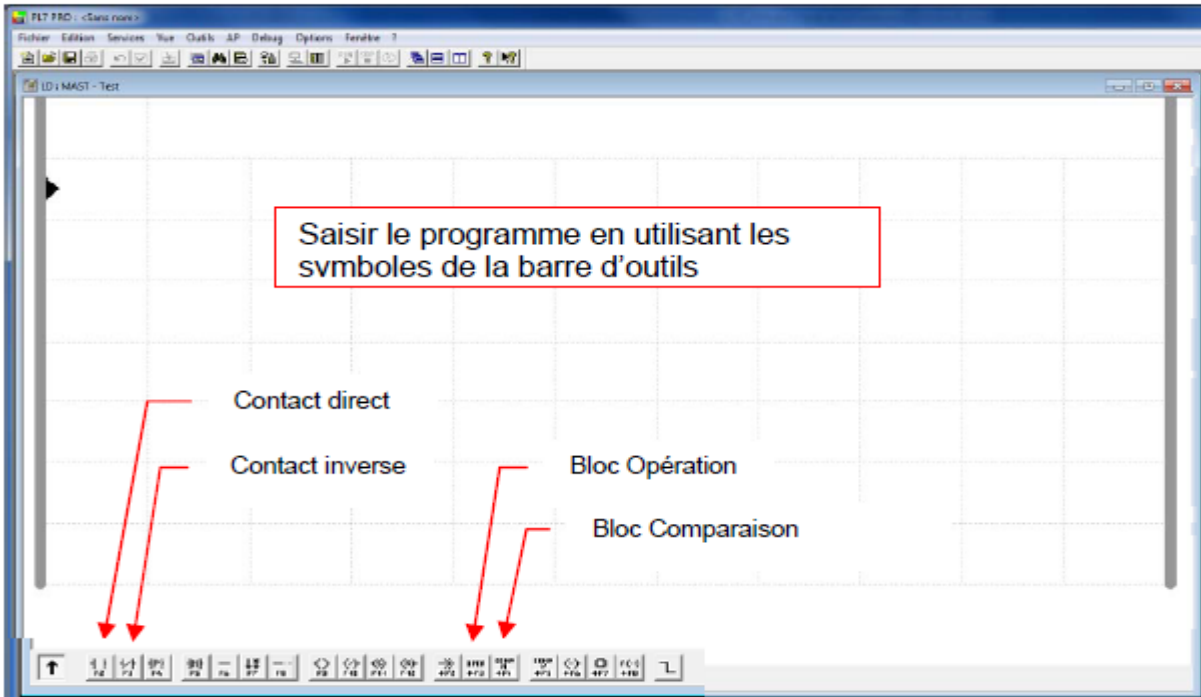


Figure 3.23. les différentes étapes pour programmées sur langage ladder.

### 3.3.2. Logiciel de supervision Vijeo Designer

#### A. Définition de logiciel

Vijeo Designer est un logiciel de pointe permettant de réaliser des écrans opérateur et de configurer les paramètres opérationnels des périphériques d'Interface Homme Machine (HMI). Il fournit tous les outils nécessaires à la conception d'un projet HMI, de l'acquisition des données jusqu'à la création et à la visualisation de synoptiques animés.

#### B. Caractéristiques

##### B.1. Réutilisation des données

Vijeo Designer utilise deux types de données :

- Les données internes créées dans l'application utilisateur ;
- Les données fournies par des périphériques externes comme les automates et les

modules d'E/S distants.

Les objets graphiques, les scripts et les écrans créés avec Vijeo Designer peuvent être sauvegardés dans la Bibliothèque d'objets (*voir page 14*) afin de pouvoir être réutilisés dans d'autres projets. La possibilité de réutilisation de ces données vous aide à optimiser le développement des nouvelles applications et à standardiser les écrans des applications co-développées.

### **B.2. Connectivité multi-automate**

Grâce à Vijeo Designer, vous pouvez configurer votre écran HMI pour communiquer Simultanément avec plusieurs périphériques différents de Schneider Electric et d'autres fournisseurs.

### **B.3. Création d'un écran HMI**

Vijeo Designer permet de créer des écrans IHM dynamiques. Il combine différentes fonctions, telles que les objets en mouvement, les zooms, les indicateurs de niveau et de marche/arrêt et les commutateurs, le tout dans une simple application.

L'utilisation de symboles animés permet de générer et de modifier un écran graphique très simplement.

### **B.4. Actions**

Vijeo Designer vous permet d'effectuer des actions comme l'activation d'une variable ou l'exécution d'un script lors de l'exécution.

### **B.5. Propriétés**

Vijeo Designer intègre une fonction avancée qui simplifie la gestion des variables utilisées dans les écrans d'animation. L'utilisation d'une fenêtre inspecteur de propriétés (*voir page 14*) vous permet de configurer ou de modifier les variables et les caractéristiques des objets.

### **B.6. Messagerie multilingue**

Vijeo Designer permet de stocker, pour une même application, des chaînes de texte pour les alarmes, des étiquettes et des objets texte dans 10 langues différentes. Un simple commutateur peut modifier l'affichage dans la langue choisie.

### **B.7. Edition des variables provenant d'autres applications**

Vijeo Designer permet d'importer et d'exporter les variables et les recettes sous forme de fichiers CSV. De même, des variables créées dans Vijeo Designer peuvent être exportées vers d'autres applications.



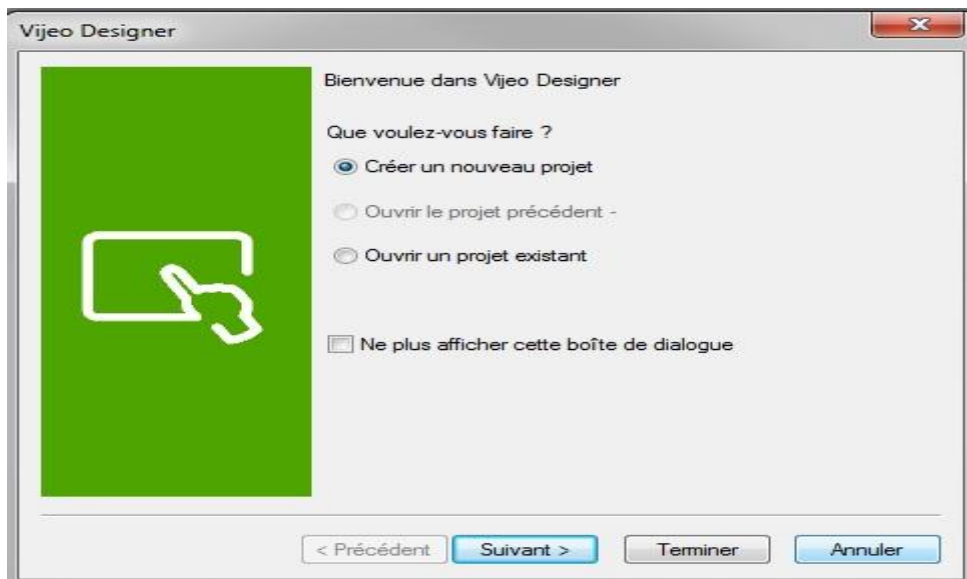
### C. Les étapes de la création d'un projet

Les étapes suivantes doivent être réalisées et les points suivants doivent être abordés pour créer notre projet :

- Lancer Vijeo-Designer
- Créer un projet
- Configurer le projet
- Déclarer les variables
- Créer les différents écrans et boutons de navigation entre les écrans
- Créer les affichages numérique et textuel
- Utiliser les objets graphiques de la bibliothèque d'objets
- Générer et simuler le projet

#### C.1. Cree un projet

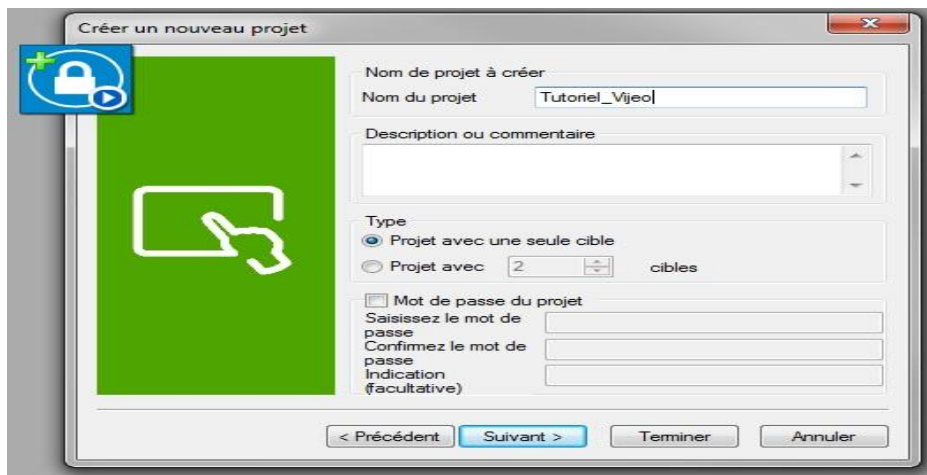
Une fois le logiciel lancé, une fenêtre doit s'ouvrir vous proposant plusieurs possibilités



**Figure 3.24** : création d'un projet

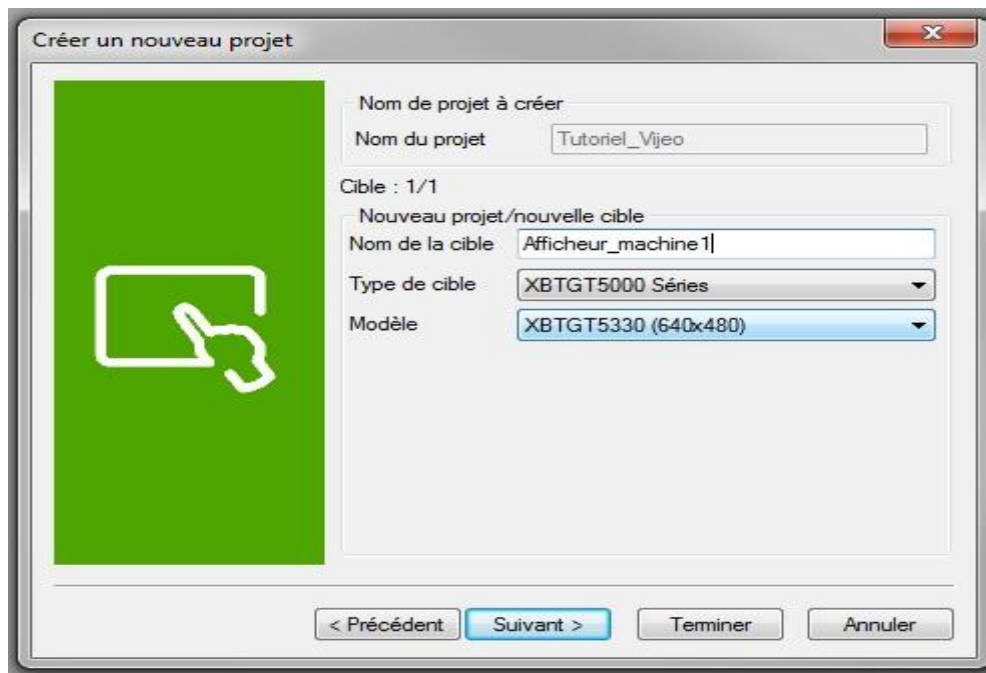
Créer un nouveau projet » puis sur « Suivant ».

Vous allez devoir maintenant choisir le nom de votre projet puis définir s'il y a une ou plusieurs cibles, autrement dit le matériel que vous avez acheté. Vous pouvez également définir un mot de passe pour protéger l'accès à votre programme. Choisissez « Projet avec une seule cible », indiquez un nom puis cliquez sur « suivant ».



**Figure 3.25.** Renommer le projet.

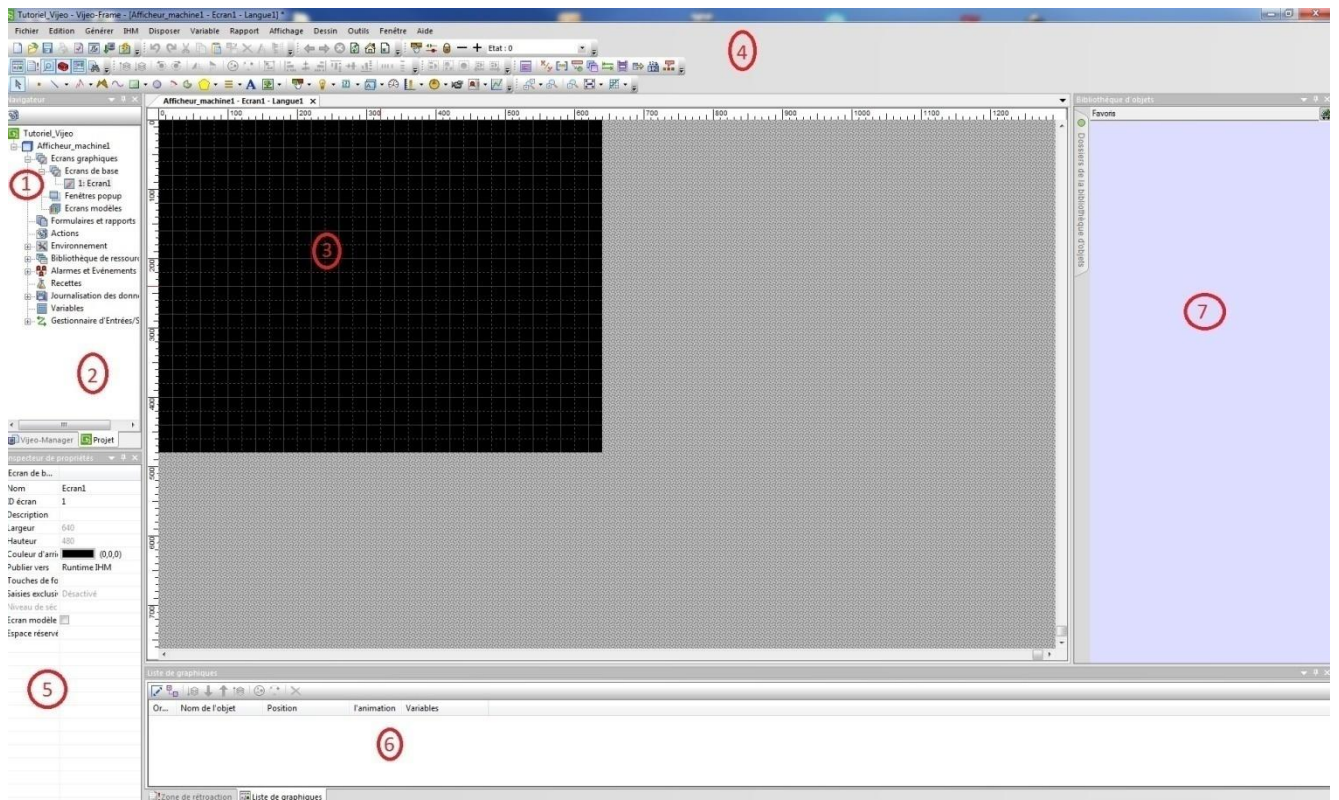
Nous venons de définir le nom du projet, et comme nous venons de le constater, il peut y avoir plusieurs cibles (écrans) dans notre projet. Il faut définir à présent quel matériel correspond à notre cible.



**Figure 3.26.** Défini le matériel de la cible.

Cliquer sur **suivant** puis.

La fenêtre qui s'ouvre représente les différents navigateurs de Vjejo (Voir figure 3.27) :



**Figure 3.27.** les defferent navigateur de vejeo .

Bien décrivons un peu ce poste de travail. Suivez les chiffres :

1. Navigateur d'écrans, c'est ici que vous allez pouvoir créer, supprimer et naviguer entre les écrans.
2. Navigateur de fonctions, c'est ici qu'allez pouvoir naviguer entre les différentes fonctions de votre projet. Vous pourrez définir vos variables, alarmes, recettes etc.... Ne nous attardons pas la dessus un chapitre complet vous expliquera tout ça.
3. La page écran, Rien d'extraordinaire, vous allez éditer ici vos différents écrans à la manière d'un Microsoft Word.
4. La barre d'outils, C'est ici que vous trouverez tous les outils dont vous avez besoin pour réaliser votre projet. Vous pouvez dès à présent naviguer entre les différents onglets, pour vous familiariser avec les différents menus. Je vous expliquerai petit à petit les principales fonctions de ce menu tout au long du tutoriel.
5. La grille de propriétés, Vous allez trouver ici toutes les propriétés accessibles par la barre d'outils pour un objet en particulier. Un menu qui peut s'avérer très utile quand on n'arrive pas à trouver ce que l'on cherche via la barre d'outils.
6. La liste de graphique : c'est ici que l'on retrouvera la liste de tous les objets que l'on implantera dans notre écran.

7. La bibliothèque d'objets : c'est ici que vous pourrez trouver des images et objets pour réaliser vos animations.

Cliquez à présent sur l'onglet « variables » pour afficher l'éditeur de variables.

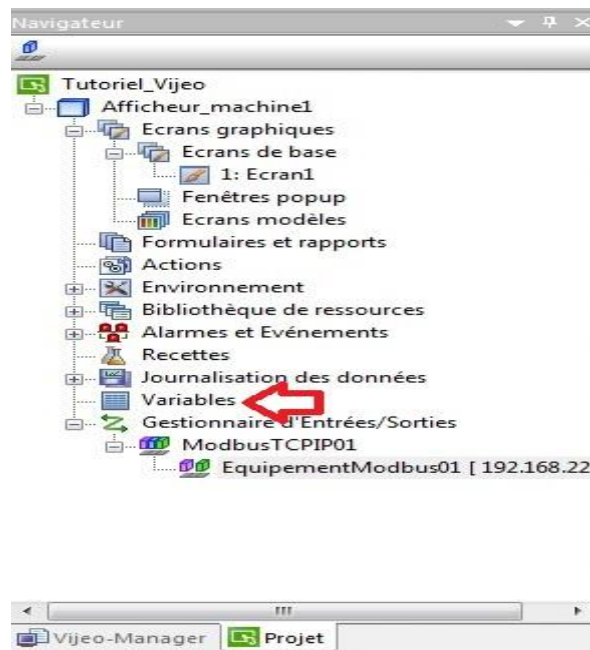


Figure 3.28. L'éditeur de variables.

Vous retrouverez en haut de cet éditeur un bouton pour créer une nouvelle variable et des filtres pour déterminer les types de variables que vous souhaitez afficher.

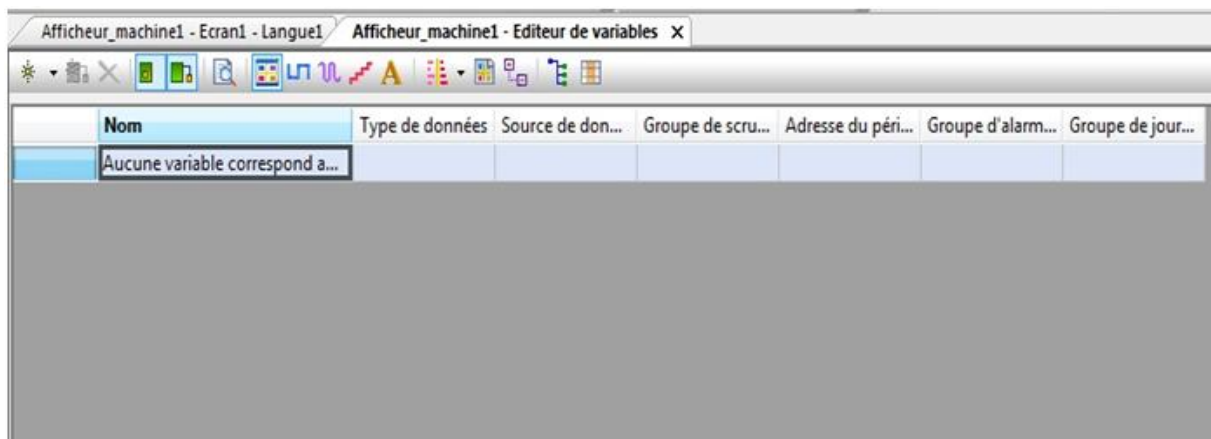
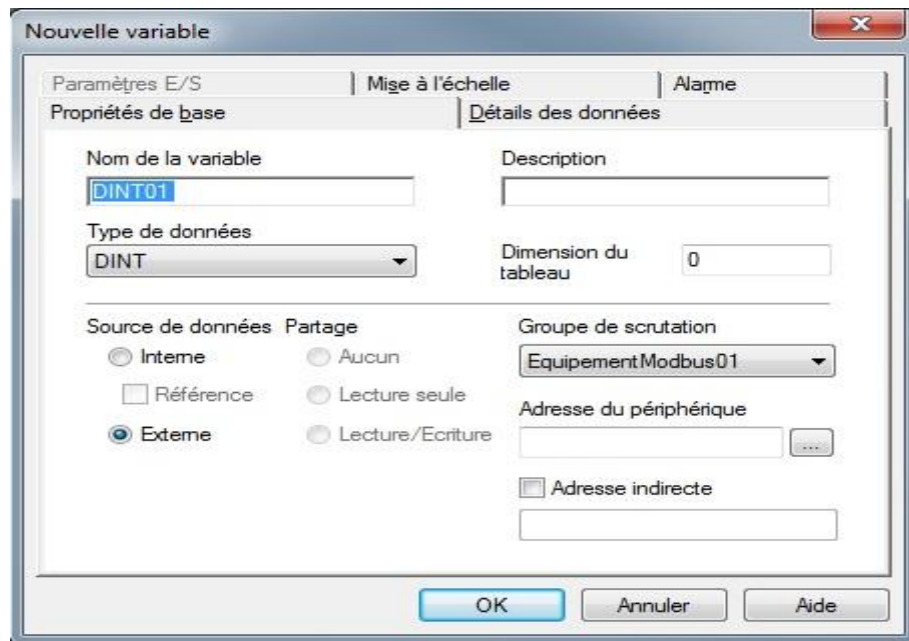


Figure 3.29. Création d'une nouvelle variable.

