

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université A.MIRA Béjaïa

Faculté de la technologie

Département d'automatique, de télécommunications et d'électronique

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master en électronique

Option : Automatique

Thème

*PROGRAMMATION ET SUPERVISION D'UN
PROCESSUS DE CRISTALLISATION CEVITAL*

Présenté par :

M^{lle} Djebbari Nadira

M^{lle} Yassou Tassadit

Encadré par :

M^r LEHOUCHE. H

M^r RECHAME. H

LES JURY:

M^{ME} BELLAHSSENE. N

M^r CHARIKH. A

Année Universitaire 2014/2015

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont tout premièrement à dieu tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il nous a données durant ces années d'études afin que nous puissions arriver à ce stade.

Nous tiens à remercions toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon mémoire et qui nous ont aidé lors de la rédaction de ce mémoire.

Tout d'abord, nous adressons nos remerciements à notre professeur, Mr LEHOUCHE.H qui a bien voulu nous encadrer.

nous tiens à remercions vivement notre promoteur Mr RECHAM .Haceneresponsible du service des méthodes au sein de l'entreprise CEVITAL, pour son accueil, le temps passé ensemble et le partage de son expertise au quotidien.. Il fut d'une aide précieuse dans les moments les plus délicats.

Nous remercions également toute l'équipe l'entreprise CEVITAL pour leur accueil, leur esprit d'équipe.

Nos remerciements s'adressent ensuite aux membres du jury qui nous ont fait l'honneur de participer à notre soutenance.

Nous ne peux terminer sans avoir une pensée pour nos familles. Sans elles, nous en aurions jamais pu arriver jusque-là et atteindre nos objectifs.

Nous remercions énormément nos amies, pour l'encouragement incroyable de leur part.

Je dédie ce travail:

- ✚ A mes chères parents qui mon donner le meilleur d'eux même
- ✚ A mon Adorable michouh samra.
- ✚ A mon frère qui ma toujours soutenu et as petite lydia
- ✚ A mes petits frères que j'aime beaucoup Samir et Nounou
- ✚ A mes sœurs Hayett, Nassima, Boula, Hassiba et Nassira
- ✚ A mes neveux et nièces Nadjia,Rafik,Kossaila, lina,Yani
- ✚ A touts les familles djabbari, ouaret, hayoune

M^{elle} : DJABBARI Nadira

Dédicace

Je dédie ce travail, comme preuve de respect, de gratitude, et de reconnaissance à :

A mon père, je vois un père dévoué à sa famille. Ta présence en toute circonstance m'a maintes fois rappelé le sens de la responsabilité.

A ma mère, je vois la maman parfaite, toujours prête à se sacrifier pour le bonheur de ses enfants. Merci pour tout.

Je le dédie particulièrement à ma grand-mère SAHRA.

A mes frères MONAND SGHIR, REZAK.

A ma sœur ZAHOUA.

A toute la famille NAMAOUI : khalil FATIMA, HAYET, GHEZALA, KAHINA, surtout NAZHA, merci pour m'avoir toujours supporté dans mes décisions.

Merci pour tout votre énorme support pendant la rédaction de mon mémoire.

Mes meilleurs amis : NADIRA, HOURIA, AHMED LAMINE, DEHIA, DJOUHRA, YASMINE, SAHRA pour leur aide, leur temps, leur encouragements, leur assistance et soutien.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

Win CC : Windows contrôle center

API: Automates programmables industriels

PLC : Programmable logiccontrollers

TOR : Tout ou rien

CPU : Central ProcessingUnit .

ROM : La mémoire morte, (Read Only Memory)

RAM : La mémoire vive, (Random Access Memory)

EPROM : La mémoire morte reprogrammable, (Erasable and Programmable Read Only Memory)

E/S : Entrées/sorties.

SCL : Texte structuré

CONT : Schéma à contacts

LOG : Logigramme.

LIST : La liste d'instruction.

VAR : Variable.

FBD : Function Block Diagram, Logigramme.

SFC : Sequentialfunction char, Le Grafcet.

SCL : Structured Control Language.

IHM : Interface humain/machine.

SM : Module de signaux.

CP : Processeurs de communication.

FM : Modules fonctionnels.

OB : Bloc d'organisation.

DB : Bloc des données.

LT612N : La mesure du niveau du sirop dans la Cuite.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

JA_A612N : L'intensité de l'agitateur.

DT612N : La mesure de brix dans la cuite.

PT612.1N : La mesure du vide dans la cuite.

PT612.2N : La mesure de la pression vapeur.

XV612_2N : vanne d'entrée d'eau.

XV612_4N : vanne de sélection LS1.

XV612_5N : vanne de sélection LS2.

XV612_1N : vanne de mise sous vide (dite « petit vide »).

XV612_3N : vanne d'entrée rapide de sirop.

XV612_7N : vanne de casse vide à la vapeur.

XV612_8N : vanne de récupération des eaux de lavage.

XV612_9N : vanne de vidange.