Vous pouvez également créer une nouvelle variable en cliquant droit sur le tableau puis « Nouvelle ».



**Figure 3.30.** Renommer le variable.

Une fenêtre de création de variable s'ouvre, vous pouvez y indiquer le nom et le type de votre variable ainsi qu'une description si nécessaire.

## C.2. Création des variables

Une variable est une adresse de mémoire qui est indiquée par un nom. Vijeo Designer traite les types de variables suivants :

- BOOL
- INT (entier signé 16 bits)
- UINT (entier non signé 16 bits)
- DINT (entier signé 32 bits)
- UDINT (entier non signé 32 bits)
- Entier (entier générique 1 à 32 bits)
- REAL
- STRING
- Type de donnée utilisateur (tableau ou structure)
- Dossier
- INT de bloc (entier de bloc signé 16 bits)
- UINT de bloc (entier de bloc non signé 16 bits)
- DINT de bloc (entier de bloc signé 32 bits)

- Entier de bloc (entier de bloc générique 1 à 32 bits)
- REAL de bloc

Vijeo Designer utilise les variables pour communiquer avec des périphériques. Vous pouvez également définir des variables internes qui ne seront utilisées que par Vijeo Designer.

Cliquez à droite sur le noeud «Variables» dans la fenêtre «Navigateur» et sélectionnez «DINT».

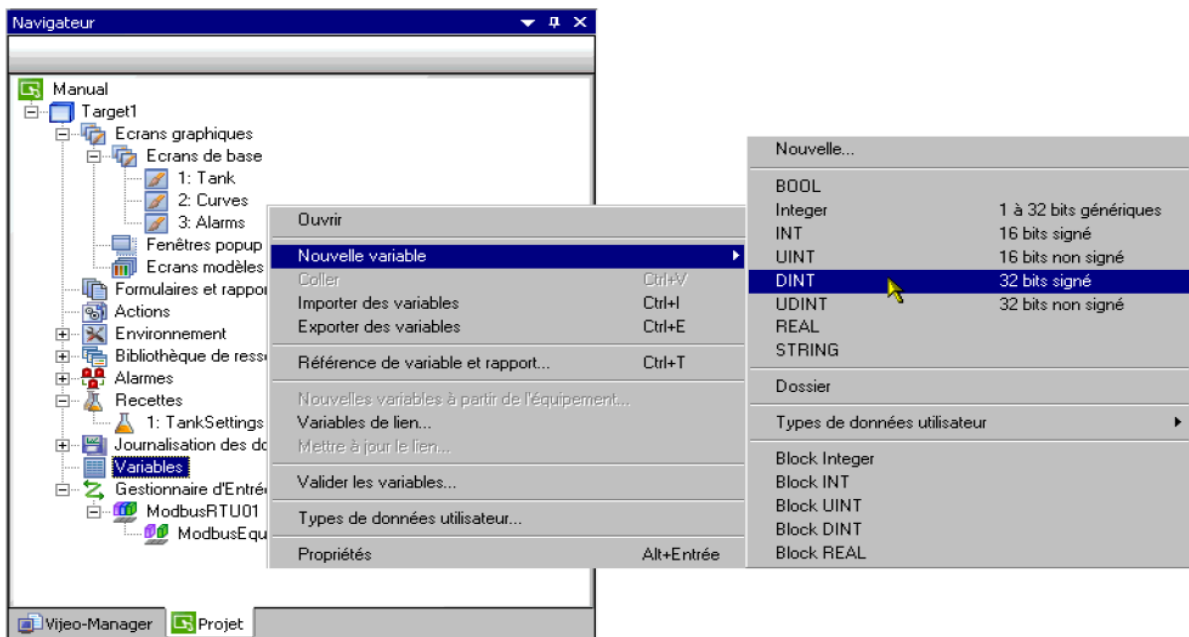


Figure 3.31. Variables interne.

Changez le nom de la variable du type DINT «**DINT01**» en «V1\_en\_Volt» dans l'Inspecteur de propriétés. Dans cette fenêtre, précisez la source de la variable (dans ce cas **externe**). Dans la propriété **Adresse de périphérique**, entrez 400001 pour %MW0.

### C.3. Création d'écrans

Dans cette partie, pour un exemple simple explicatif vous créerez l'écran «TGBT», et l'écran «Eclairage». Vous créerez également des boutons pour basculer entre les écrans. Le graphique ci-dessous montre les écrans tels qu'ils doivent être à la fin de cette phase :



**Figure 3.32** .Création d'un écran.

Cliquez sur l'onglet «**Projet**» dans le navigateur.

Double-cliquez sur «**Ecrans graphiques**» pour développer le dossier.

Double-cliquez sur «**Ecrans de base**» pour développer le dossier.

Cliquez sur «**1:Ecran1**», Renommez «**1:Ecran1**» en «**1:TGBT**».

Cliquez à droite sur **Ecrans de base** et sélectionnez **Nouvel écran** pour chaque nouvel écran.

Création d'un bouton de navigateur d'écran le texte suivant décrit la procédure à suivre pour créer des boutons pour basculer entre les écrans :

Sélectionnez l'icône «**Commutateur**» dans la barre d'outils et tracez une zone correspondant à l'emplacement du bouton sur l'écran.



Pour définir une zone dans laquelle placer l'objet :

- Cliquez à gauche dans l'écran où vous souhaitez placer votre objet,
- Relâchez le bouton gauche de la souris,
- Faites glisser le pointeur jusqu'à obtenir la taille souhaitée de votre objet,
- Cliquez à gauche dans l'écran pour compléter le dessin.

Lorsque la fenêtre «**Paramètres du commutateur**» s'affiche, dans l'onglet **Général**:

- saisissez «TGBT» pour le nom,
- sélectionnez la catégorie **primitive** et le bouton **style 00002**,
- sous **A l'appui**, sélectionnez **Ecran**, dans **Opération**, sélectionnez **Changer l'écran** pour TGBT (Id=1),
- puis cliquez sur **Ajouter**.

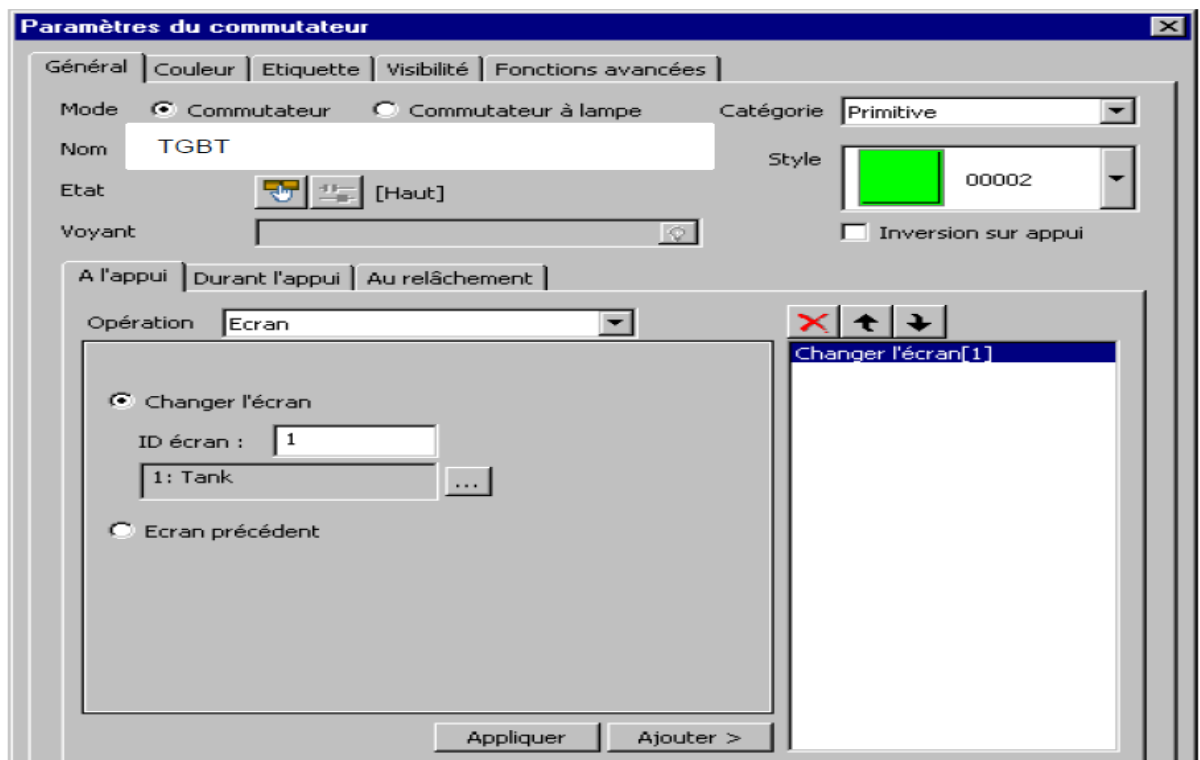


Figure 3.33. Paramètres du commutateur.

#### C.4. Affichages numérique et textuel

Dans cette section, vous pouvez ajouter des objets d'affichage textuel ou numérique dans l'écran TGBT pour afficher le niveau du réservoir et la consigne d'alarme. Le graphique ci-dessous montre l'écran tel qu'il doit être à la fin de cette phase :

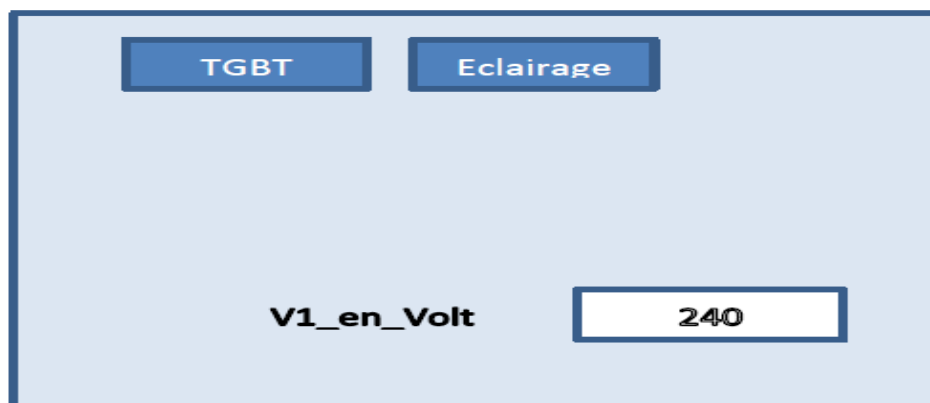


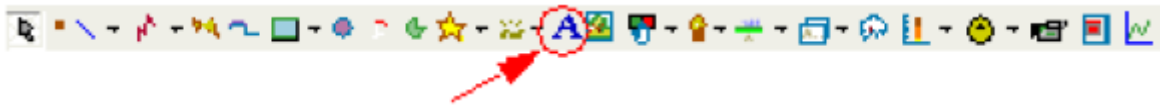
Figure 3.34 .L'écran.



### C.5. Création du texte

Le texte suivant décrit la procédure à suivre pour créer un objet texte :

Cliquez sur l'icône « Texte » dans la barre d'outils et tracez une zone correspondant à l'emplacement du texte sur l'écran.



La fenêtre **Editeur de texte** s'affiche. Configurez les propriétés du texte comme indiqué dans l'écran ci-dessous, puis cliquez sur **OK** :

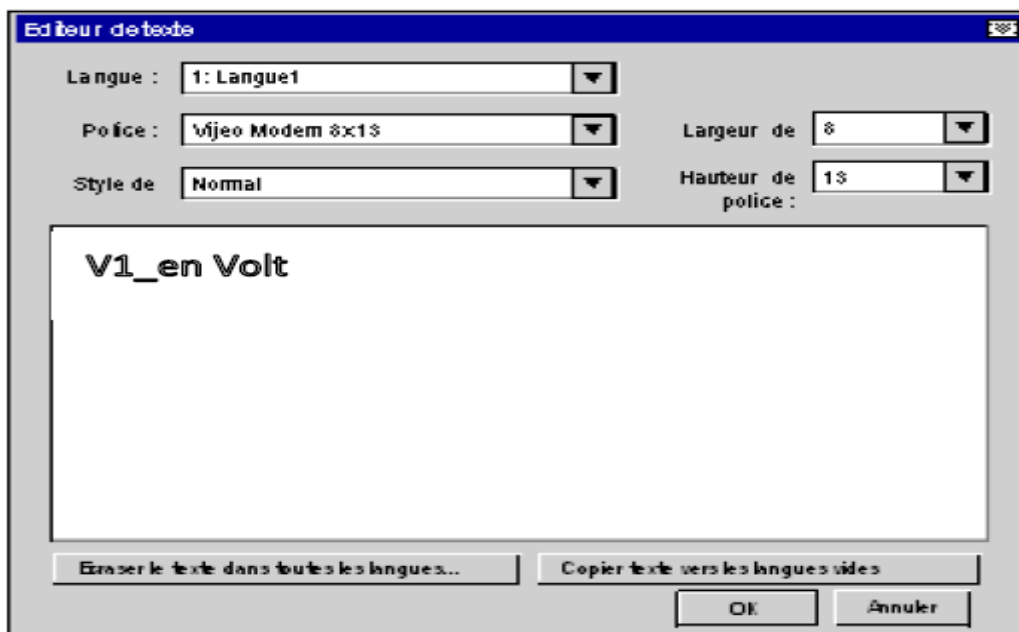


Figure 3.35. Editeur de texte.

### C.6. Création d'un indicateur numérique

Le texte suivant décrit la procédure à suivre pour créer un affichage numérique :

Cliquez sur l'icône « Affichage des données » dans la barre d'outils et tracez une zone correspondant à l'emplacement de la fenêtre numérique.



La fenêtre **Paramètres de l'affichage numérique** s'affiche. Configurez les propriétés comme indiqué dans l'écran ci-dessous :

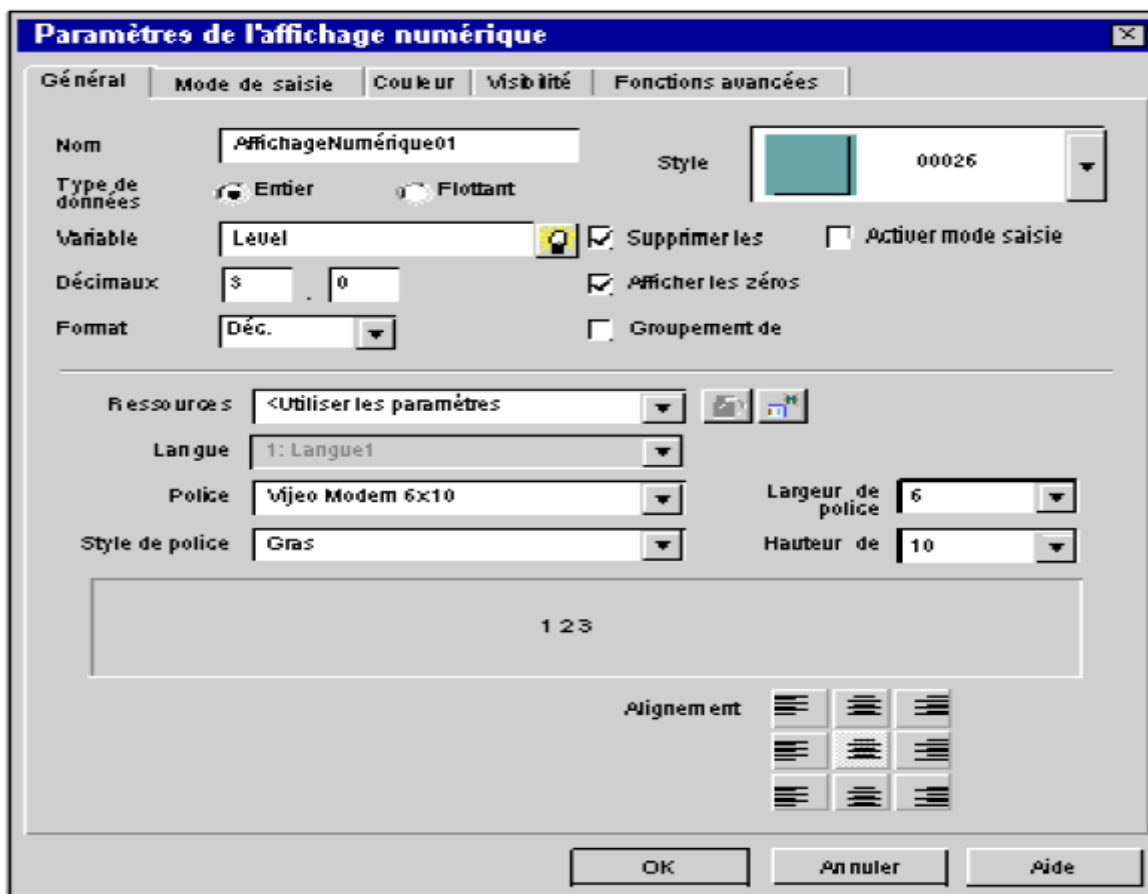


Figure 3.36. Paramètres de l'affichage numérique.

Dans l'onglet « **Général** » : cliquez sur l'icône du champ variable puis :

- double-cliquez sur la variable « V1\_en\_Volt », puis sur **OK** dans l'éditeur d'expressions ;

- saisissez la valeur **3.0** dans le champ « **Décimaux affichés** ».

### C.7. Commande d'une action

Dans cette partie, l'utilisateur un bouton de commande de l'éclairage de la zone Le graphique ci-dessous montre l'écran tel qu'il doit être à la fin de cette phase :

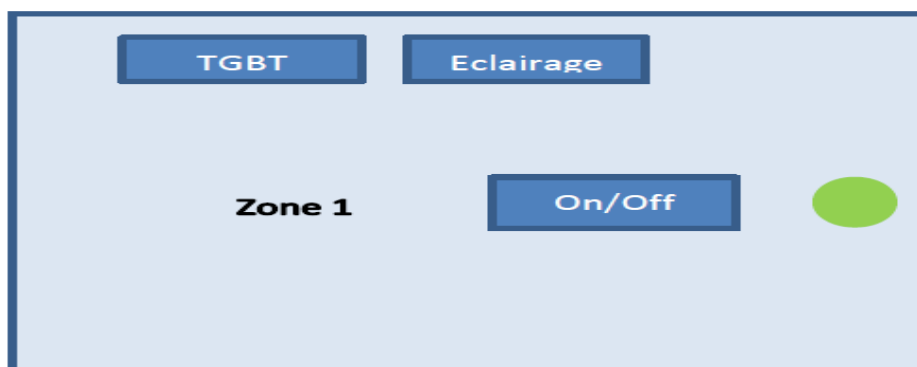


Figure 3.37. Commande d'une action.

### C.8. Création d'un bouton de commande

Sélectionnez l'icône «**Commutateur**» dans la barre d'outils et utilisez-la pour tracer un **rectangle**, en définissant une zone correspondant à l'emplacement du rectangle sur l'écran.



La fenêtre **Propriétés du commutateur** s'affiche. Configurez les propriétés comme indiqué dans l'écran ci-dessous.