XV612_10N : vanne de rinçage (eau ou vapeur).

XV612_11N : une vanne de grainage.

Figure I.1 : Sucre roux.....	04
Figure I.2: Sucre cristallisé.....	04
Figure I.3 : Section de cristallisation HP	06
Figure I.4: les éléments constitutifs d'une cuite	09
Figure I.5 : Agitateur	10
Figure I.6: Détecteur de fin de course.....	12
Figure I.7 : Capteur de température.....	15
Figure I.8: Capteur de niveau.....	15
Figure I.9 : Transmetteur de pression.....	17
Figure I.10 : Manomètre a membrane.....	18
Figure I.11 : Transmetteur de la temperature.....	18
Figure I.12 : Capteur d'une micro-onde.....	19
Figure I.13 : Débitmètre électromagnétique.....	20
Figure I.13 : Vanne pneumatique.....	21
Figure I.14 : Régulation de débit.....	22
Figure I.15 : Régulation de débit.....	22
Figure I.16 : Régulation de débit.....	22
Figure I.17 : Moteur asynchrone	24
Figure II.1:Automate programmable SIEMENS.....	27
Figure II.2 : Automate programmable industriel S7-300.....	27
Figure II.3:Structure interne d'un API.....	28
Figure II.4 : Interface de simulation PLCSIM.....	31
Figure II.5 : Aperçu de la fenêtre Win CC flexible.....	33
Figure III.1 : Grafct de la cuite.....	41
Figure III.1 : Création d'un nouveau projet	41
Figure III.2 : insertion d'une station.....	42
Figure III.3 : Choix du Rack.....	42
Figure III.4 : Choisir la CPU pour la configuration du matériel	43
Figure III.5: Hiérarchie du programmeSTEP7.....	44
Figures III.6 : Création la table mnemonique.....	44
Figures III.7 : Table mnémonique du projet.....	45
Figures III.8 : Fenêtre de type de donné	46
Figure III.9 : Fenêtre de bloc d'organisation.....	47

Figure III.10 : Création d'une fonction.....	47
Figure III.11 : Renommer une fonction.....	47
Figure III.12 : Graficet de la cuite.....	48
Figure III.13 : Commande les organes de la cuite.....	48
Figure III.14 :D'effauts vannes.....	49
Figure III. 15: Mise à l'échelle les sorties analogiques.....	49
Figure III. 16: Commande vannes.....	50
Figure III.17 : Simulateur.....	50
Figure III.18 : Régulateur.....	51
Figure III.19 : Fenêtre d'intégration de Win CC dans le STEP7.....	54
Figure III.20 : Création une liaison directe.....	55
Figure III.21: Table des variables.....	56
Figure III.22 : création des vues.....	57
Figure III.23 : Vue de système.....	58
Figure IV.1: fenêtre d'ouverture de simulateur S7-PLCSIM.....	59
Figure IV.2: fenêtre de chargement de programme dans l'AP.....	60
Figure IV.3 : fenêtre de configuration du simulateur.....	61
Figure IV.4 : Sélection de mode de la CPU.....	61
Figure IV.5: La simulation de programme.....	62
Figure IV.6 : Table des variables de projet.....	62
Figure IV.7 : supervision de projet.....	66

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau IV.1 : Table de simulation.....	63
Tableau IV.2 : les évènements.....	65

ANNEXES

Transmetteur de pression	I
Transmetteur de température.....	I
Capteur de température	I
Débitmètre électromagnétique.....	I
Micro- onde	I
Programme	III
Table des mnémoniques	III

Introduction générale01

PRÉAMBULE

Historique.....03

Mission et objective.....03

Situation géographique.....03

*CHAPITRE I : DESCRIPTION DU PROCESSUS ET IDENTIFICATION DES MATÉRIELS
UTILISÉS*

I.1.Introduction.....05

I.2.Description du processus de cristallisation :.....06

I.3. Description des équipements du processus08

I.3.1.Equipement de la Cuite A612N.....08

I.3.1.1.Agitateur.....09

I.3.1.2. Capteurs.....10

a)-Capteur logique.....11

b)-Capteur analogique12

c) -Transmetteur15

d)-Brixmètre.....17

e)-Densimètre micro-onde (mesure du Brix masse cuite).....18

f)- Débitmètre électromagnétique.....18

I.3.1.3.Les vannes.....19

a)-Les vannes pneumatiques TOR.....19

b)-les vannes de régulation.....20

c)-La commande manuelle.....22

I.3.1.4. Moteur asynchrone.....22

I.3.1.5. Microscope de cuite.....23

I.4.Conclusion.....	24
---------------------	----

CHAPITRE II : LES AUTOMATES PROGRAMMABLES

II.1.Introduction.....	25
II.2.présentation de l'automate.....	25
II.2.1.structure interne des automates programmables.....	26
II.2.1.1. le processeur.....	27
II.2.1.2.Les modules d'entrées /sorties	27
II.2.1.3.les mémoires	28
II.2.1.4. L'alimentation	28
II.2.1.5. liaison de communication.....	28
II.3.Description du logique STEP7.....	29
II.3.1.Gestionnaire de projet SIMATIC Manager.....	29
II.3.2.Editeur de programme et les langages de programmation	29
II.3.3. le simulateur des programmes PLCSIM	30
II.3.4.Stratégie pour la conception d'une structure programme complète et optimisée	30
II.4. description du logiciel Win CC Flexible.....	31
II.4.1.Elément du Win CC Flexible.....	32
II .5 .Conclusion.....	33