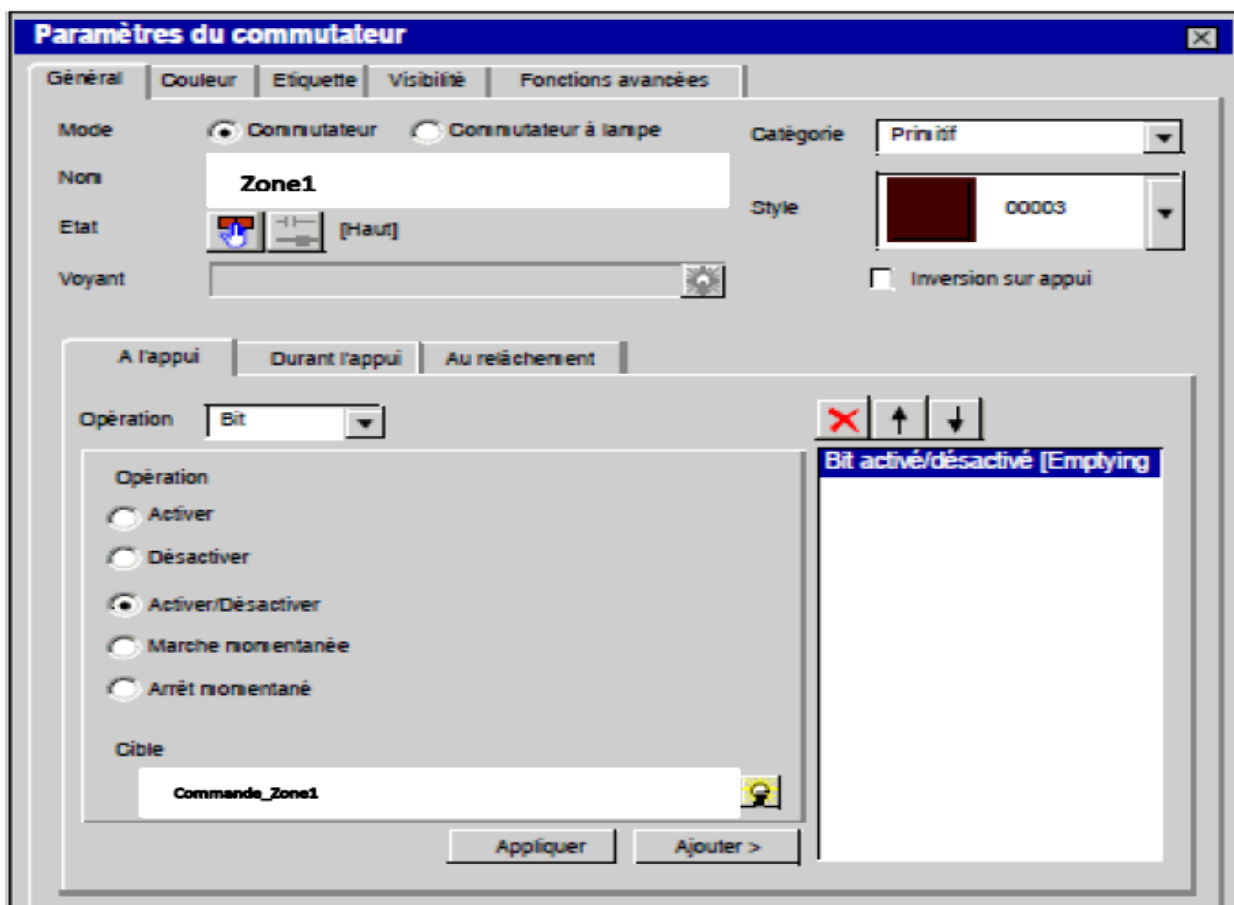


Figure 3.38. Propriétés du commutateur

Dans la fenêtre **Général** :

- Sélectionnez **00003** comme style du commutateur.
- Sous l'onglet «**A l'appui**», cliquez sur l'icône et :
- Sélectionnez la variable du type **BOOL** «Zone1».

- Sélectionnez **Activer/Désactiver**, ce qui permet au bit Zone1 de passer en position ON lorsque vous appuyez pour la première fois sur le bouton, puis en position OFF lorsque vous appuyez à nouveau sur le bouton.

- Cliquez sur **Ajouter** pour confirmer la sélection.

- Dans l'onglet «**Etiquette**» :

- Sélectionnez **statique** comme type d'étiquette,

- Entrez «**Commande\_zone1**» dans la fenêtre de saisie des données.

- Dans l'onglet «**Couleur**» :

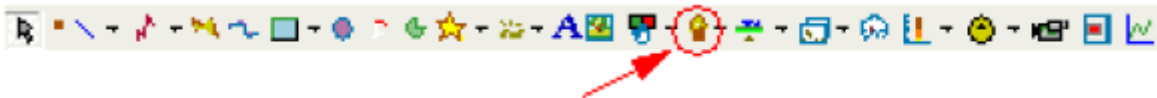
Sélectionnez **255, 255,255** (blanc) comme couleur du premier-plan, sélectionnez **0, 0,0** (noir) comme couleur du texte.

Cliquez sur **OK**.

### C.9. Création d'un signal d'avertissement

Dans ce projet, nous utilisons un voyant en tant que signal. Le voyant s'anime en fonction de l'état de l'éclairage associée à la variable zone1 : vert si elle est active et rouge si elle est inactive.

Sélectionnez l'icône «Voyant» dans la barre d'outils et utilisez-la pour tracer un voyant, en définissant une zone correspondant à l'emplacement du voyant sur l'écran.



A partir de cette fenêtre, dans l'onglet «**Général**» :

Cliquez sur l'icône, puis :

- sélectionnez la variable du type **BOOL** «Zone1»,

- conservez le style de voyant **10001**.

- Dans l'onglet «**Couleur**» :

- sélectionnez **128,128,128** (gris foncé) comme couleur de premier-plan pour représenter l'état **OFF**,

- sélectionnez **255,0,0** (rouge) comme couleur de premier-plan pour représenter l'état **ON**

Cliquez sur **OK**.

Lancer la simulation de votre écran sur le PC.

Tester votre travail

Télécharger l'application dans la supervision cible.

Tester votre application.

Vous êtes maintenant capable de dessiner toute la supervision des 5 zones de la plateforme que vous superviser **[10]**.

### **3.4. Conclusion**

Dans ce chapitre on a vu la description de logiciel de programmation pl7pro et de supervision vijeo designer. Dans le chapitre suivant on va expliquer les méthodes de programmation.

# Chapitre 4 Programmation du PLC et l'interface de supervision de la station NEP

---

## 4.1. Introduction

Ce chapitre contient les étapes de programmation que nous avons faite sur le logiciel **PL7PRO**. Et nous allons présenter dans ce chapitre les différentes vues qu'on a réalisées dans le logiciel de supervision **Vijeo Designer** qui nous permet de contrôler et surveiller la station de nettoyage.

## 4.2. Cahier de charges

Afin de répondre aux normes internationales qui régissent le domaine de la qualité des produits agroalimentaires, la direction de production de l'entreprise Celia a exprimée un besoin crucial en termes d'amélioration du process de nettoyage des équipements qui rentre dans la fabrication des denrées alimentaires. Cette amélioration consiste à introduire dans le cycle de nettoyage une phase de sanitation thermique. En effet la sanitation permet l'augmentation de l'efficacité des lavages par la désinfection et l'élimination des germes et bactéries résiduelles dans les cuves de production et de préparation ainsi que la ligne d'envoi et la ligne de retour NEP après l'application d'un cycle de lavage normal..

Pour répondre à ce cahier de charge le travail élaboré consiste à créer une application de gestion de la phase de sanitation. Cette dernière va être intégrée aux systèmes de contrôle et de supervision de la station NEP par l'implémentation de la partie de programme réalisée à cet effet. Pa ailleurs cette application consiste à contrôler en temps réel les paramètres de température, concentration, et débit de la station de nettoyage en place.

Notre travail est subdivisé en deux parties :

- programmation du PLC SHNEIDER Premium en utilisant le logiciel **PL7PRO**
- programmation de l'interface de supervision Shneider XBT avec le logiciel **Vijeo Designer**.

La première partie consiste à concevoir un programme en corrélation avec le programme déjà existant et qui permet l'ajout des fonctions de gestion de la cuve d'eau chaude en termes de chauffage et de concentration, ainsi que le contrôle du temps de la phase sanitation, Le programme ainsi développée doit permettre :

- Le suivie en temps réel des paramètres de température dans la cuve d'eau chaude.
- Le suivie en temps réel des paramètres de concentration dans la cuve d'eau chaude et dans la ligne d'envoi et de retour.
- La gestion des alarmes et défauts du système de nettoyage.

La deuxième partie, consiste à concevoir un programme de supervision de la partie sanitation en corrélation avec le programme de la station déjà existant et qui permet d'une part le dialogue homme machine par le contrôle de la station NEP (démarrage et arrêt), accée à la modification des différentes consignes, et d'autre part l'affichage de tous les paramètres (température, concentration, temps) nécessaire d'être surveillés par un operateur, ainsi que l'affichage des alarmes et défauts.

En fin pour que le système fonctionne d'une manière cohérente on doit établir une communication entre l'interface de supervision et le PLC a travers le réseau Ethernet global

### **4.3. Partie programmation**

Elle sera traitée comme suit :

- ❖ Déclaration des variables et des équipements de la station.
- ❖ Le programme de Mise en condition.
- ❖ Graphcets d'envoi et Graphcets de retour ainsi que les recettes.

#### **4.3.1. Déclaration des variables et des équipements de station**

On a déclaré les variables analogiques (Température et Concentration) et les variables tout ou rien (les niveaux de cuves) ainsi que les équipements de la station(les vannes, les pompes) sur des **DFB** (blocs des fonctions), c'est des blocs programmable en bibliothèque ayant des entrées/sorties de différent type :

- Entrées physique : ce sont les informations récupérées du terrain à travers

d'acquisition (capteur).

- Entrées / sortie internes : ce sont les informations intermédiaire nécessaire au fonctionnement du programme.

- Sorties physiques : ce sont les sorties réelles de l'API qui agissent sur les actionneurs.

- Entrées supervision : ce sont les informations qui sortent de la supervision

#### **A. Déclaration des variables de la température et la concentration**

On a déclaré sur un bloc **DFB** analogique la grandeur physique de la température, ce bloc info-ana permet d'acquérir la mesure de la sonde de température dans l'adresse (**%IW8.0** : le module n°8 premier variable).

Après mise à l'échelle du capteur, ceci permet d'obtenir un diviseur pour avoir une valeur réel sur le bloc **DFB**.

Ce bloc contient un programme permettent de traduire la valeur analogique en point à une valeur réel afficher dans le mot (**%MF2650**), la valeur (**%MF2648**) sers en cas de besoin de simulation.

Le mot **%MW1650** c'est un mot utilisée pou relie l'automate avec l'interface de supervision.

Configuration de la sonde de température :

La valeur de l'entrée analogique de l'API appartient à l'intervalle [4 :20 mA] avec une échelle de 0  $\longrightarrow$  10000 point.

La valeur de température appartient à l'intervalle [0 :100°C].

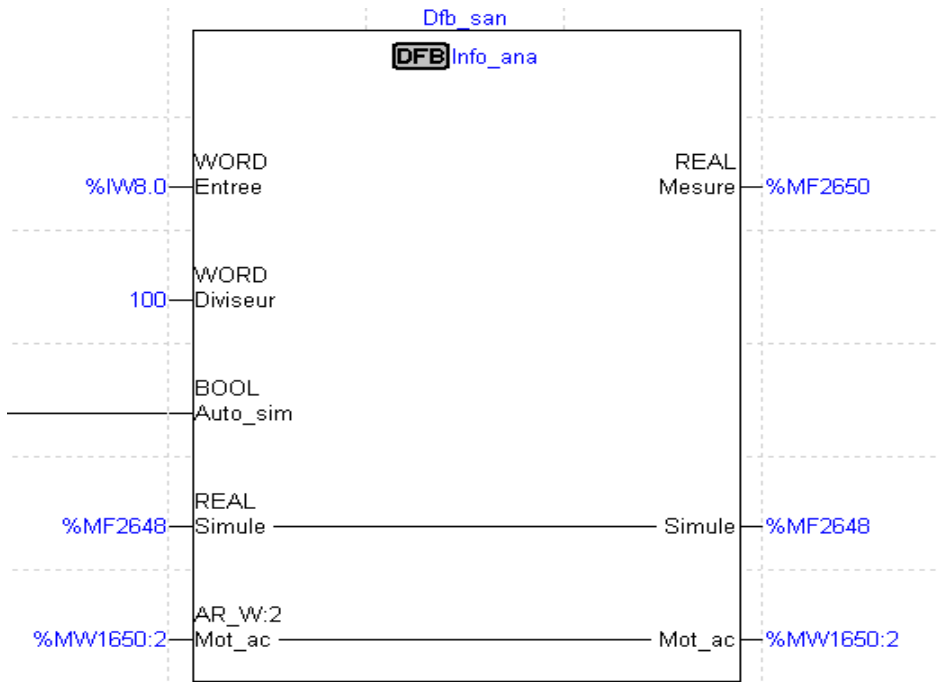
D'onc 4  $\longrightarrow$  20mA

4mA  $\longrightarrow$  0°C Valeur minimale

20mA  $\longrightarrow$  100°C Valeur maximale

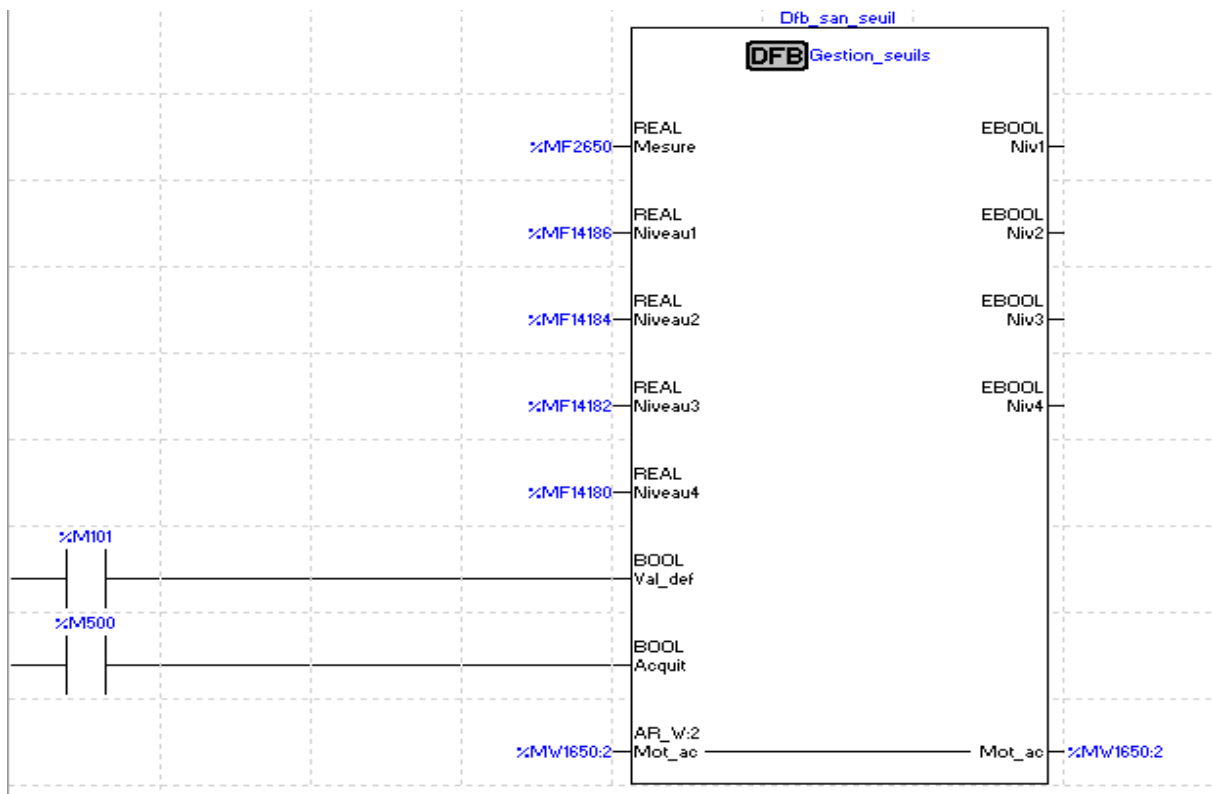
On a calculé le diviseur :  $10000/X=100 \iff X=100$  voir figure (4.1).





**Figure 4.1.** Déclaration de température sur le bloc DFB ana en LD.

Pour la même déclaration de température de sanitation on utilise un autre bloc DFB(seuils) qui représente les différents seuils de températures (seuil haut, seuil très haut, seuil bas, seuil très bas). **(Voir figure 4.2)**



**Figure 4.2.** Déclaration des seuils de température sur le bloc DFB gestion seuils en LD.

Même principe pour la température alarme, il faut changer les adresses des mots mémoire et laisser le diviseur a la valeur 100 car la valeur de la sonde de température alarme appartient à l'intervalle [0 :100°C]. (Voir figure4.3)

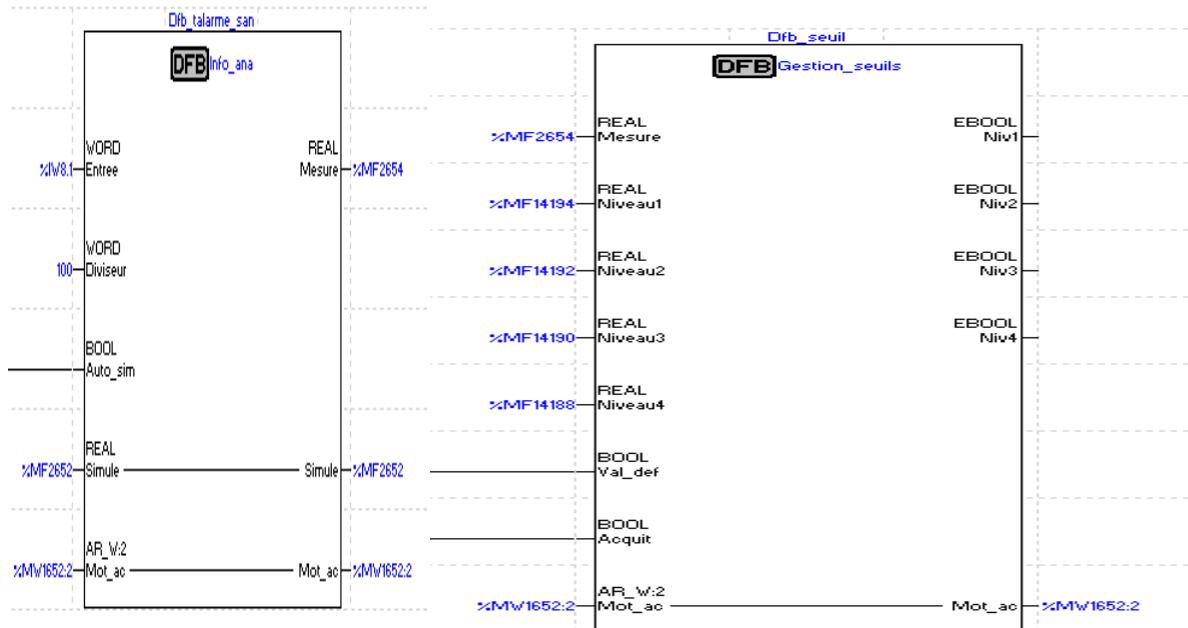
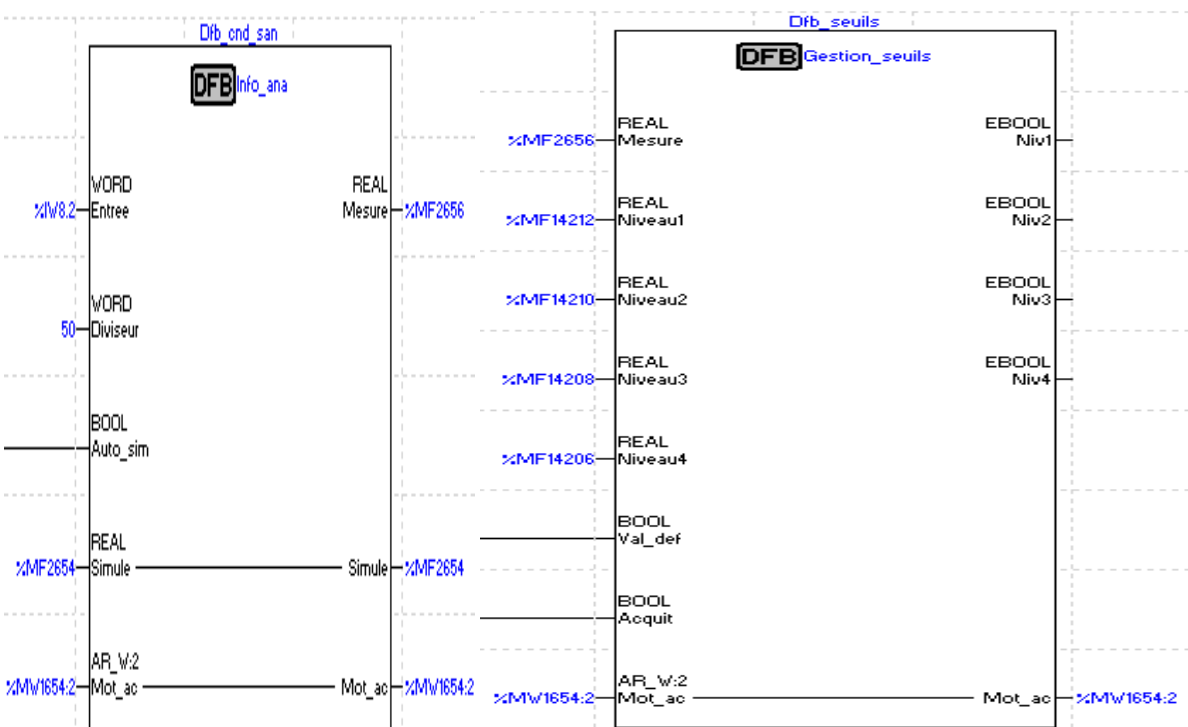


Figure 4.3. Déclaration de la variable de température alarme en LD.

Même principe pour la concentration, il faut changer les adresse des mots mémoire et changer aussi la valeur de diviseur car La valeur de concentration du conductivimètre appartient à l'intervalle [0 :200ms],d'on le diviseur est égale :  $1000/X=200 \implies X=50$ . (Voir figure 4.4).

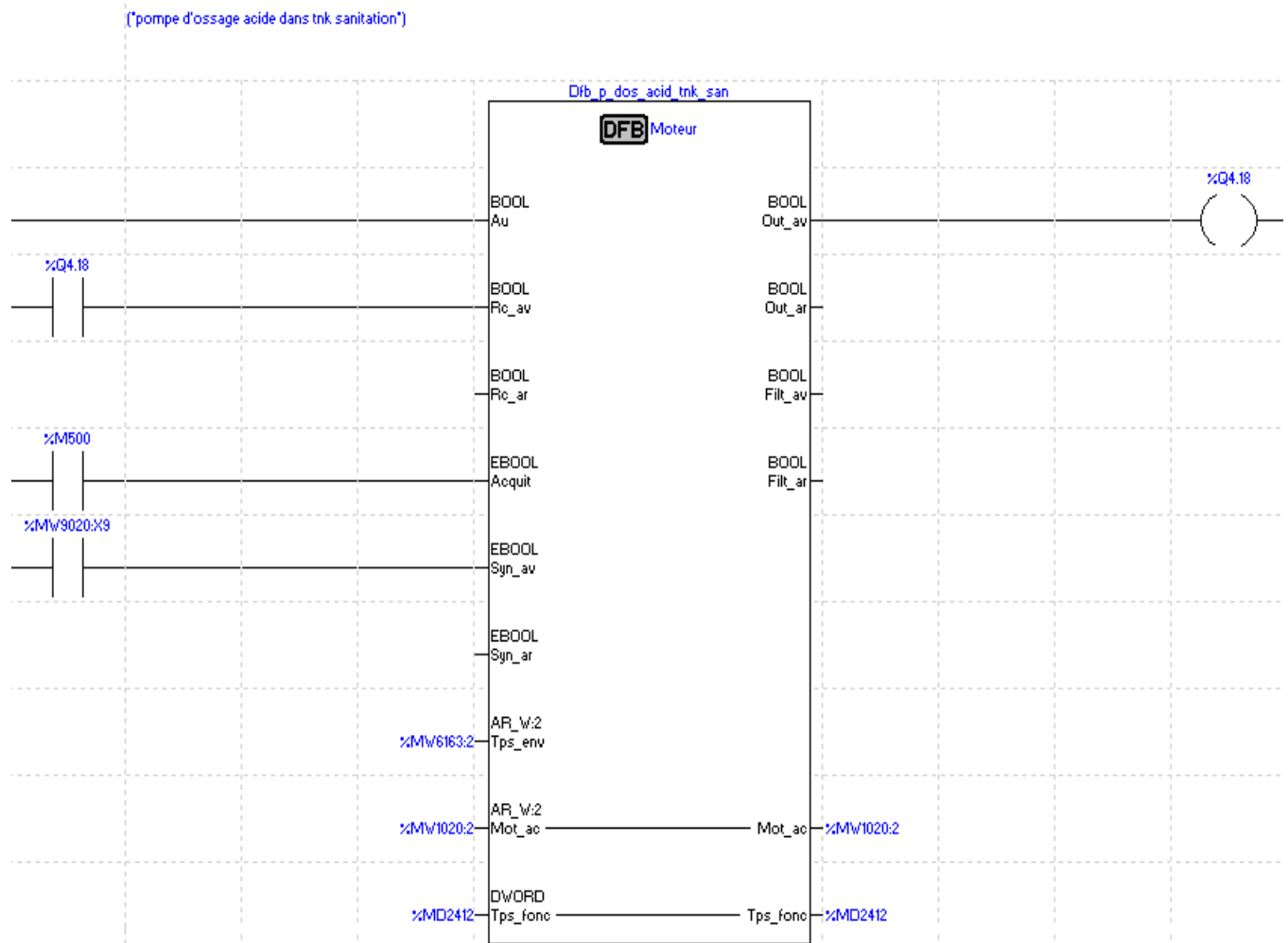


**Figure 4.4.**Déclaration de la variable de concentration en LD.

## B. Déclaration des équipements de la station

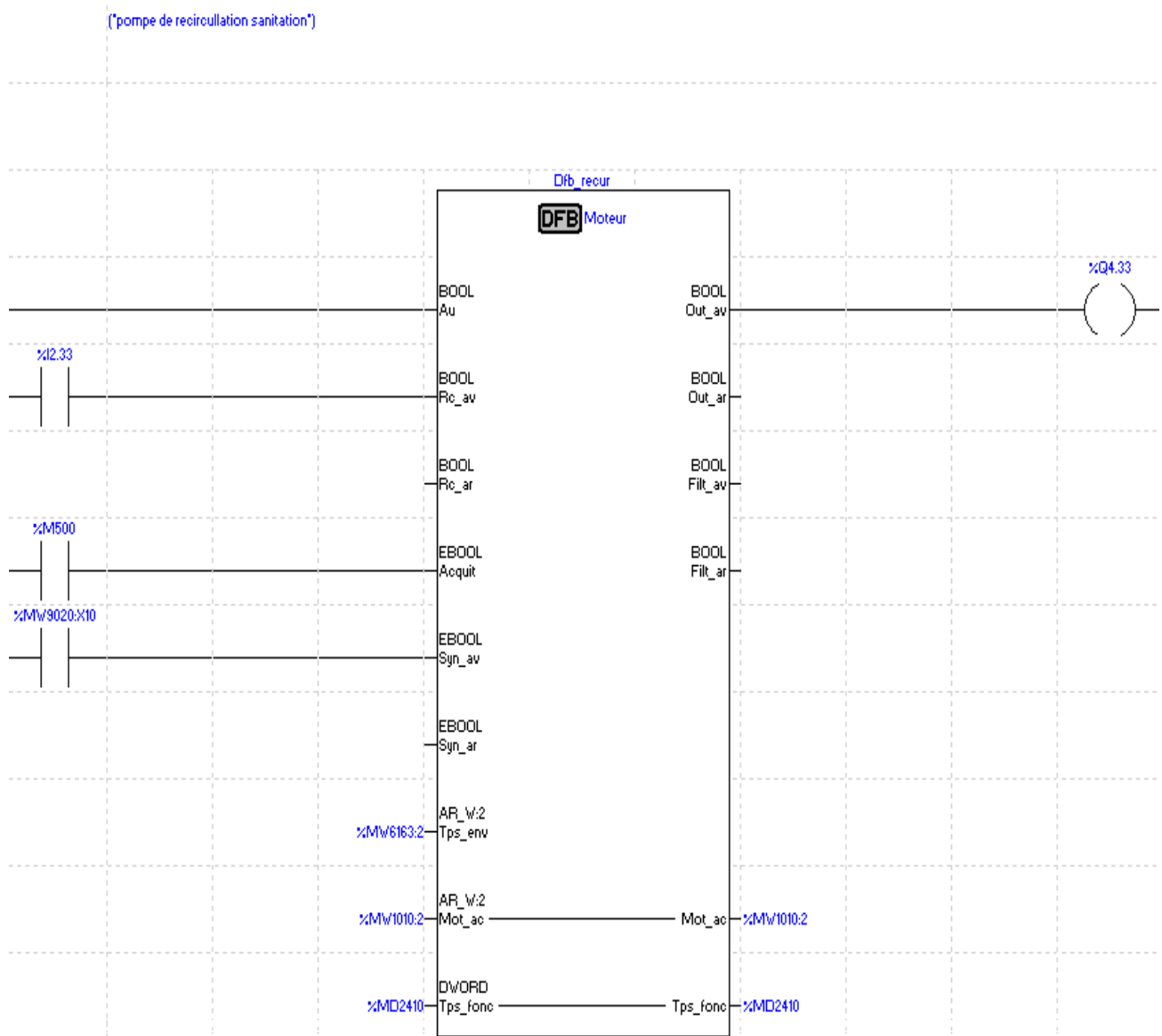
Nous avons déclaré premièrement les pompes, il ya la pompe dosage acide et la pompe de recirculation.

Nous avons déclaré la pompe dosage acide sur un **DFB** moteur, l'adresse (**Q4.18**) représente une sortie réelle de l'automate, si la synthèse de commande est activé ca envoi l'autorisation de marche à la pompe (**Q4.18** active), Le mot **%MW1020** est un mot utilisé pour relier l'automate avec l'interface de supervision, le mot **MD2412** représente le temps de fonctionnement en minute, le mot **MW6163** permet de définir le temps de surveillance de défaut de la pompe, l'activation de **Q4.18** agit sur le contacteur auxiliaire pour donner l'information que la pompe marche réellement . (**Voir figure 4.13**)



**Figure 4.13.**Déclaration de la pompe dosage acide en LD.

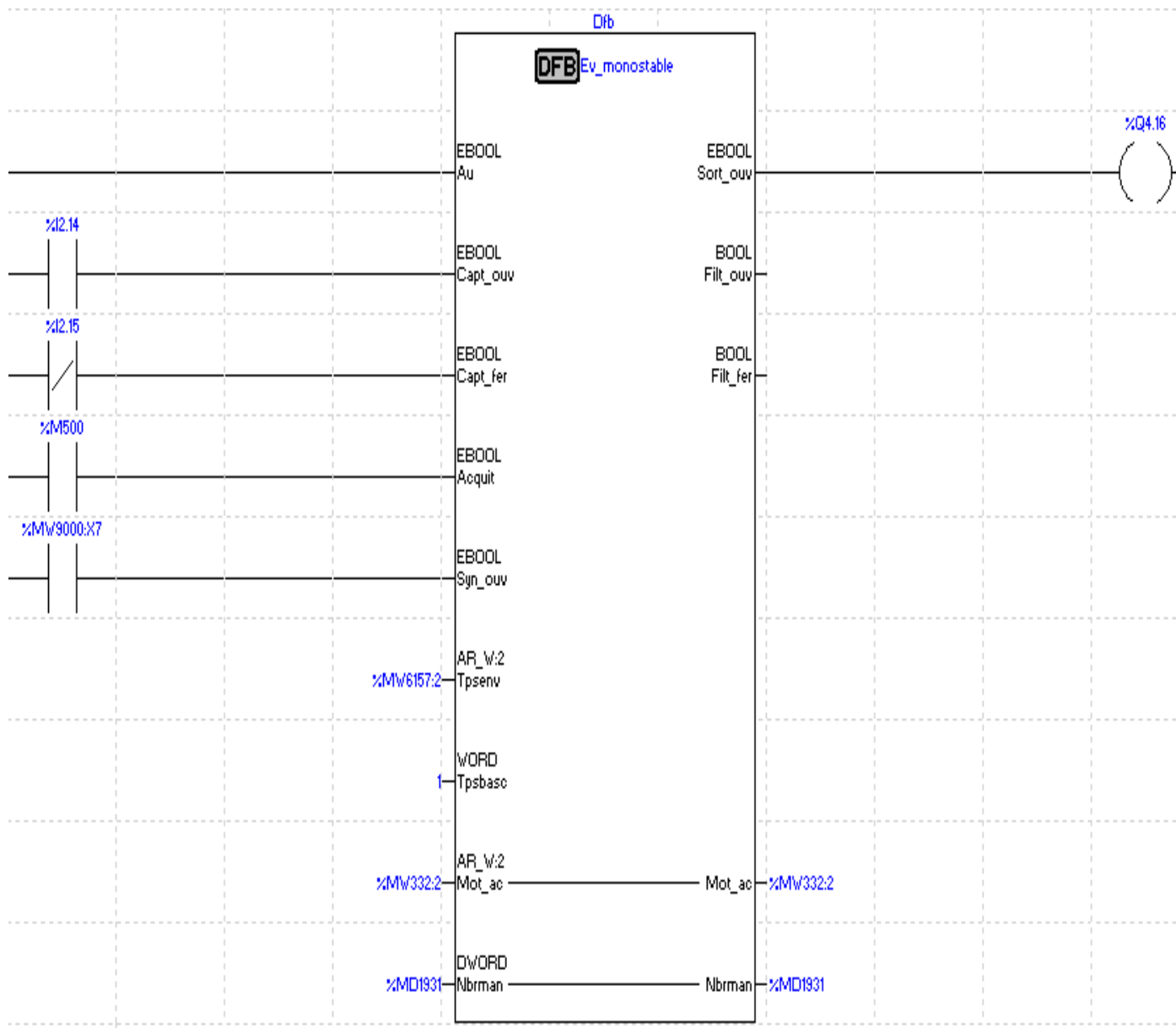
Le même programme pour la pompe de recirculation, il faut changer les adresses des mots. (**Voir figure 4.14**)



**Figure 4.14.**Déclaration de la pompe de recirculation en LD.

Maintenant nous avons déclaré les vannes, vanne dosage acide, vanne d'envoi, vanne de remplissage eau neuve dans la cuve de sanitation, vanne de retour et vanne vapeur de l'échangeur.

Nous avons déclaré la vanne dosage acide sur un DFB Ev\_monostable, l'adresse (**Q4.16**) représente une sortie réelle de l'automate, si la synthèse de commande est activé ca envoi l'autorisation de marche à la vanne (**Q4.16** active), Le mot **%MW332** est un mot utilisé pour relier l'automate avec l'interface de supervision, le mot **MD1931** représente le nombre de manœuvre de la vanne, le mot **MW6157** permet de définir le temps de surveillance de défaut de la pompe, **%I2.14 position1** et **%I2.15position2** représente les détecteurs de position de la vanne ils donner l'information que la vanne marche réellement. (**Voir figure 4.15**)



**Figure 4.15.** Déclaration de la vanne dosage acide en LD.

Même principe pour les autres vannes, il faut changer les adresses des mots, voir les figures suivantes :

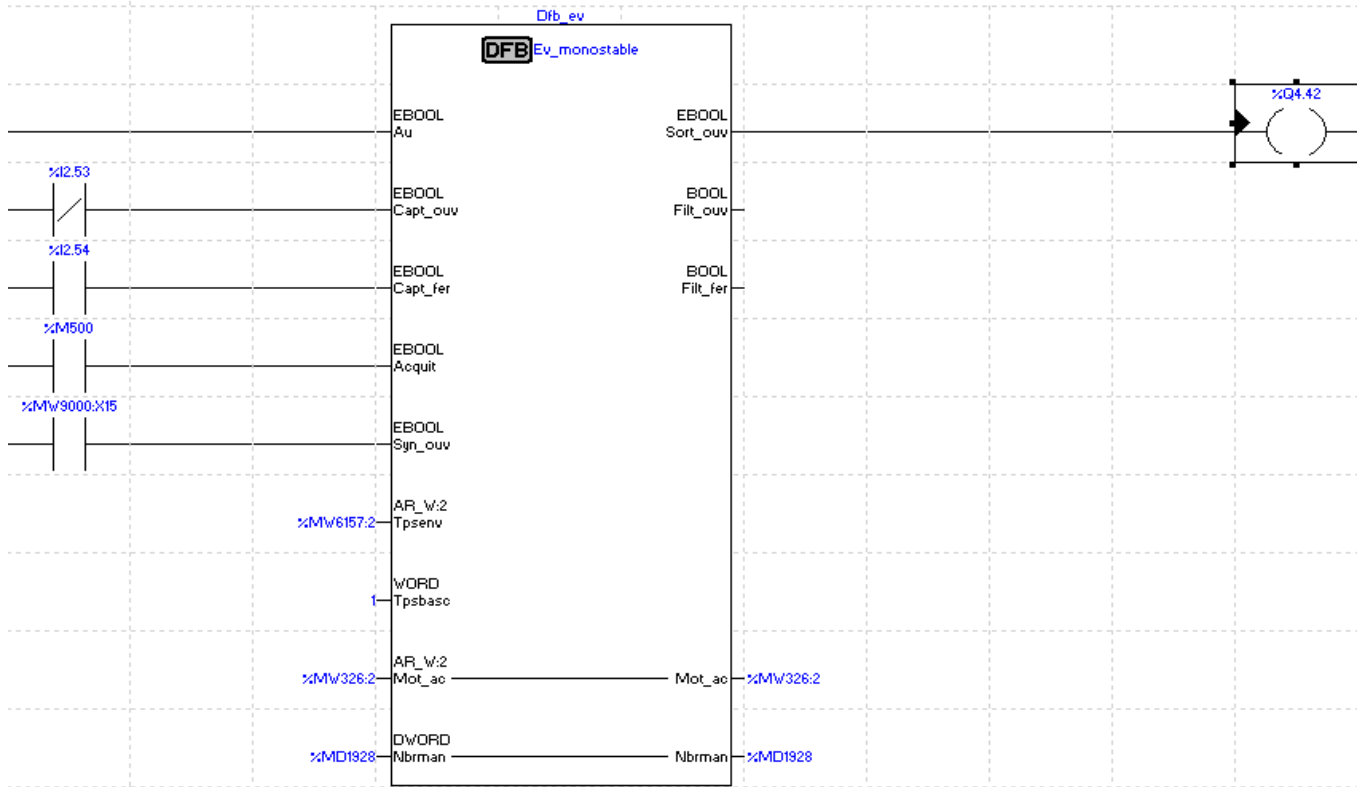


Figure4.16. Déclaration de la vanne d'envoi.

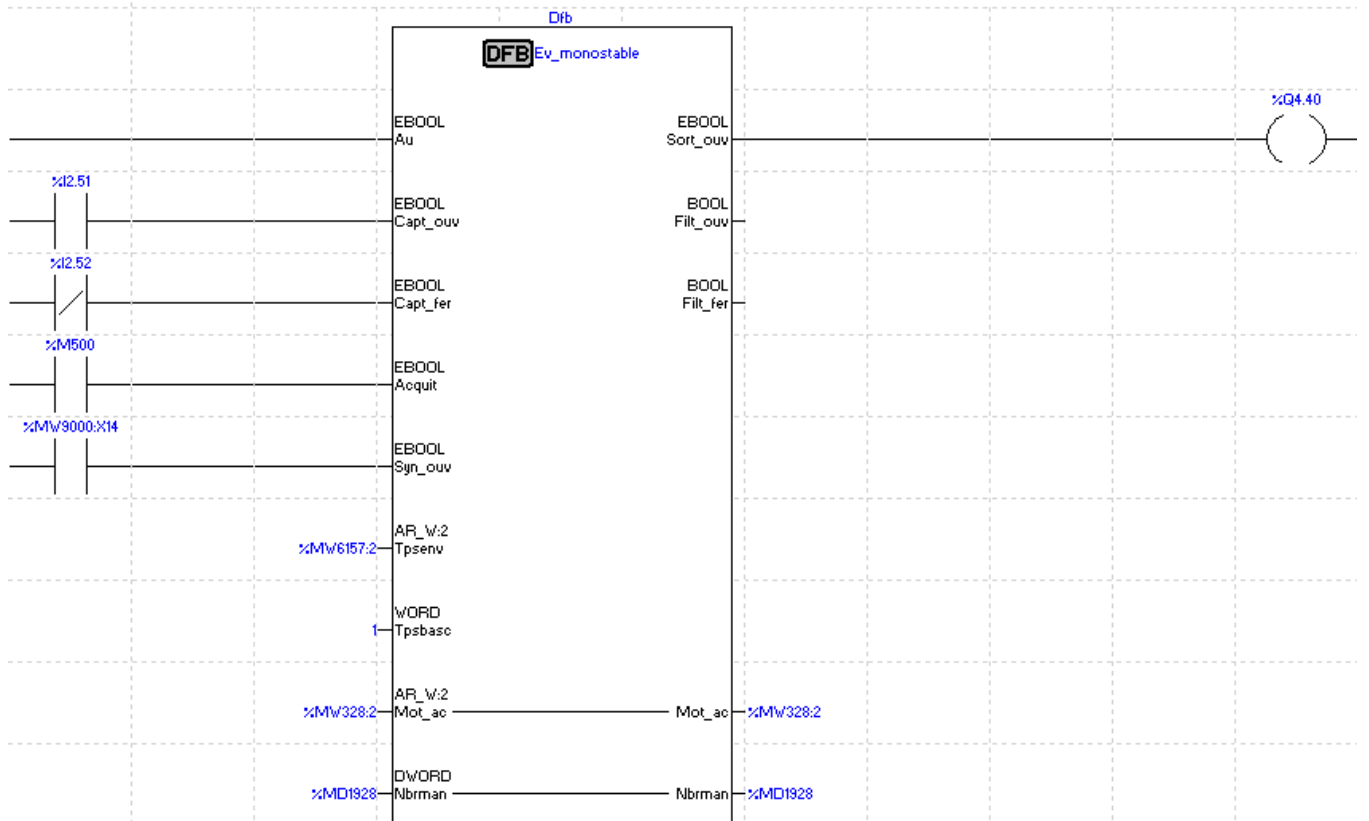


Figure 4.17. Déclaration de la vanne de retour.