CHAPITRE III : PROGRAMMATION ET SUPERVISION

III.1.Introduction	34
III.2.Cahier de charge	34
III.3. Création d'un projet STEP7	37
III.3.1.configuration matérielle (Partie Hardware)	38
III.3.2.Création de la table mnémonique (Partie Software).....	40
III.3.3. Elaboration du programme	41
III.3.3.1. Création d'un bloc de donnée' DB'	42
III.3.3.2. Création d'un bloc d'organisation 'OB'	42

III.3.3.3. Création du FC.....	43
III.3.3.4.Traitement du programme par la CPU	48
III.3.3.5.Langage de programmation LOG (logigramme)	48
III.3.3.6. Les fonctions utilisées dans le programme.....	48
III.4.Supervision	49
III.4.1.Présentation de logiciel Win CC flexible	49
III.4.2.Création de projet.....	50
III.4.2.1.Intégration projet Win cc Flexible a Step7 Manager.....	50
III.4.2.3.Etablir une liaison directe.....	50
III.4.2.4.création de la table des variables.....	51
III.4.2.5.Création de vues.....	52
III.5.Conclusion	54

CHAPITRE IV: TEST ET SIMULATION

V.1.Introduction.....	55
IV.2.Simulation de programme avec S7-PLCSIM	55
IV.3. Table de simulation.....	59
IV.4. Les évènements	61
IV.5. compilation et simulation.....	61
IV.4.Conclusion.....	62
Conclusion générale.....	63

INTRODUCTION
Générale

Année universitaire
2014/2015

Introduction générale

Dans un monde industriel en pleine évolution où la compétitivité est l'objectif essentiel, l'automatisation est devenue une nécessité pour maîtriser la qualité et les coûts de production et joue un rôle important dans la conception, l'installation, la maintenance et la conduite des systèmes de contrôle (supervision) et la régulation afin de garantir un fonctionnement fiable et optimal du système de production.

Un automate programmable peut stocker dans sa mémoire un volume d'information nécessaire pour exprimer le programme. Par ailleurs, les nombreuses opérations logiques de comparaison des états pris par la machine et des états demandés par le programme doivent s'effectuer rapidement. Seule la technologie électronique intégrée permet de répondre à ces deux exigences dans un volume réduit et pour un coût acceptable.

Trois caractéristiques fondamentales distinguent totalement l'Automate Programmable Industriel (API) des outils informatiques tels que les ordinateurs (PC industriel ou autres):

- Il peut être directement connecté aux capteurs et pré-actionneurs grâce à ses entrées/sorties industrielles.
- Il est conçu pour fonctionner dans des milieux industriels sévères (température, vibrations, parasites, etc.).
- Et enfin, sa programmation à partir de langages spécialement développés pour le traitement de fonctions d'automatisme fait en sorte que sa mise en œuvre et son exploitation ne nécessitent aucune connaissance en informatique.

Notre objectif consiste à réaliser un programme sous STEP7, avec un automate programmable SIEMENS S7-300, afin de commander les vannes d'une cuite de cristallisation du sucre suivant leurs priorités établies au sein de l'entreprise CEVITAL, suivant d'une supervision sous WINCC flexible.

Notre mémoire sera organisé de la manière suivante :

Le Premier chapitre, est consacré à description générale sur la section de cristallisation, puis une identification du matériel associé en système.