(\*vanne remplissage eau neuve dans tank de sanitation(eau de resau)\*)

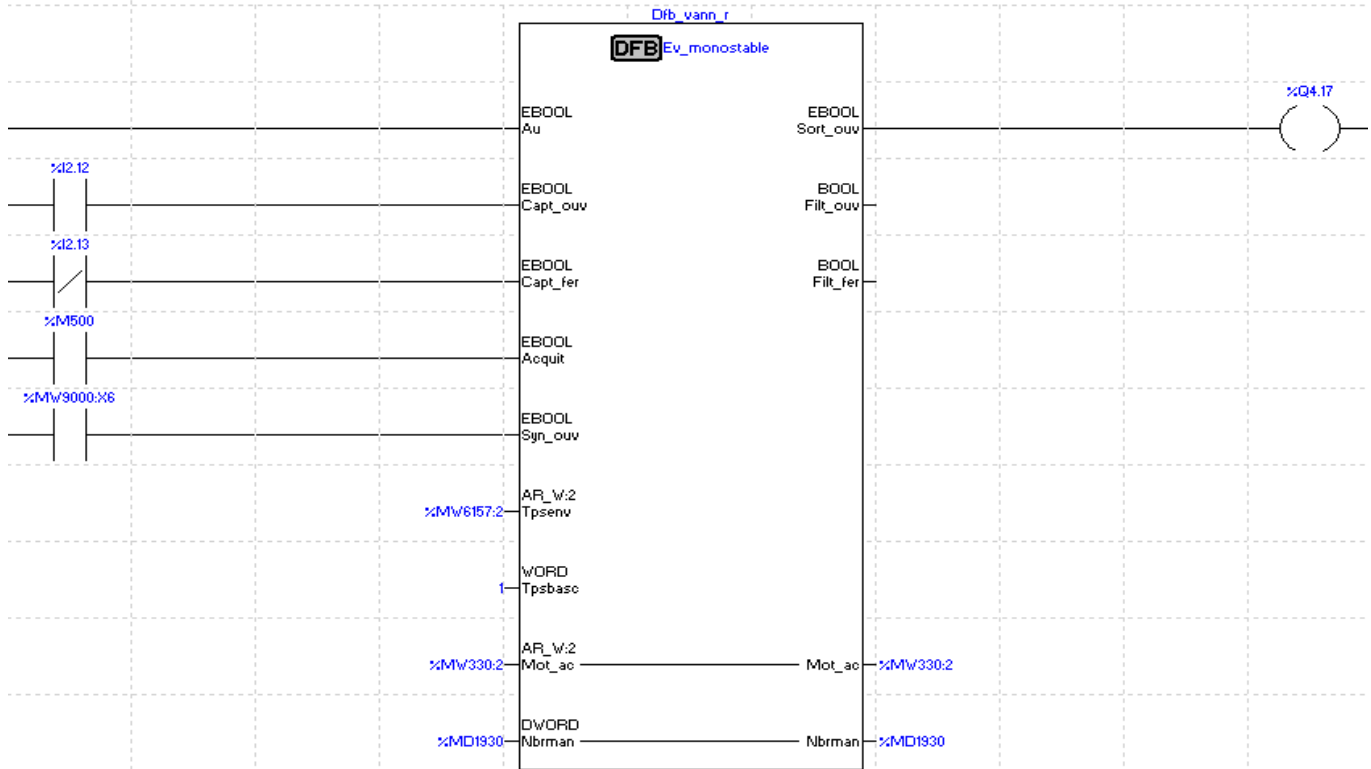


Figure4.18. Déclaration de la vanne de remplissage eau neuve dans la cuve de sanitation.

(\*VANNE ECHANGEUR SAN\*)

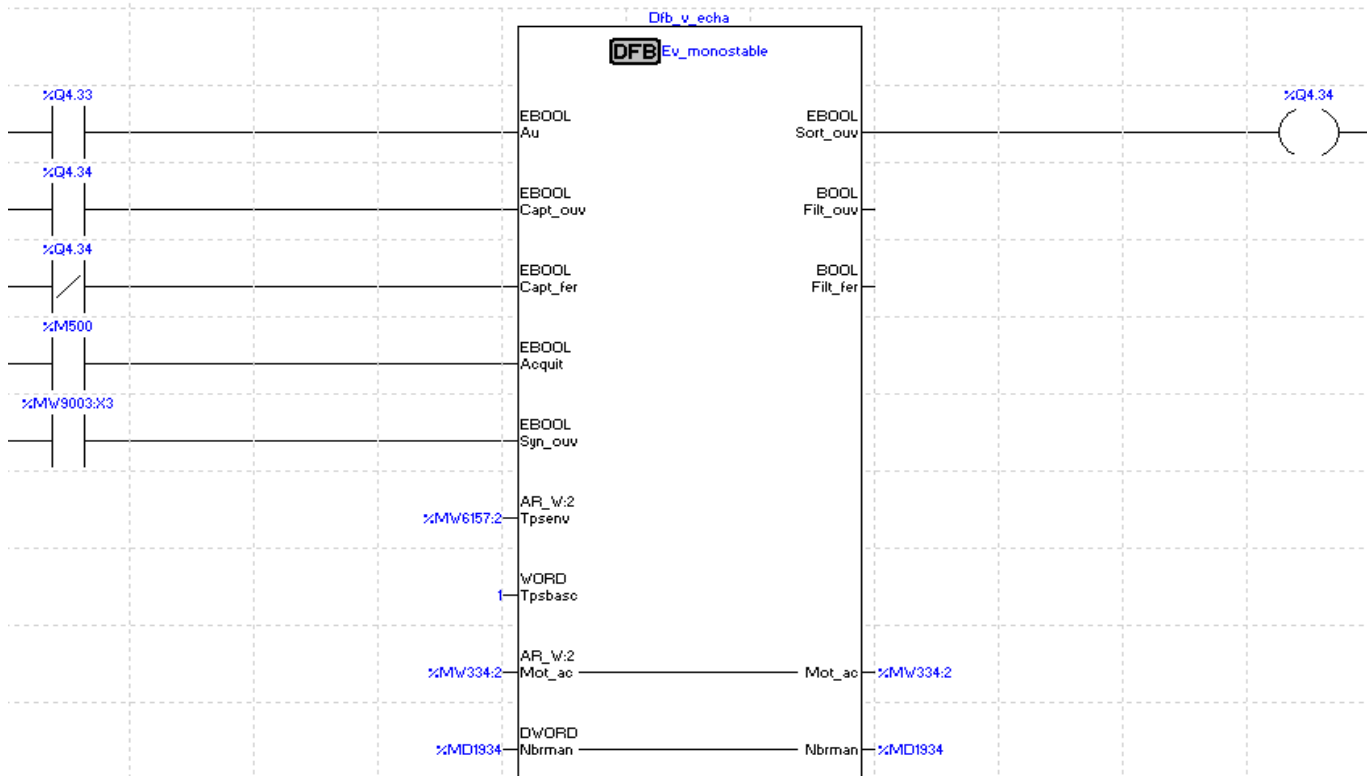


Figure4.19. Déclaration de la vanne de la vapeur.

### C. Déclaration des niveaux de cuve

Nous avons déclaré le niveau haut sur un DFB TOR, l'adresse (%I2.22) représente une entrée réelle de l'automate reçoit a partir de capteur de niveau, Le mot %MW1222 est un mot utilisé pour relier l'automate avec l'interface de supervision, le mot MW6151 permet de définir le temps de surveillance de défaut de niveau haut, le mot %MW1660:X0 représente l'état de niveau si a été active ou non. ( Voir figure 4.31)

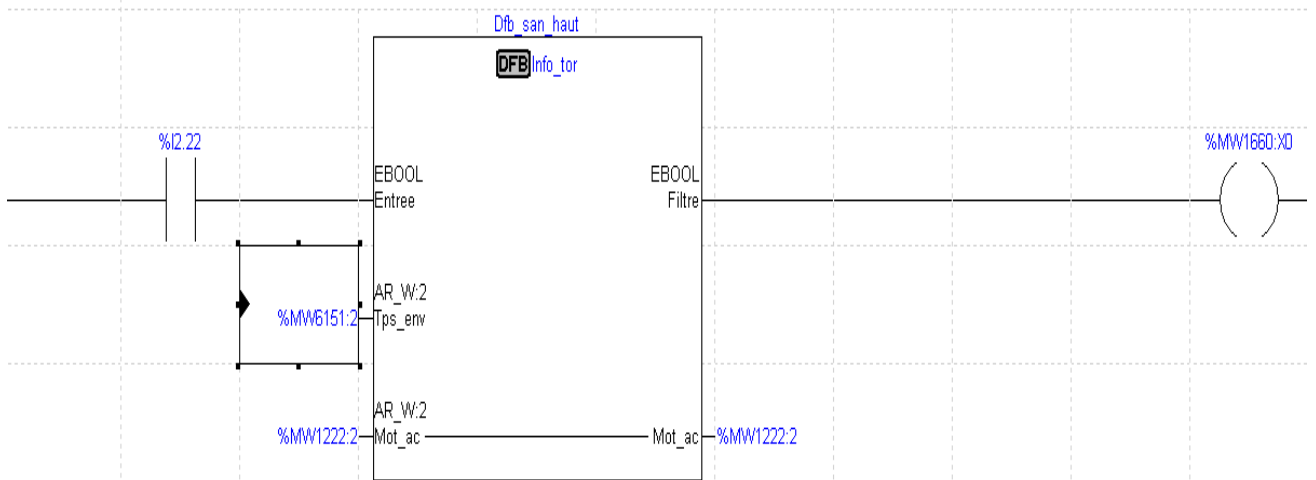


Figure 4.31. Déclaration de niveau haut du TNK sanitation.

Le même principe pour le niveau bas de la cuve sanitation :

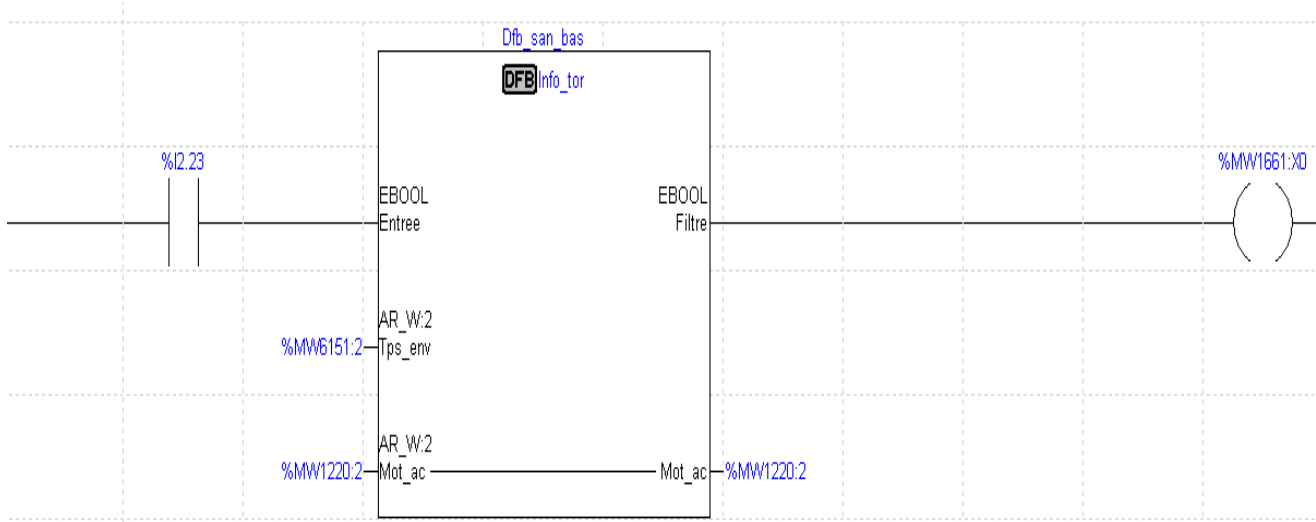


Figure 4.32. Déclaration de niveau bas du TNK sanitation.



### 4.3.2. Le programme de Mise en condition

Mise à niveau de la cuve eau chaude, chauffage et concentration du ce cuve.

#### A. Mise en condition de niveau de cuve eau chaude

L'autorisation du remplissage est donnée par l'absence de :

- Phase d'envoi à partir du bac.
- Retour sur le bac.

Le mot %M101 représente le bouton mise en condition sur l'interface de supervision.

Le mot %MW1660:X0 représente le niveau haut par un Contact **NF**, la synthèse commande vanne de remplissage eau neuve dans la cuve sanitation est toujours activée si le niveau haut du bac n'est pas recouvert. (Voir **figure 4.5**)



Figure 4.5.condition de remplissage en LD.

#### B.Mise en condition de la Température

L'autorisation du chauffage est donnée par le fait qu'il n'y a pas :

- De défaut sur la pompe se recirculation de la boucle eau chaude et que la pompe soit en fonctionnement.
- Niveau bas cuve eau chaude couvert.

Condition de fonctionnement de la pompe de recirculation : le mot %M500 représente le bit d'acquiescement dans la station, la synthèse commande pompe de recirculation dans la cuve sanitation est toujours activée si le niveau bas du bac recouvert.

(Voir **figure 4.6**)



Figure 4.6.condition de fonctionnement de la pompe de recirculation en LD.

Condition du chauffage : si la mesure de Température de la cuve eau chaude **inferieur** à la consigne de température de la cuve, et si la Température de sécurité ne

déclenche pas une alarme.

**Remarque :** la température de sécurité déclenche une alarme lorsqu'une variable déterminée dépasse une valeur limite ou une valeur supérieure.

En a ajouter deux temporisateur pour programmer la régulation de Température, le premier tempo représente le temps d'ouverture de la vanne de l'échangeur pour laisser la vapeur rentrer, Le deuxième tempo permet de laisser l'échangeur mélanger le contenu de la cuve avec la vapeur pour prendre une mesure exacte de la température et comparer avec la consigne. **(Voir figure 4.7)**

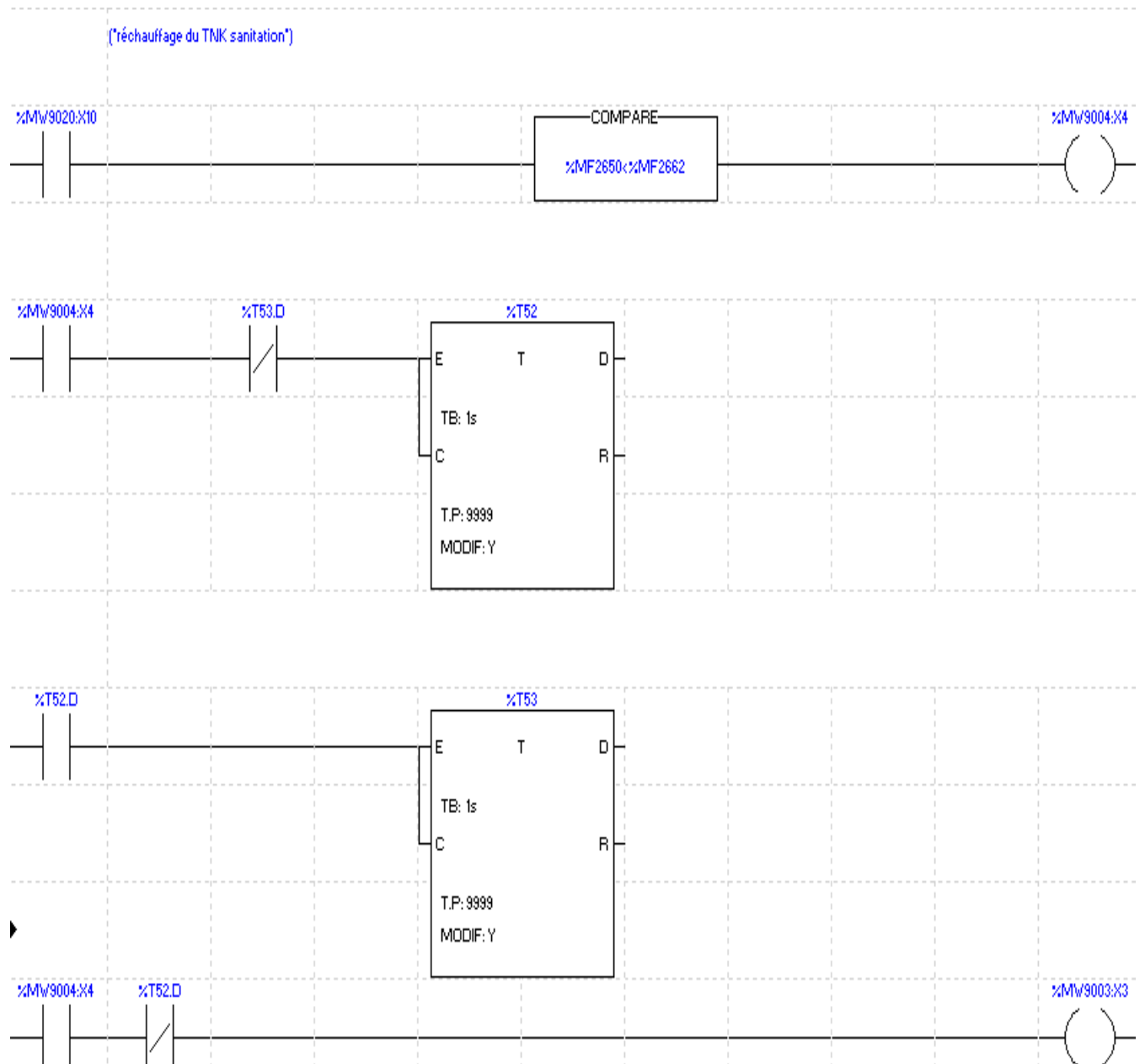


Figure 4.7.régulation de Température en LD.

### C. Mise en condition de la concentration

L'autorisation de la concentration est donnée par le fait qu'il n'y a pas :

- Pas de défaut sur la pompe de recirculation de la boucle eau chaude et que la pompe soit en fonctionnement.
- Niveau bas cuve eau chaude couvert.
- La température du bac de lavage soit supérieure à 40°C.

Nous allons citer les conditions du fonctionnement de la pompe de recirculation.

Condition de la concentration : si la mesure de concentration de la cuve eau chaude **inferieur** à la consigne de concentration de la cuve.

En a ajouter deux temporisateur pour programmer la régulation de concentration, le premier tempo représente le temps d'ouverture de la vanne dosage acide, Le deuxième tempo permet de laisser l'échangeur mélanger le contenu de la cuve pour prendre une mesure exacte de la concentration et comparer avec la consigne. **Voir figure (4.8)**

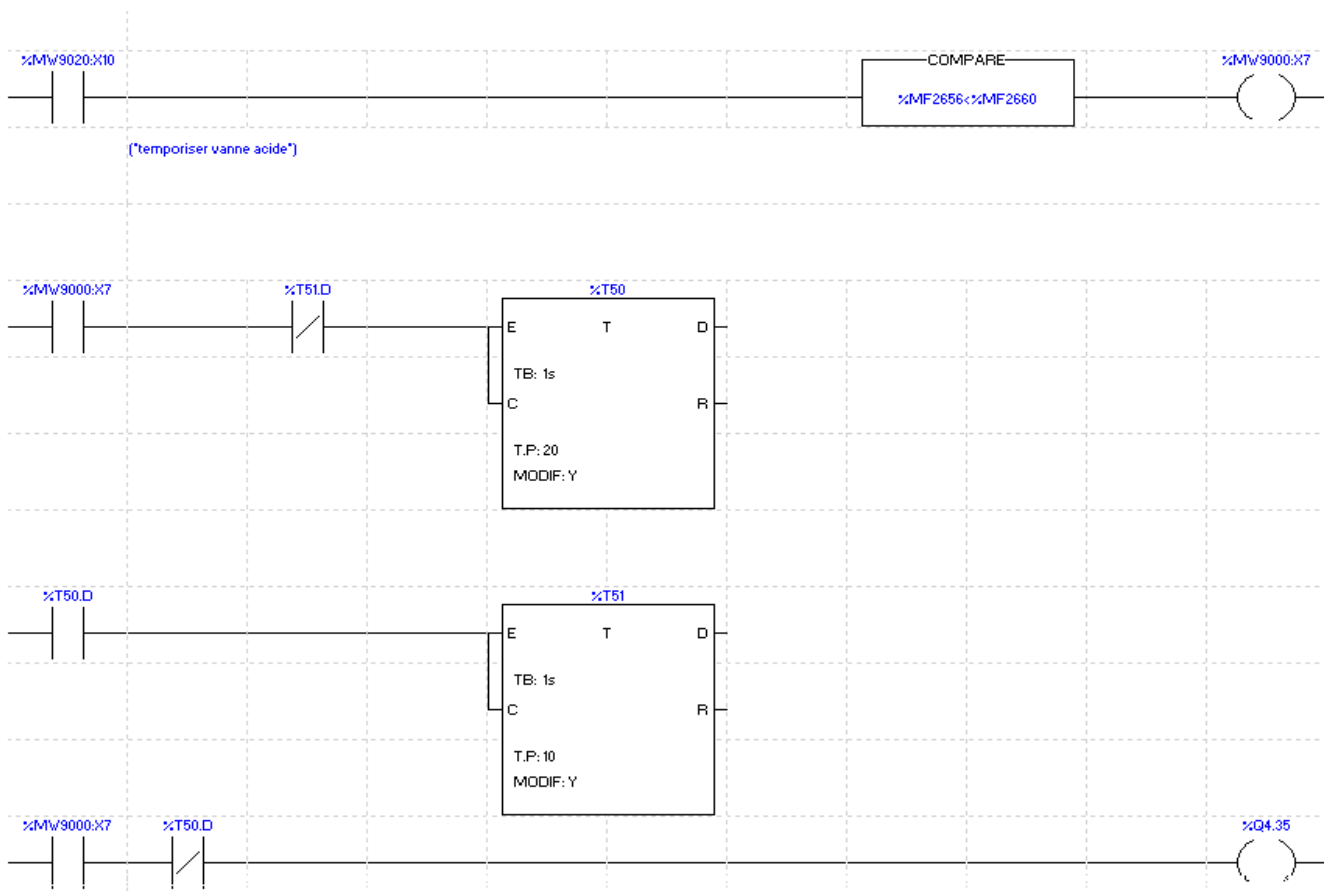


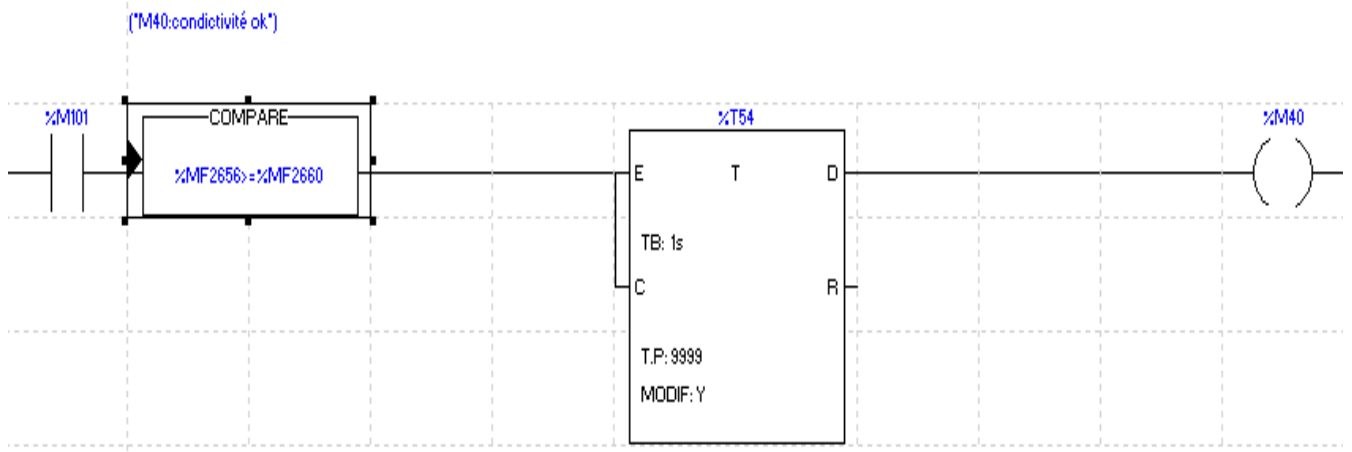
Figure 4.8. Régulation de la concentration en LD.

## D. TANK OK

Ce programme permet l'état de la cuve de sanitation si a été pré ou non.

Concentration OK : pour que la concentration soit OK, il faut la valeur de la mesure de concentration sur la cuve soit supérieure ou égale la valeur de la consigne de concentration.

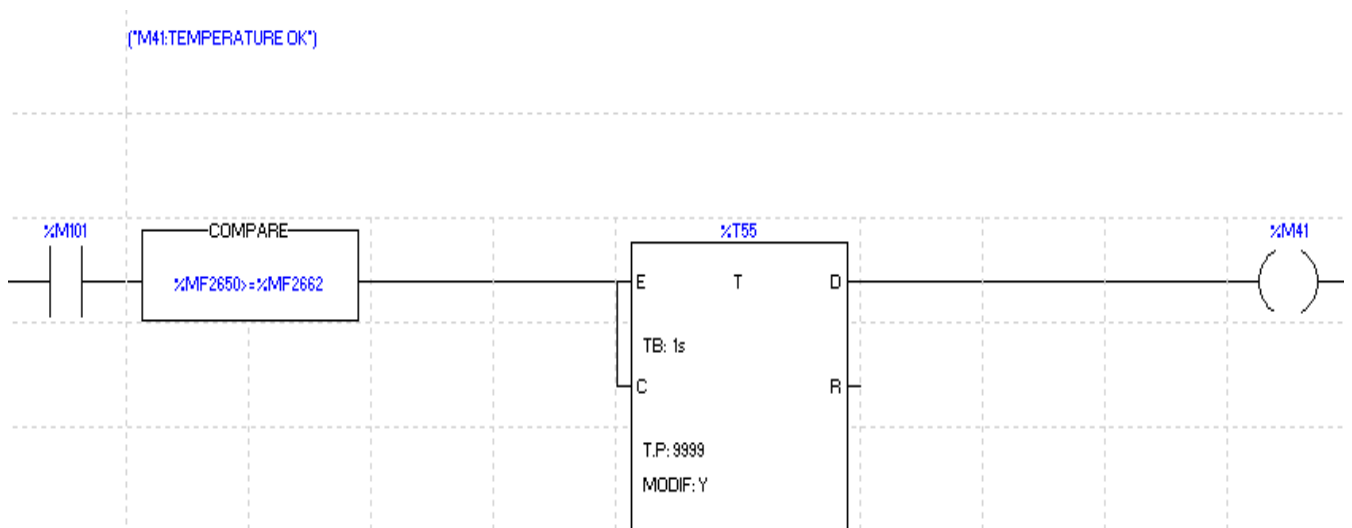
**Voir figure (4.9)**



**Figure 4.9.**concentration OK en LD.

Température OK : pour que la température soit OK, il faut la valeur de la mesure de température soit supérieure ou égale la valeur de consigne de température.

**(Voir figure4.10)**



**Figure 4.10.**Température OK en LD.

Tant que la température et la concentration OK d'onc TANK sanitation OK. **Voir figure (4.11)**



Figure 4.11.TANK OK en LD.

### 4.3.3. Grafcet d'envoi et Grafcet de retour ainsi que les recettes

#### A. Grafcet de retour

Avant avoir les Grafcets de retour il faut déclarer la condition de retour par la comparaison suivant : si la température mesurée dans la ligne de retour est supérieure ou égale à la consigne de la température de retour donc la condition est vérifiée. (Voir figure 4.20)



Figure 4.20. Condition de retour dans la cuve de sanitation.

Si les mots %MW10110:X2 et %MW10040:X14 sont activé ca activer la synthèse de commande vanne de la vanne de retour.

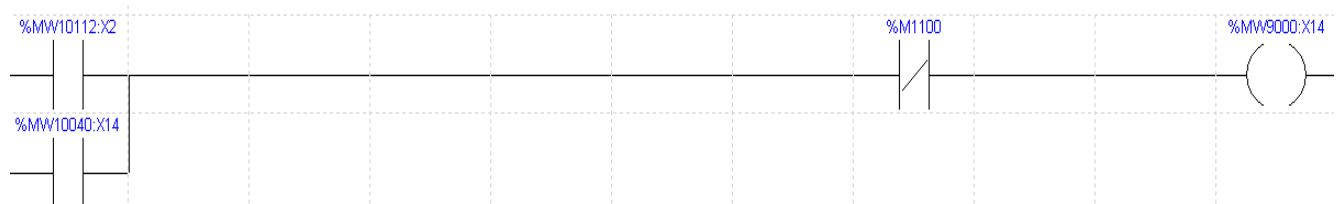


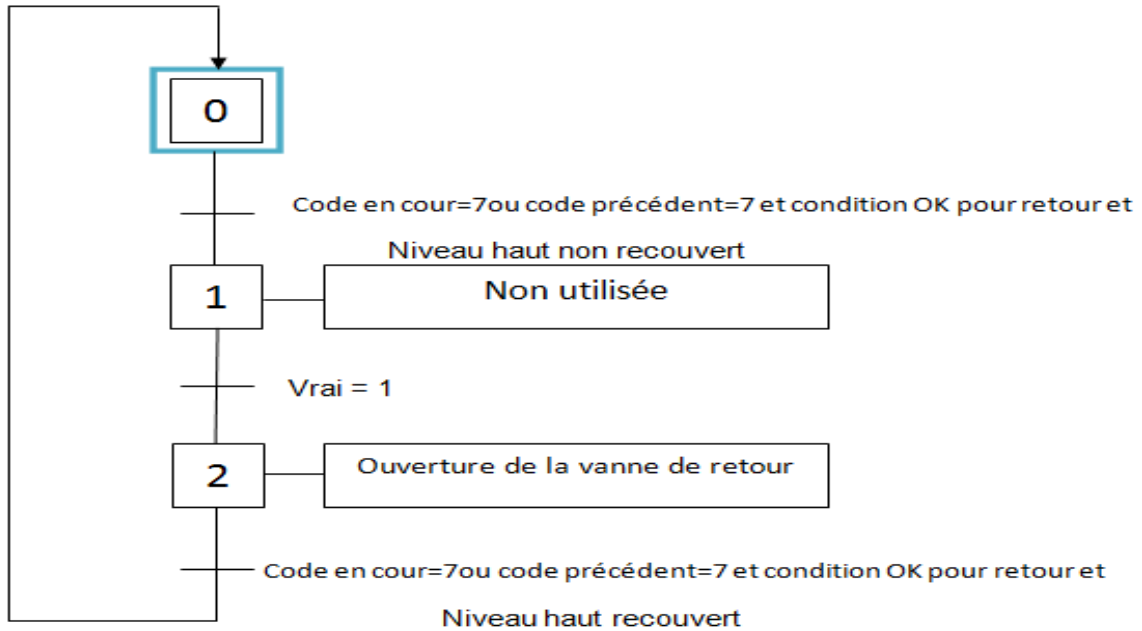
Figure4.21.Commande vanne de retour sanitation en LD.

**Remarque :** les codes de lavage présenter comme se suit :

- 0 : Fin de lavage.
- 1 : Acide
- 2 : Eau neuve avec envoi à l'égout.
- 3 : Rinçage (eau neuve seulement).
- 4 : Pré rinçage (Eau récupérée si NB recouvert sinon Eau Neuve).
- 5 : Soude.

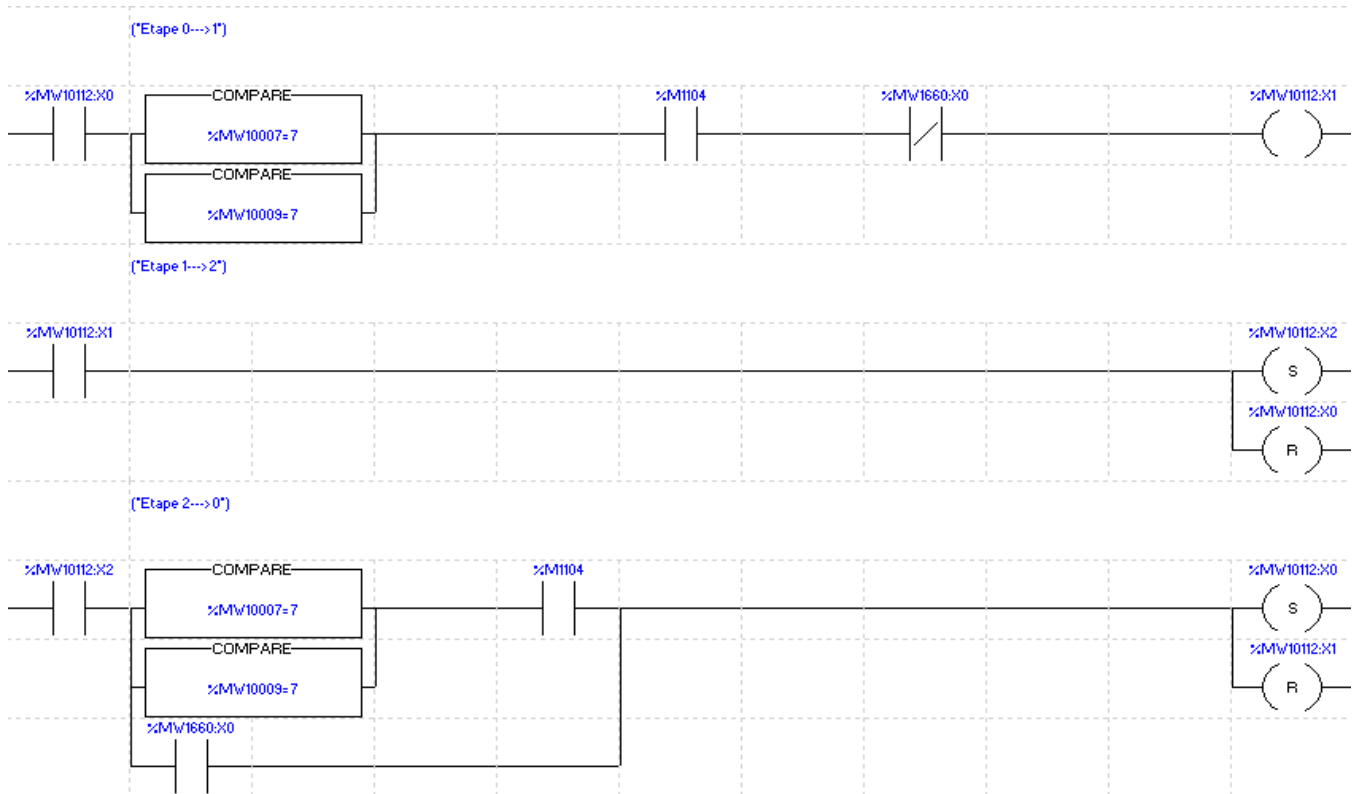
- 6 : Rinçage final (eau neuve seulement).
- 7 : Sanitation thermique (eau chaude seulement).

Le mot **%MW10110:X2** arrivé à partir de Grafcet de retour sanitation ce qui présenté comme suite :



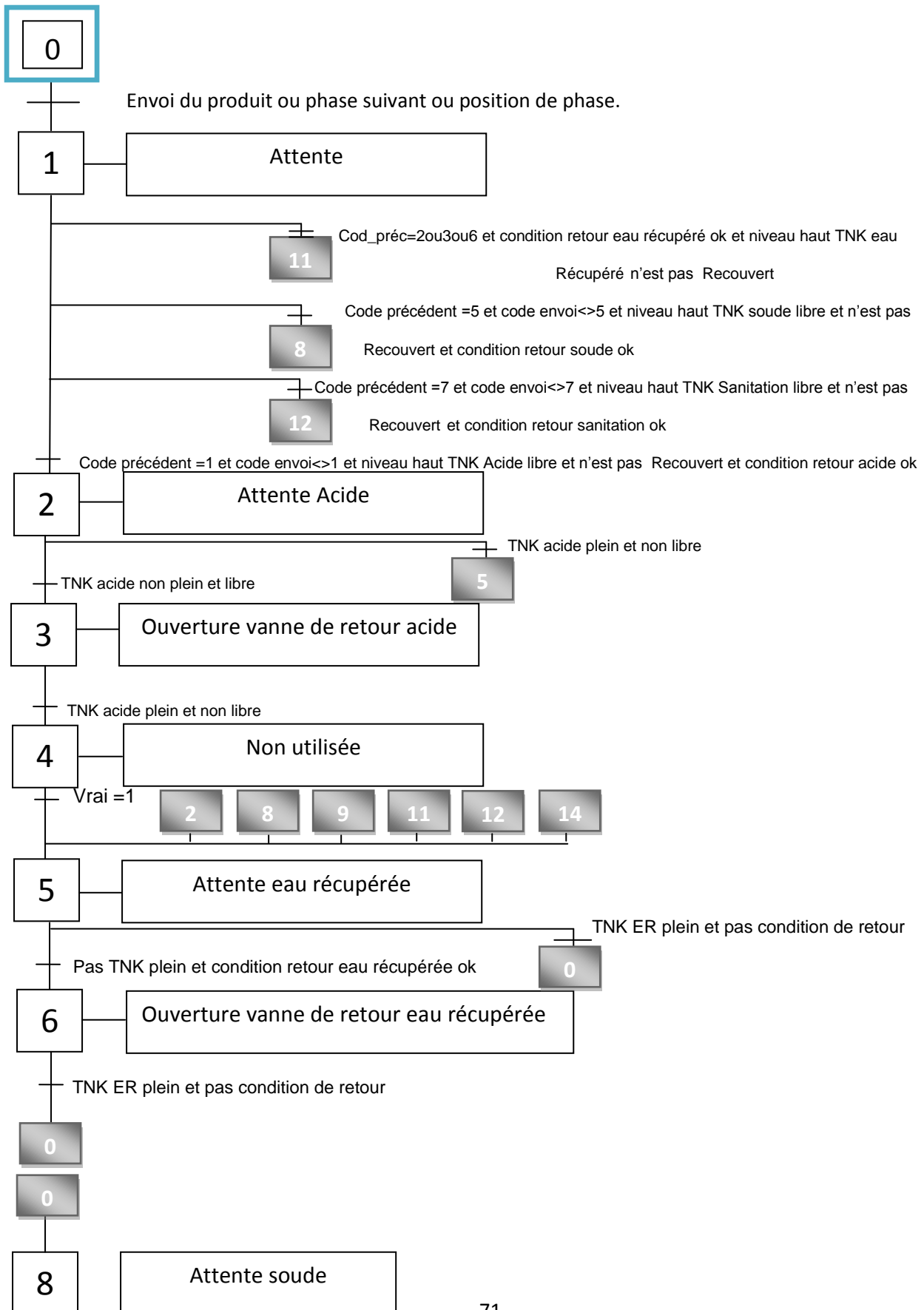
**Figure 4.22.** Grafcet de retour.

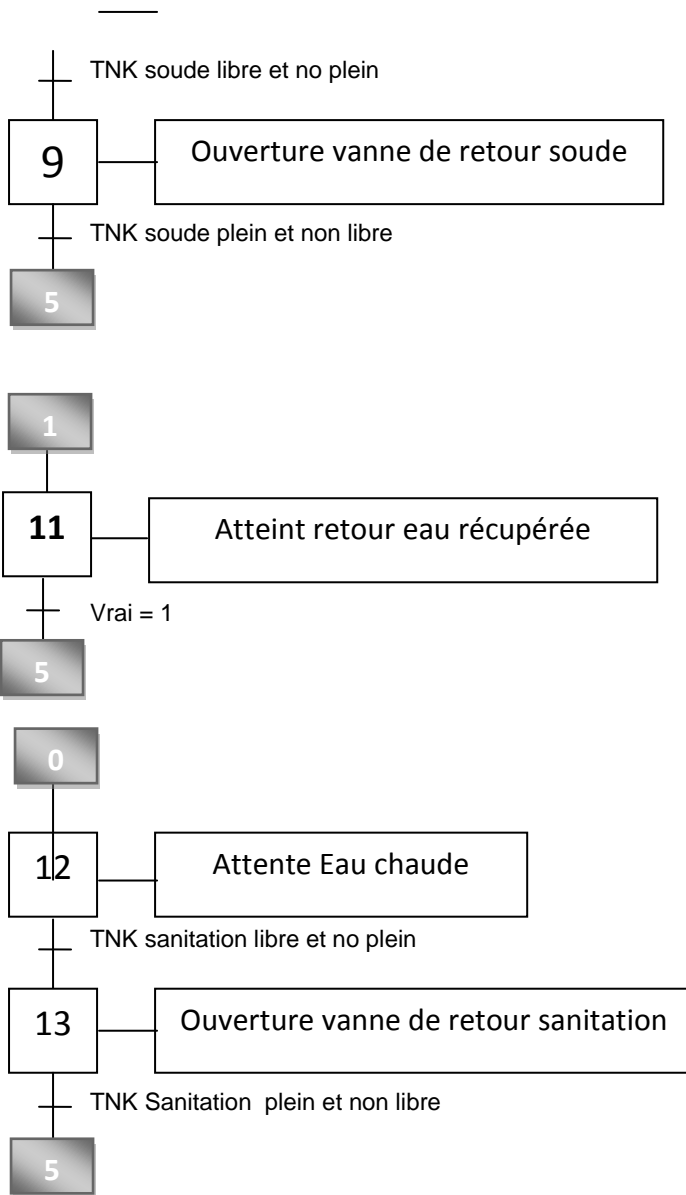
A cause que nous avons programmé en langage LD il faut traduire le grafcet précédent.