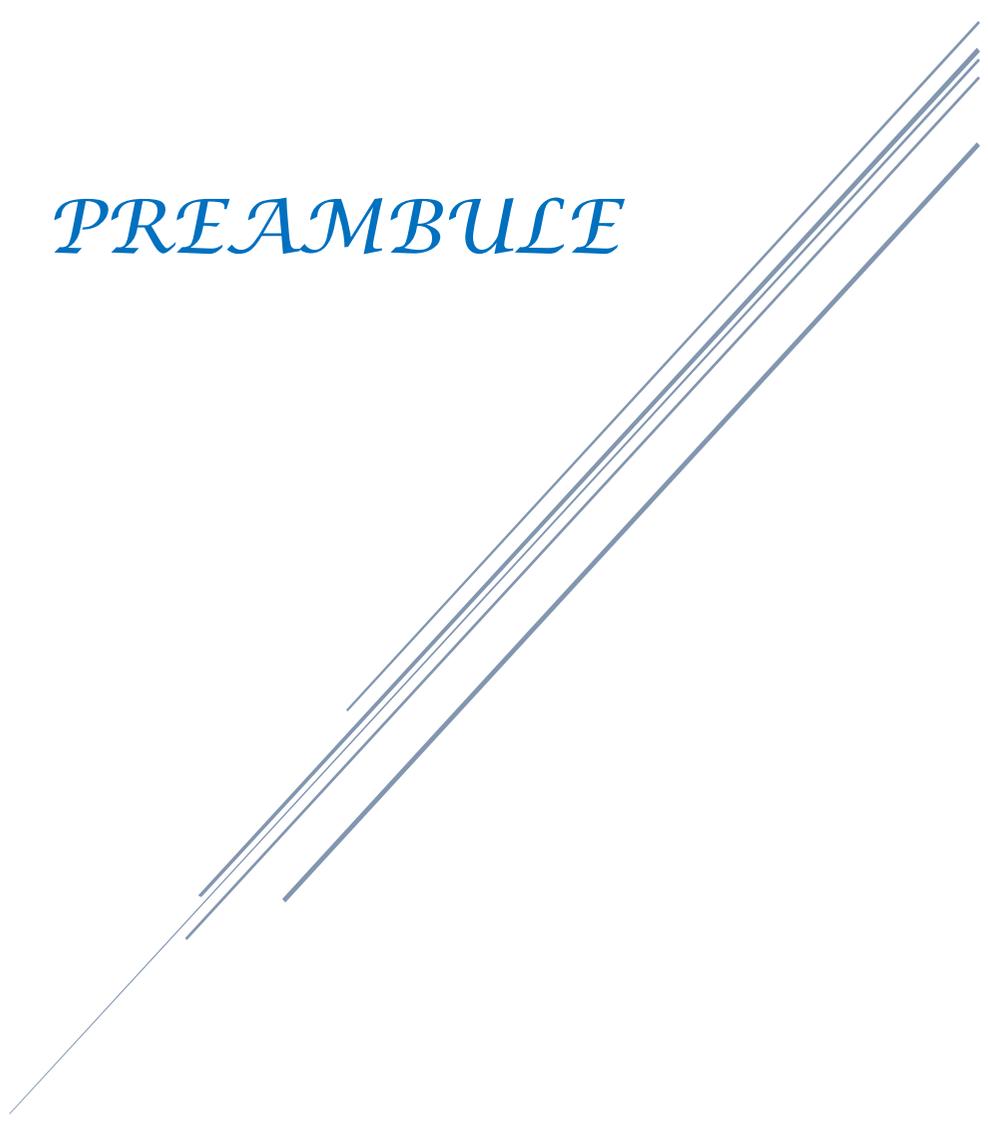
Le deuxième chapitre, traitera les automates programmables, on faisant apparaitre l'architecture matérielle interne d'un automate programmable industriel (API), et les langages de programmation ainsi les logiciels qui lui associer et une description sur logiciel Win CC flexible. .

Le troisième chapitre mettra en relief l'application de logiciel STEP7 afin d'atteindre l'objectifs de l'étude, on commencera par le cahier de charge, ensuite en explique les étapes que on a suit pour la création de notre projet sur le logiciel STEP7 suivi par la supervision.

Enfin le dernier chapitre présent les résultats de simulation sous STEP7, et une supervision sous le WINCC flexible.

Finalement, on va clôturer par une conclusion générale, exposant les différents résultats obtenus, et dégageant les perspectives à envisager.

PREAMBULE



Année Universitaire 2014/2015.

Historique:

CEVITAL est une entreprise algérienne à une part dominante du marché sur plusieurs produits de base dont les huiles, margarines et le sucre. Elle a été créée par des fonds privés en 1998. son complexe de production se situe dans le port de Bejaia et s'étend sur une superficie de 45000m²

Les activités de CEVITAL sont regroupées en 5 pôles sectoriels : agroalimentaire, services, industrie lourde, grande distribution, construction.

Mission et objective :

L'entreprise a pour mission principale de développer et d'assurer la qualité et le conditionnement des huiles, des margarines et du sucre à des prix nettement plus compétitifs et cela dans le but de satisfaire le client les objectifs visés par CEVITAL peuvent se présenter comme suite :

- L'extension de ses produits sur tout le territoire national.
- L'importation des graines oléagineuses pour l'extraction directe des huiles brutes.
- Optimisation de ses offres d'emploi sur le marché de travail.
- L'encouragement des agriculteurs par des aides financières pour la production locale de graines oléagineuse.
- Le positionnement de ces produits sur le marché étranger par leurs exportations.

Situation géographique :

CEVITAL est implanté au niveau du nouveau quai du port de BEJAIA à 3 Km du sud-ouest de ce dernier, à proximité de la RN 26.



Plan de masse du complexe CEVITAL

CHAPITRE I :
DESCRIPTION DU PROCESSUS
ET IDENTIFICATION DES
MATÉRIELS UTILISÉE

I.1.Introduction :

Ce que l'on nomme habituellement le sucre est une « substance de saveur douce extraite de la canne à sucre ». Avant que le sucre devienne comme on le connaît tous « cristallisé », à la base avant le traitement il est roux d'où vient son nom « sucre roux », comme les figures ci-dessous le montrent :



Figure I.1 : Sucre roux.