**Figure 4.23.** Grafcet de retour en LD.

Le mot %MW10040:X14 arrivé à partir de grafcet de retour eau récupérée ce qui présenté dans le Grafcet suivante :





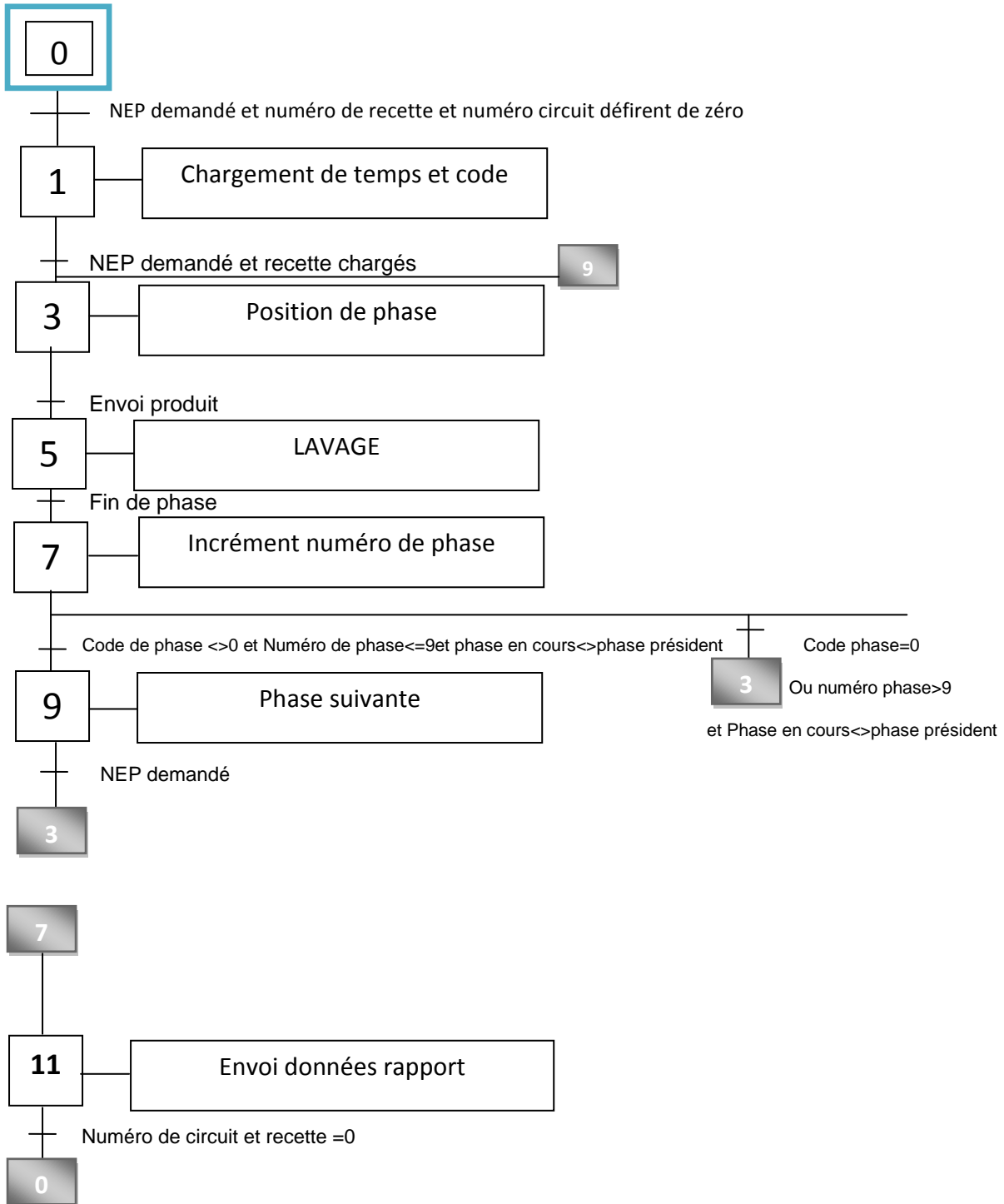
## B. Grafcet d'envoi

Pour comprendre bien l'envoi des solutions détergent il ya deux Grafcet dépendant, Grafcet gestion de la ligne et Grafcet d'envoi.

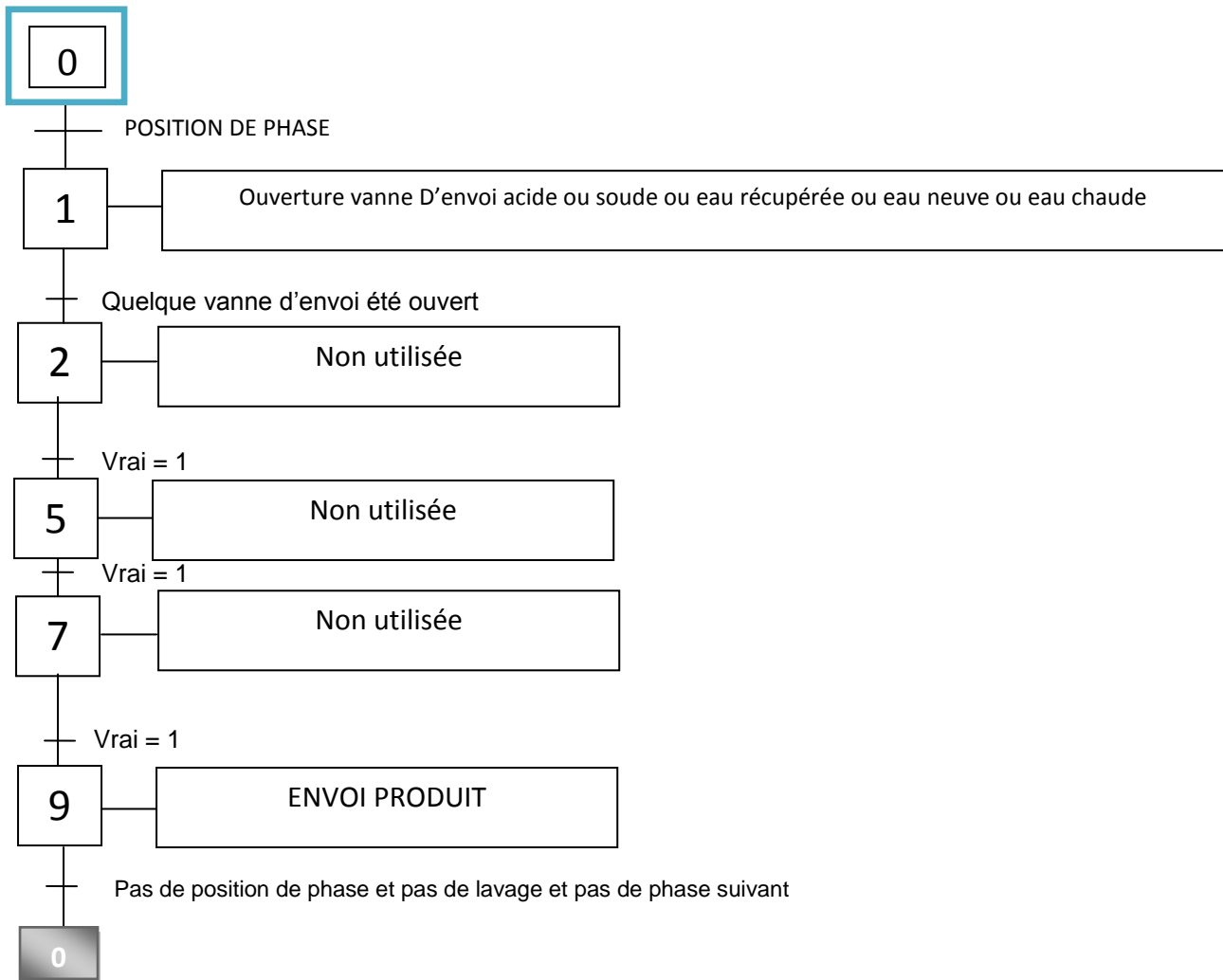
**Remarque :** Il ya des informations arrivé a partir de procès que nous avons nettoyé, par exemple : fin de NEP, CIP demandé ... .



Grafcet de gestion de ligne :



Grafcet d'envoi :



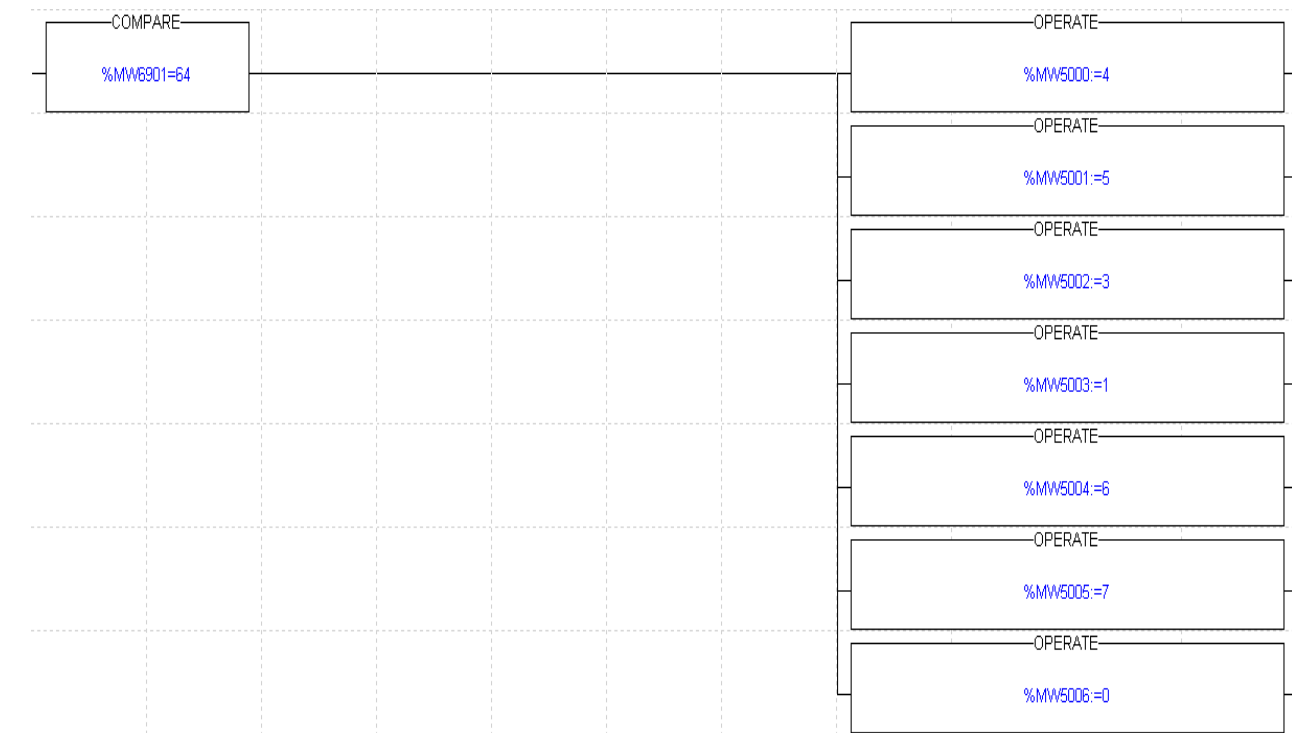
**Remarque :** les grafkets présenter précédemment sont traduis en langage a contact LD.

### C. Chargement de la recette sanitation thermique

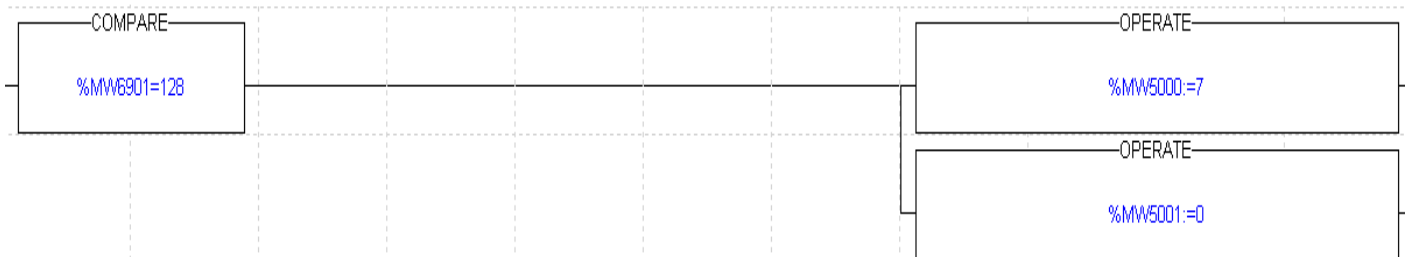
Nous avons chargé la recette dans Le mot **%MW6901**, chaque code contient une recette.

Les déférentes recettes et leurs codes :

- Recette lavage long : 1
- Recette lavage court soude : 2
- Recette lavage court acide : 4
- Recette rinçage : 8
- Recette lavage long santation : 64
- Recette lavage sanitation seulement : 128

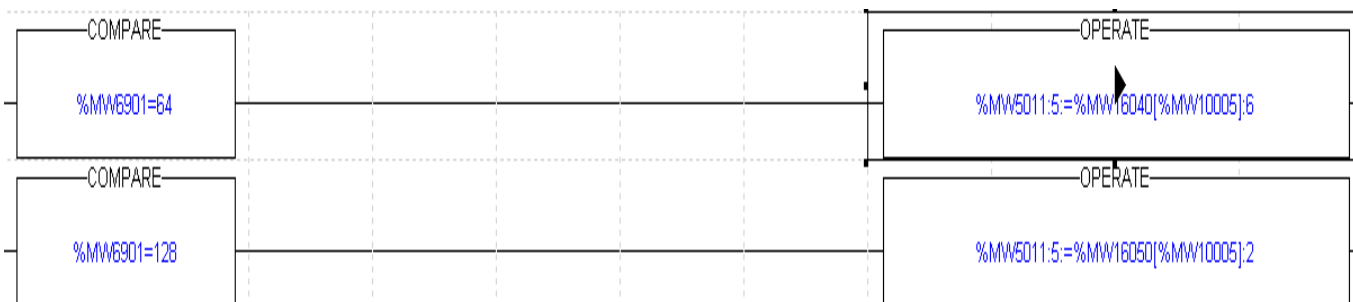


**Figure 4.24.** Chargement de la recette long sanitation.



**Figure 4.25.** Chargement de la recette sanitation seulement en LD.

Chargement le temps de lavage suivant la recette et le circuit :



**Figure 4.26.** Chargement le temps de lavage suivant la recette et le circuit.

#### D. Les défauts

Défaut de niveau : nous avons ajouté un contact NF et un contact NO pour le même niveau (niveau haut), et nous avons placé en série, si l'information passe sur les deux

contacts d'onc il ya un défaut sur le capteur de niveau. **Voir figure (4.27)**



**Figure4.27.**défaut de niveau TNK sanitation.

Défaut de température : nous avons ajouté deux comparateurs en série, le premier comparer la mesure de température sur la cuve de sanitation si elle est supérieure ou égale a la consigne, le deuxième comparateur contient le contraire de premier, si l'information passe d'onc il ya un défaut sur la sonde de température ou sur le conditivimètre . **(Voir figure 4.28)**



**Figure4.28.**défaut de Température TNK sanitation.

Même principe que le défaut de concentration. **Voir figure (4.29)**



**Figure4.29.**défaut de Concentration TNK sanitation.

## 4.4. Partie supervision

Après avoir exposé les étapes de programmation de la station NEP précédemment, on va présenter dans cette partie les différentes vues qu'on a réalisées dans le logiciel vijeo designer qui nous permet de contrôler et surveiller la station de nettoyage.

#### 4.4.1. Vues principales

Le bouton **DIVERS** dans la vue principale de l'entreprise (figure 4.30) permet de saisir le nom d'utilisateur et le mot de passe (figure 4.31) pour qu'on puisse connaître les droits d'accès de chacun.

Il existe deux types d'utilisateur : Le premier c'est l'opérateur qu'il peut faire la commande, le contrôle et le deuxième c'est l'ingénieur qu'il a l'accès pour modifier les paramètres de régulation et le temps d'envoi des solutions.

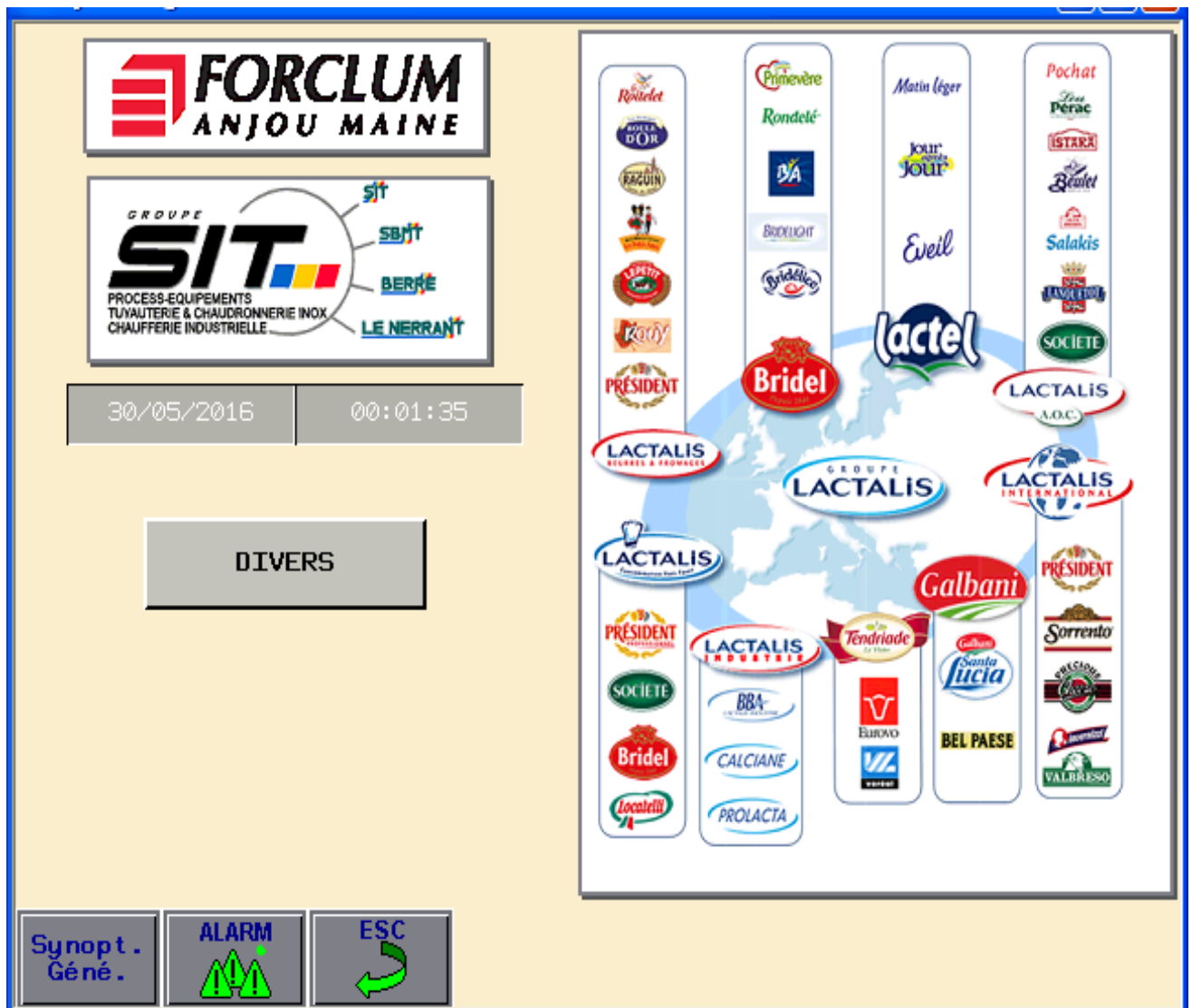


Figure 4.30.vue principale de l'écran.