Figure I.2 : Sucre cristallisé.

La raffinerie de sucre contient des sections ayant chacune une tâche à établir jusqu'à la fabrication du sucre cristallisé.

Le processus se fait exactement en huit (08) sections :

- ✓ Section 1 : affinage.
- ✓ Section 2 : fonte.
- ✓ Section 3 : carbonisation.
- ✓ Section 4 : concentration.
- ✓ Section 5 : décoloration.
- ✓ Section 6 : filtration
- ✓ Section 7 : cristallisation
- ✓ Section 8 : séchage.
- ✓ Section 9 : cristallisation de bat produit (BP).

Dans ce chapitre on présente un aperçu général sur le processus de cristallisation et ses différents éléments constitutifs.

❖ **I.2.Description du processus de cristallisation :**

La cuite est l'organe de cristallisation, en introduisant le sirop concentré dans ses cuites pour sa cristallisation.

- 1- Mise sous vide : ouvrir la vanne de vide (tout ou rien), jusqu'à atteinte du V0
- 2- Test d'étanchéité : fermeture de la vanne de vide et surveillance de la valeur de pression vide, si la pression se monte trop, problème d'étanchéité, sinon passage à l'étape suivante.
- 3- Tirage de pied de cuite : ouverture de la vanne de sirop, jusqu'à atteinte niveau pied de cuite VN.
- 4- Concentration : chauffer le sirop et provoquer l'évaporation, tout en gardant le niveau constant.
- 5- Grainage : quand la valeur du brix atteint BG, l'opérateur est averti, il met la semence (grains de sucre broyés) dans un pot à semence, puis la vanne XV612-11N s'ouvre pour aspirer la semence.
- 6- Développement des germes : les petits cristaux injectés grandissent.
- 7- Dé saturation : en ouvrant la vanne de sirop, les faux grains (trop petits) seront éliminés (fondu).
- 8- Monté : chauffer le sirop, en régulant la valeur du brix en fonction du niveau ; avec une consigne de la pression vapeur à VM.
- 9- Serrage : avant de lancer cette opération on vérifie qu'on a assez d'espace au niveau du malaxeur, le serrage est similaire à la montée sauf que la valeur de la pression vapeur passe à VG. Une fois la valeur du brix atteint la valeur de fin de serrage et que le courant de l'agitateur atteint sa valeur de fin de serrage on passe à l'étape suivante.
- 10- Coulée : une fois la cuisson terminée, on casse le vide en ouvrant la vanne vapeur, et en fermant la vanne de vide ; une fois la valeur de la pression vide atteint 750 mbar, on ouvre la vanne de vidange pour vider la cuite vers le malaxeur, la masse cuite obtenue est un mélange de cristaux (environs 60%) et un liquide appelé égout (environs 40%). La séparation se fait dans les centrifugeuses pour que les cristaux passent au séchage puis vers conditionnement, la partie liquide refasse le processus de cristallisation.
- 11- Rinçage : à la fin de la coulée, la cuite est rincée à l'eau chaude pour la préparer à l'opération de cristallisation suivante.

I.3. Description des équipements du processus :

I.3.1.Équipement de la Cuite A612N : [1]

1. Faisceau : qui sert à la circulation du la vapeur basse pression.
2. Calandre : présente en son centre ; qui permet la recirculation de la solution.
3. Les pales d'un agitateur mécanique : sont positionnées à l'intérieur de ce puits.
4. Une entrée du la vapeur basse pression : est prévue sur la paroi latérale de la calandre
5. Une sortie : est prévue pour l'évacuation des gaz incondensables.
6. Les sorties : qui permettent l'évacuation des eaux condensées contenues dans la calandre.
7. Les pales d'un agitateur mécanique : sont positionnées
8. Le dôme : est muni d'une sortie permettant l'évacuation des vapeurs d'eau émises lors de la concentration de la solution
9. Un désucreur : est placé juste au-dessous de la bouche d'évacuation des vapeurs.
10. La cristallisation de sirop par évaporation est initialisée par une solution contenant des micros cristaux de sucre, appelée semence. Cette semence est introduite dans le mélange à l'état sursaturé, par une conduite qui aboutit au puits central de la calandre, se situant juste au-dessus des pales de l'agitateur, la semence est répartie dans la solution sursaturée, d'une façon la plus homogène possible.
11. Les égouts d'alimentation empruntent une conduite qui plonge, elle aussi dans le puits central de la calandre.
12. Une bouche d'aération, placée juste en dessous du dôme, permet le retour à la pression atmosphérique.
13. Des arrivées de vapeur sont disposées dans le haut du corps cylindrique de la cuve.
14. Des hublots de verre disposés sur la surface latérale du corps cylindrique, permettent aux cuiseurs d'observer l'intérieur de l'appareil et de voir l'aspect et le niveau de la masse cuite lors de la cristallisation.

La figure ci-dessous représente les éléments constitutifs de la cuite.

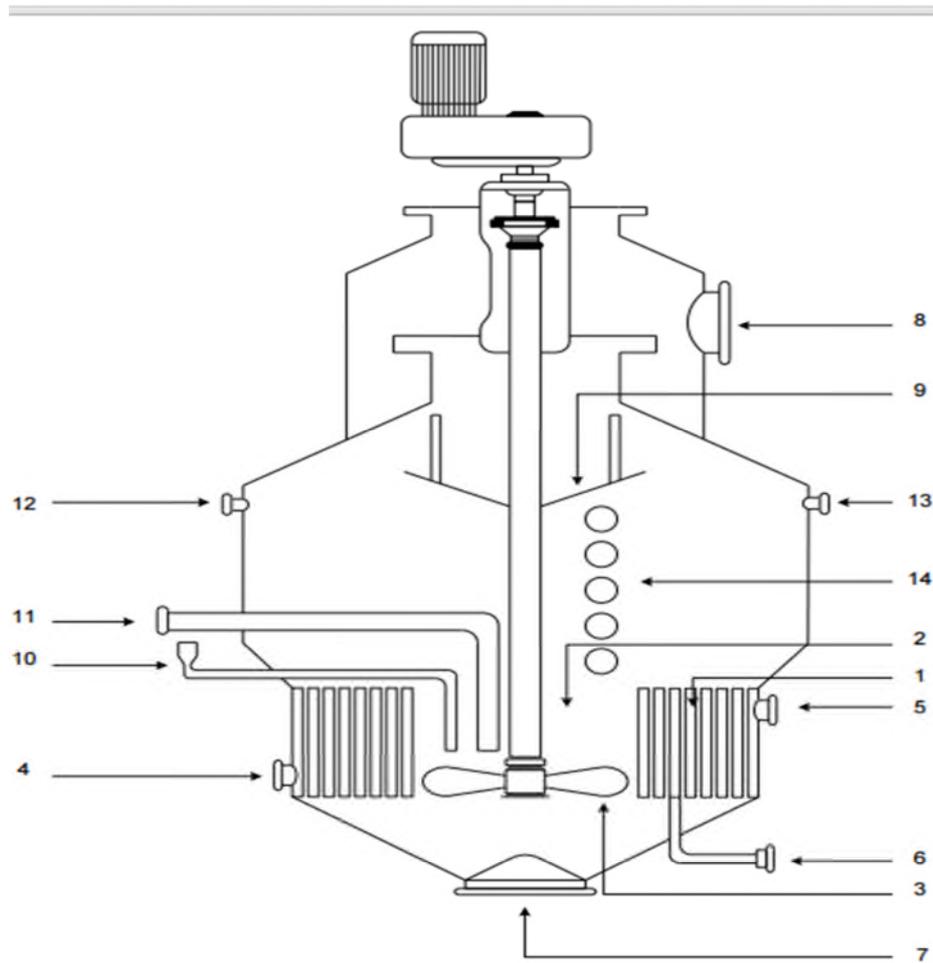


Figure I.4 : les éléments constitutifs d'une cuite.

Notre système est équipé de tout un ensemble de capteurs, vannes et régulateurs permettant, de plus en plus au lieu d'une conduite manuelle, une conduite automatique.

Les différentes vannes automatisées assurant l'alimentation de la cuite en vapeur, sirops, vide, l'appareil dispose de capteurs de température, vide, Brix et sursaturation, pression et niveau

I.3.1.1. Agitateur :

Sont utilisés dans les industries réalisant l'élaboration d'un produit par synthèse ou mélange (industrie chimique, alimentaire, pharmaceutique, cosmétique, etc.). Il existe différents types d'agitateurs industriels :

- les agitateurs mécaniques (rotatifs).
- les agitateurs statiques (tube muni de chicanes).
- les agitateurs à cuve tournante (type bétonnière).
- les agitateurs par propulsion d'un jet de liquide grâce à une pompe.
- les agitateurs dont le mouvement est généré par un gaz.

Le choix de l'agitateur dépend des phases à agiter (une seule phase ou multi-phases) : liquide, solide ou gazeuse. Selon le type de phase et la viscosité du milieu, l'agitateur peut s'appeler mélangeur, malaxeur, pétrin, etc. Les agitateurs pour milieux liquides peuvent être situés verticalement par le haut, horizontalement et plus rarement sur le fond de la cuve.



Figure I.5 : Agitateur.

I.3.1.2. Capteurs: [2]

Les capteurs sont des composants de la chaîne d'acquisition dans une chaîne fonctionnelle. Les capteurs prélèvent une information sur le comportement de la partie opérative et la transforment en une information exploitable par la partie commande. Une information est une grandeur abstraite qui précise un événement particulier parmi un ensemble d'événements possibles.

On peut caractériser les capteurs selon deux critères:

- en fonction de la grandeur mesurée : on parle alors de capteur de position, de température, de vitesse, de force, de pression, etc.