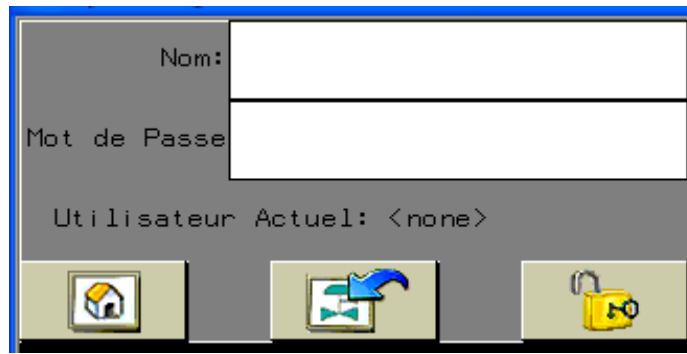


Figure 4.33. L'accès de l'ingénieur.

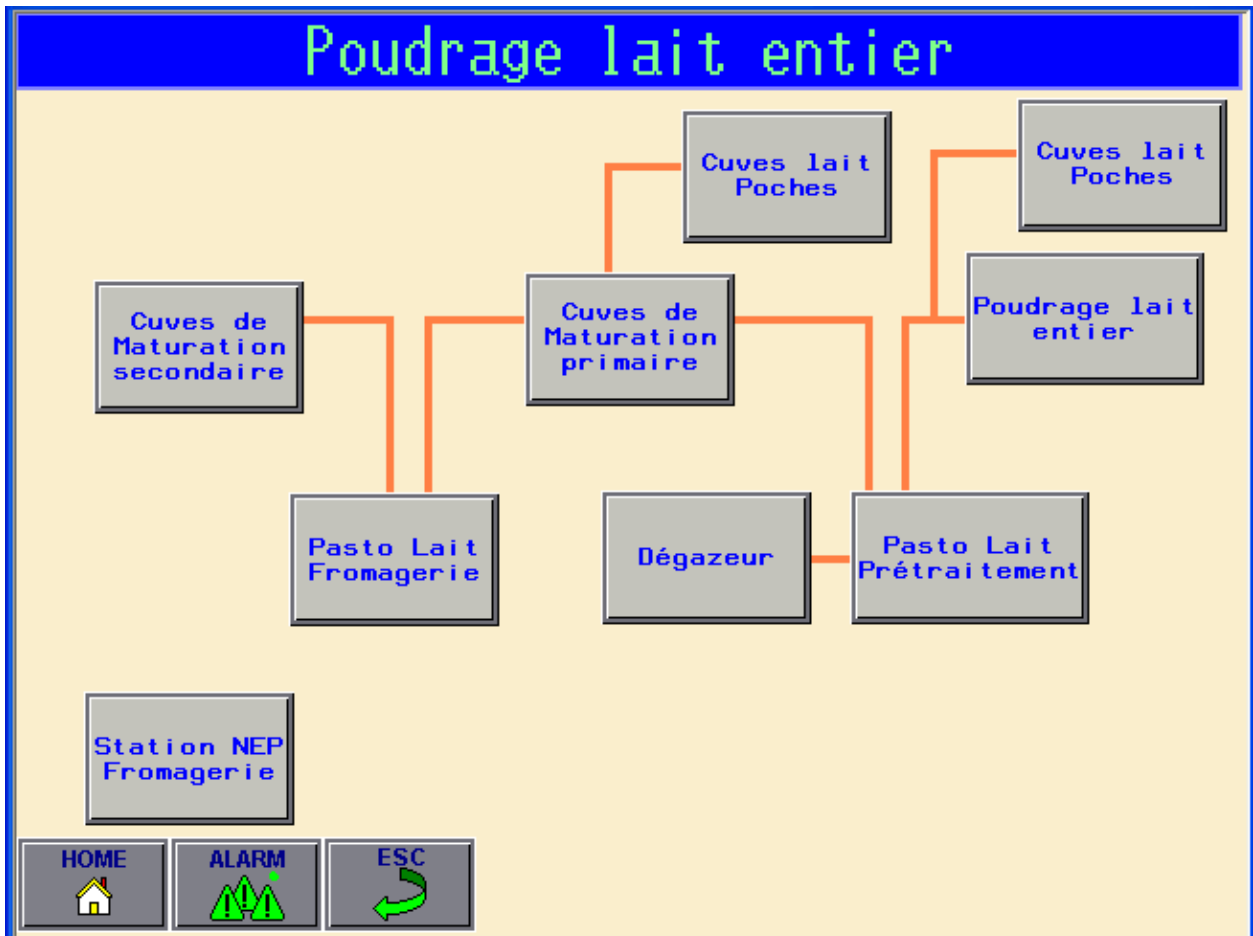


Figure 4.34. Vue support générale.

#### 4.4.2. Vue de la station de nettoyage NEP

Cette vue (**figure4. 35**) est la représentation graphique de la station NEP avant l'insertion de la phase sanitation thermique, elle contient les différents équipements du système ainsi que leur emplacement exactes comme dans l'installation réelle. Et nous avons vu la station après l'insertion de la phase sanitation thermique. (**Voir figure 4.36**)

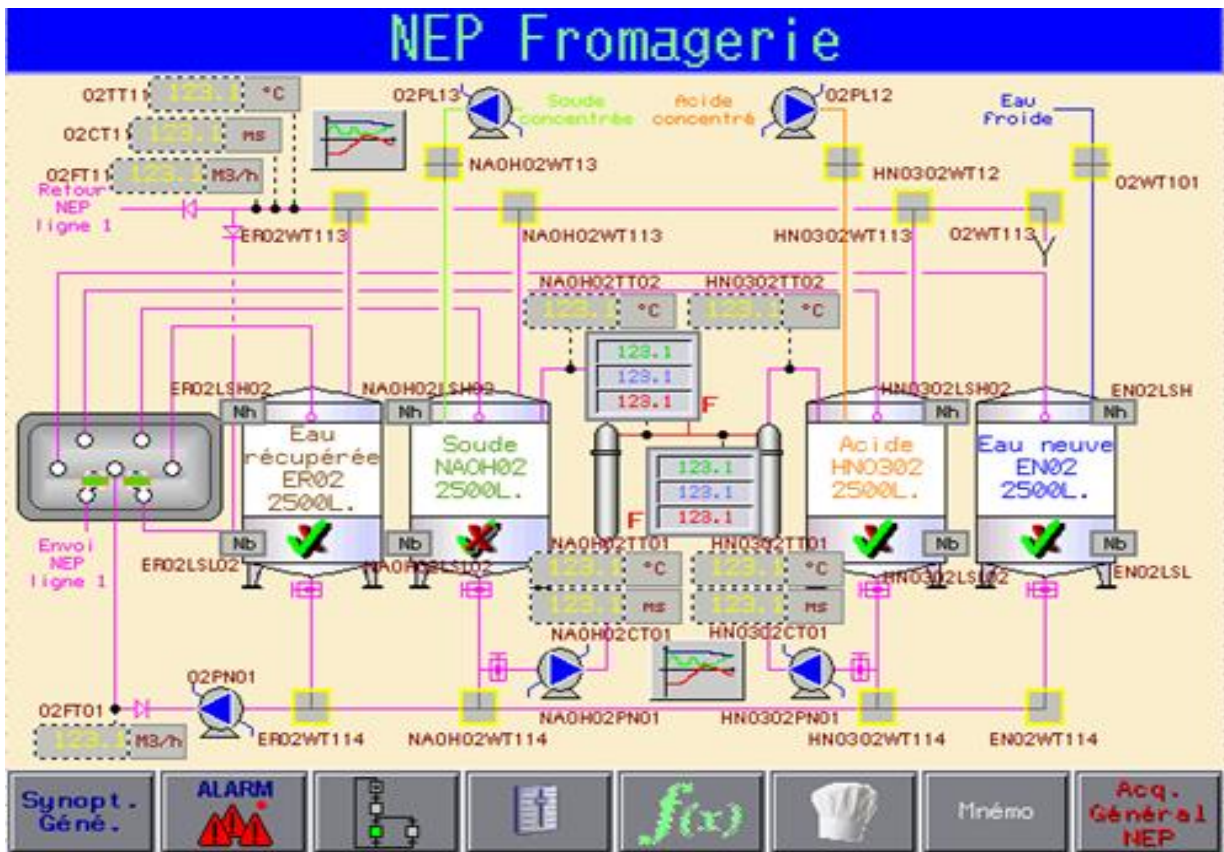


Figure 4.35. Station NEP avant la modification.

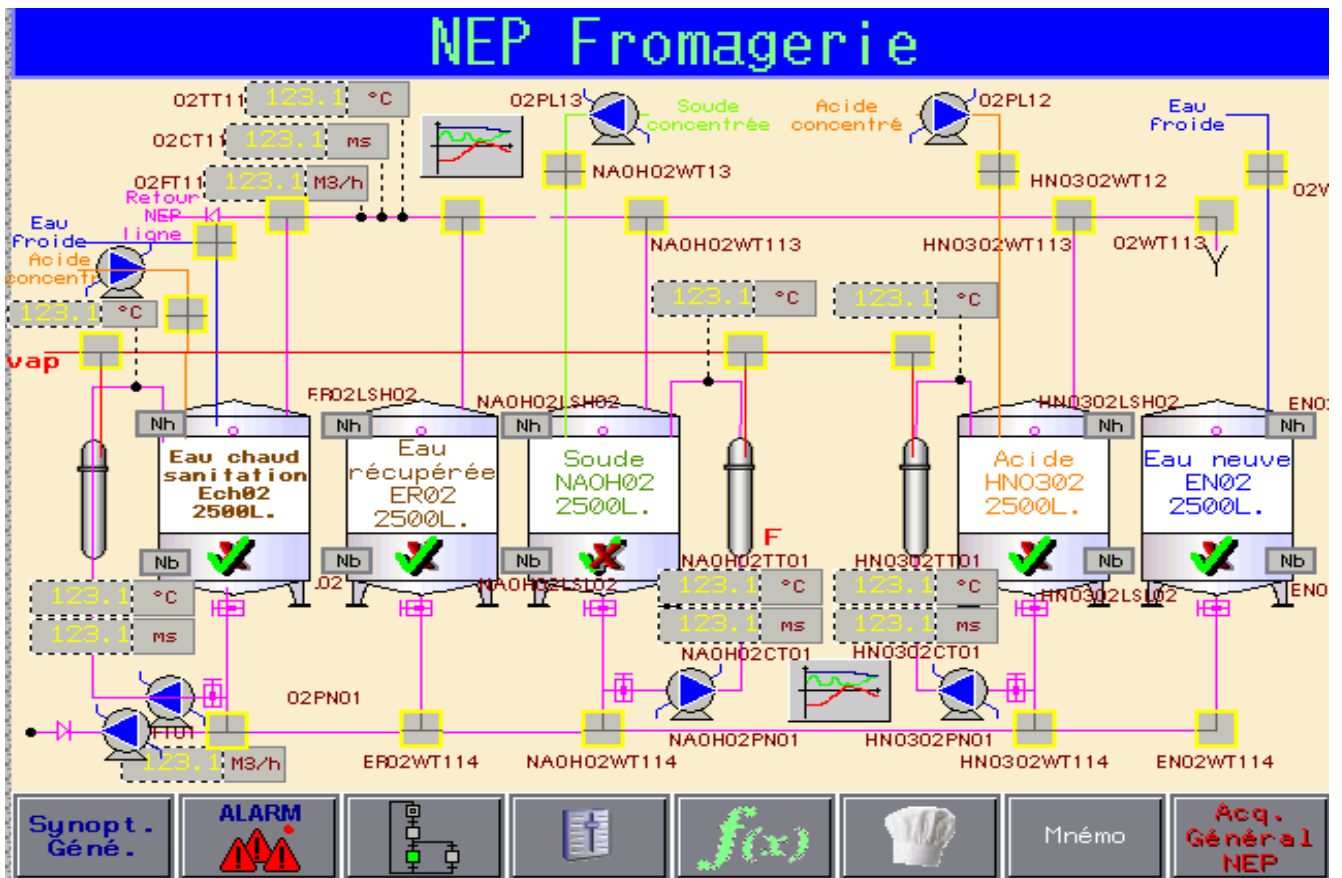


Figure 4.36. Station NEP après la modification.

Le bouton mise en condition : il permet de démarrer la préparation des cuves des solutions ainsi la régulation de la température et de la concentration.

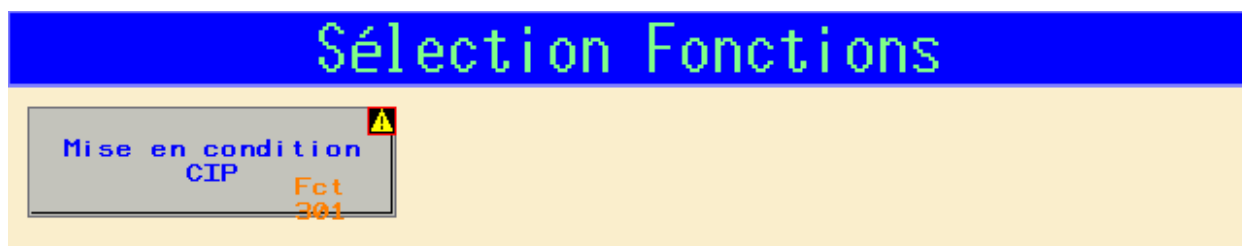


Figure 4.37. Mise en condition.

#### 4.4.3. Vue des paramètres de NEP

Cette vue contient les paramètres de la consigne de la température et de la concentration du chaque cuve ainsi de chaque condition retour.

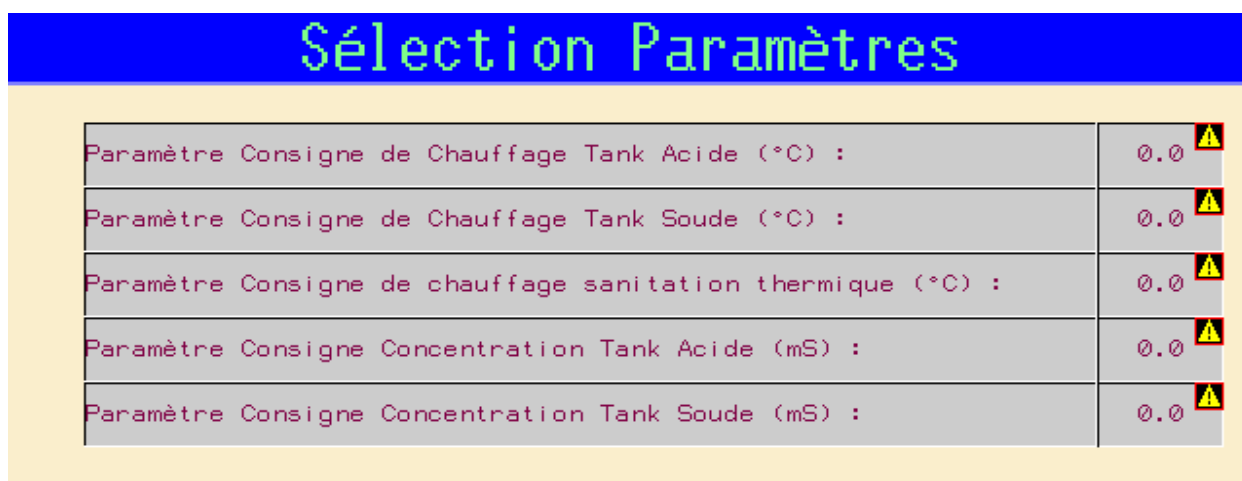


Figure 4.38. Consigne de température et de concentration.

Paramètre Concentration OK pour retour tank Acide (mS) :	123.1
Paramètre Concentration OK pour retour tank Soude (mS) :	123.1
Paramètre Concentration OK pour retour tank Eau Recup (mS) :	123.1
Paramètre Température OK pour retour tank Acide (°C) :	123.1
Paramètre Température OK pour retour tank Soude (°C) :	123.1
Paramètre Température OK pour retour sanitation thermique (°C) :	123.1
Paramètre Concentration OK pour fin Rincage Final (mS) :	123.1
Paramètre Concentration de fin de rincage (mS) :	123.1

Figure 4.39. Condition de retour.



#### 4.4.4. Vue des recettes de nettoyage

Cette vue représente les différents recettes disponibles.

Temps envoi pré-lavage du lavage long (s) :	////
Temps envoi soude du lavage long (s) :	////
Temps envoi rinçage intermédiaire du lavage long (s) :	////
Temps envoi acide du lavage long (s) :	////
Temps envoi rinçage final du lavage long (s) :	////
Temps envoi rinçage du rinçage seul (s) :	////

Figure 4.40. Recette lavage long.

<b>COURT SOUDE</b>	
Temps envoi pré-lavage du lavage court soude (s) :	1234
Temps envoi soude du lavage court soude (s) :	1234
Temps envoi rinçage final du lavage court soude (s) :	1234
<b>COURT ACIDE</b>	
Temps envoi pré-lavage du lavage court acide (s) :	1234
Temps envoi soude du lavage court acide (s) :	1234
Temps envoi rinçage final du lavage court acide (s) :	1234

Figure 4.41. Recette court soude et court acide.

<b>RECETTE LONG SANITATION</b>	
Temps envoi pré-lavage du lavage long (s) :	1234
Temps envoi soude du lavage long (s) :	1234
Temps envoi rinçage intermédiaire du lavage long(s) :	1234
Temps envoi acide du lavage long (s) :	1234
Temps envoi rinçage final du lavage long (s) :	1234
Temps envoi eau chaude du lavage long (s) :	1234
<b>RECETTE RINÇAGE SANITATION</b>	
Temps envoi eau chaude du lavage sanitation (s) :	1234

Figure 4.42. Recette lavage long sanitation et rinçage sanitation.

#### 4.4.5. Vue détaillée sur le nettoyage

Cette vue nous donne le déroulement de nettoyage actuel, elle nous permet de savoir le cycle qui a été choisi, le matériel à nettoyer et la solution envoyer avec le temps restant.

Circuit en cours :		pas de fonction de nettoyage en cours					
Type lavage	***Type de lavage***			Phase en cours :	0: Fin de lavage		
Etape Gestion CIP :		0: Arrêt			Temps etape :	1234	
Etape Envoi solution :	12	Tps :	1234	Etape Ctrl Debit Envoi :	12	Tps :	1234
Etape Retour Acide :	12	Tps :	1234	Etape Ctrl Debit Retour :	12	Tps :	1234
Etape Retour Soude :	12	Tps :	1234	Etape Concentration R. :	12	Tps :	1234
Etape Retour Eau :	12	Tps :	1234	Etape Temperature R. :	12	Tps :	1234

Figure 4.43. Vue détaillée sur le nettoyage.

#### 4.4. 5. Vue les défauts

Le défaut devient une couleur rouge s'il ya un problème. (Voir figure 4.34)

Date	Etat	Actif	ACQ	Retombée	Groupe
12/05/16	NONACQ	12:39:11		12:44:35	CIP
Défaut debit envoi					
12/05/16	NONACQ	12:39:50		12:44:35	CIP
Défaut debit retour					
17/05/16	NONACQ	16:35:59		16:46:37	CIP
Défaut sur la concentration tank HN0302					
04/06/16	NONACQ	06:23:15		06:29:17	CIP
Défaut sur la temperature tank NAOH02					
04/06/16	NONACQ	06:49:57		07:43:57	CIP
DEFAULT HN0302WT12 : VANNE BARRAGE ARRIVEE ACIDE CONCENTREE					
04/06/16	NONACQ	08:11:33		08:54:17	CIP
Défaut sur la temperature tank HN0302					
05/06/16	NONACQ	08:10:39		08:12:39	CIP
Défaut temperature retour					
05/06/16	NONACQ	14:07:29		14:11:07	CIP
Défaut concentration retour					
05/06/16	NONACQ	14:28:13		14:28:43	CIP
Défaut concentration retour fin lavage					
05/06/16	NONACQ	14:35:38		14:35:48	CIP
Défaut API Carte emplacement 7					
05/06/16	NONACQ	14:40:31		14:57:23	CIP
Défaut sur la concentration tank NAOH02					
05/06/16	ACTIF	16:20:56			CIP
Défaut API Carte emplacement 6					

Figure 4.44. Vue les défauts.

## 4.5. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons essayé présenter les différentes étapes pour programmer la phase de sanitation thermique dans la station NEP.

L'interface opérateur est nécessaire pour le suivi en temps réel des paramètres d'exploitation de la station NEP. Dès l'apparition d'une anomalie l'opérateur est averti via l'interface de supervision pour qu'il puisse mettre un plan de préventions pour éviter tout risque de fuite ou des dégâts des matériels.