- en fonction du caractère de l'information délivrée : on parle alors de capteurs logiques appelés aussi capteurs tout ou rien (TOR), de capteurs analogiques ou numériques.

❖ **les caractéristiques Principales des capteurs :**

L'étendue de la mesure : c'est la différence entre le plus petit signal détecté et le plus grand perceptible sans risque de destruction pour le capteur.

La sensibilité : c'est la plus petite variation d'une grandeur physique que peut détecter un capteur.

La rapidité : c'est le temps de réaction d'un capteur entre la variation de la grandeur physique qu'il mesure et l'instant où l'information prise en compte par la partie commande.

La précision : c'est la capabilité de répétabilité d'une information position, d'une vitesse.

a)-Capteur logique :

Ce type de capteur permet de détecter un événement ou un objet lié au fonctionnement du système technique.

Le signal électrique en sortie de ce capteur est de type logique, niveau logique (0) ou niveau logique (1).

a.1)- Détecteur de fin de course :

Un contact de fin de course est un dispositif électromécanique utilisé pour déterminer le positionnement et les applications du contrôle en mécanique et en ingénierie des systèmes.

Il est utilisé pour détecter aisément la présence ou l'absence d'objets dans les zones où le contact physique est autorisé, il peut être monté sur un actionneur pneumatique muni ou non d'un positionneur pneumatique ou électropneumatique, il peut aussi être utilisé pour des valves où l'extension de la tige de robinet déclenche le contact de fin de course.



Figure I.6: Capteur de fin de course.

b)-Capteur analogique :

La sortie du capteur analogique peut prendre n'importe quelle valeur entre deux extrêmes. A chaque valeur de la grandeur physique doit correspondre une valeur en sortie.

b.1)-Capteurs de pression : [3]

La pression absolue : C'est la pression réelle, dont on tient compte dans les calculs sur les gaz.

La pression atmosphérique ou pression barométrique :

La pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer, à 15°C, est d'environ 1013 mbar. Elle peut varier, de ± 25 mbar, avec la pluie ou le beau temps. Elle est fonction de l'altitude (hydrostatique).

La pression relative :

C'est la différence de pression par rapport à la pression atmosphérique. Elle est le plus souvent utilisée, car la plupart des capteurs, sont soumis à la pression atmosphérique. Pour mesurer une pression absolue, il faut faire un vide poussé dans une chambre dite de référence.

La pression différentielle :

C'est une différence entre deux pressions, dont l'une sert de référence. Une pression différentielle peut prendre une valeur négative.

Le vide :

Il correspond théoriquement à une pression absolue nulle. Il ne peut être atteint, ni dépassé. Quand on s'en approche, on parle alors de vide poussé.

Pression de service ou pression dans la conduite :

C'est la force par unité de surface exercée sur une surface par un fluide s'écoulant parallèlement à la paroi d'une conduite.

b.1.1)-définition d'un capteur de pression :

Une sonde de pression (ou capteur de pression) est un dispositif destiné à convertir les variations de pression en variations de tension électrique.

❖ Principe de fonctionnement : [4]

Selon la plage de mesure et la grandeur de mesure, on utilise un capteur de pression en céramique ou en silicium.

Le principe utilisé est celui de la technique capacitive à deux fils. La pression du procédé est transmise à travers les membranes isolantes et un fluide de remplissage constitué d'huile de silicone à une membrane détectrice placée au centre de la cellule.

La membrane détectrice agit comme un ressort étiré qui fléchit en réponse à une pression différentielle qui la traverse.

Le déplacement de la membrane détectrice est proportionnel à la pression différentielle.

Sa position est détectée par les plaques de condensateur qui sont situées de part et d'autre de la dite membrane. La différence de capacité entre la membrane détectrice et les plaques de condensateur est convertie électroniquement en un signal 4-20 mA.

b.2) -Capteur de la température : [5]

Les capteurs de température changent leur résistance électrique en changeant la température.



Figure I. 7 : Capteur de température.

b.2 .1) -Thermomètre :

Est un appareil qui sert à mesurer et à afficher la valeur de la température. C'est le domaine d'étude de la thermométrie. Le thermomètre est utilisé dans différents domaines.

b. 3)- Capteur de niveau : [6]

Le capteur utilisé pour ce système est un capteur analogique, détecteur de niveau compact, mise en service sans étalonnage également pour zones à poussières inflammables, il est conçu pour la détection de niveau dans les solides en vrac légers.

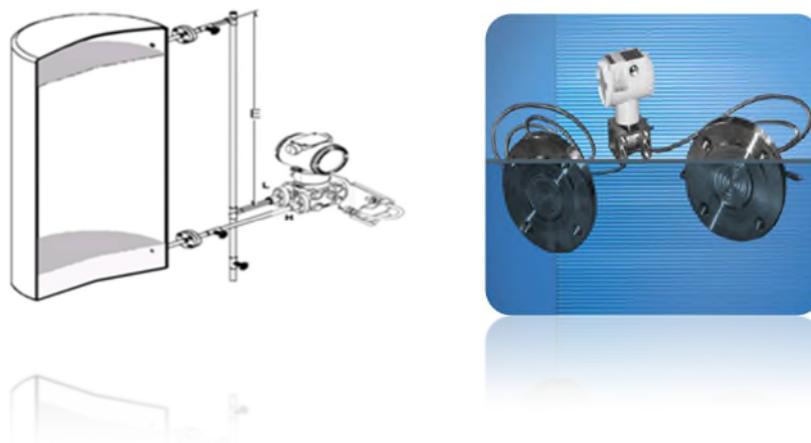


Figure I.8 : Capteur de niveau.

c) -Transmetteur : [7]

C'est un dispositif qui converti le signal de sortie du capteur en un signal de mesure standard. Il fait le lien entre le capteur et le système de contrôle commande. Le couple capteur transmetteur réalise la relation linéaire entre la grandeur mesurée et son signal de sortie.

Ces principales fonctions sont :

- l'alimentation du capteur
- linéarisation du signal
- décalage du zéro
- mise à l'échelle (amplification).

c.1)-Transmetteur de la pression : [6]

Le transmetteur à une structure compacte, il est constitué d'une cellule de mesure de la pression et d'une électronique à touche de commande. La pression est transmise sur la membrane de mesure du capteur de pression en silicium par la membrane séparatrice et le liquide de remplissage.

❖ Principe de fonctionnement : [9]

Dans l'unité primaire, le fluide de procédé (liquide, gaz ou vapeur) exerce une pression sur le capteur via un flexible, des séparateurs isolants et résistants à la corrosion et une tuyauterie capillaire contenant le fluide de remplissage. Lorsque le capteur détecte les changements de pression, il génère simultanément des variations de la valeur physique primaire en fonction de la technologie qu'il utilise (capacitive, inductive ou piezorésistive). Le signal est ensuite converti dans le système électronique frontal sous forme numérique et les valeurs brutes sont utilisées par un microcontrôleur pour obtenir une linéarisation précise de la sortie primaire, compensant les effets combinés de non-linéarité du capteur, de pression statique et des variations de température en fonction du calcul des paramètres « cartographiés » dans le procédé de fabrication et stockés dans la mémoire du système électronique frontale.



Figure I.9: Transmetteur de la pression.

c.2)- Manomètre :

Les mesures de pression dans l'industrie sont effectuées de manière prépondérante avec des manomètres qui représentent une solution robuste et de jouissance facile.

c .2 .2)-Manomètre à membrane : [3]

❖ Principe de Fonctionnement :

La membrane est tendue entre deux brides. Par un trou dans le raccord, le fluide à mesurer arrive dans la chambre de pression en dessous de la membrane. La membrane se déplace sous l'effet de la pression. Le déplacement de la membrane est proportionnel à la pression mesurée et est transmis par l'intermédiaire du mouvement à l'aiguille et affiché sur le cadran en tant que valeur de pression. Afin d'être protégés contre des détériorations, le système de mesure, le cadran et l'aiguille sont montés dans un boîtier.



Figure I. 10: Manomètre a membrane.

c.2.3)-Transmetteur de température :

c.2.3.1)-Sondes à résistance métallique : [10]

Une sonde à résistance métallique utilise la propriété de la variation de la résistivité du métal avec la température. La plus connue est la sonde Pt100, ainsi appelée car sa résistance est réalisée avec du platine (Pt) et vaut 100 ohms à 0°C. :

La résistance électrique d'une sonde (pratiquement) linéairement avec la température selon la relation simplifiée suivante :

$$R_{\theta} = R_0 * (1 + \alpha * \theta)$$



Figure I.11 : transmetteur de la temperature.

d) -Brixmètre : [11]

Le brixmètre est compté parmi les instruments de mesure les plus pratiques dans la gamme des appareils de contrôle de concentration des liquides en divers éléments. Dans l'industrie agroalimentaire, il sert, entre autres applications, à déterminer la concentration de sucre dans les boissons.

Le brixmètre, un appareil à la pointe de l'innovation, permet de mesurer la partie sèche dans un liquide, de contrôler les mélanges, les dilutions et les concentrations. Les professionnels de la gastronomie y ont recours pour équilibrer leurs recettes, mesurer le taux de sucre de leurs préparations liquides, contrôler la concentration de diverses solutions.

e)-Densimètre micro-onde (mesure du Brix masse cuite) :[1]

Le densimètre micro-onde permet de mesurer la teneur en matières sèches ajoutées à la teneur en particules solides d'une solution. En sucrerie, cet appareil donne accès à une mesure en ligne du Brix de la masse cuite (cristaux de sucre et matière sèche en suspension).

❖ Principe de fonctionnement :

L'élément sensible est constitué de deux tiges en métal et le principe de fonctionnement est le suivant : un oscillateur basse puissance couplé à une antenne génère une onde électromagnétique dans la solution où se trouve des particules en suspension (cristaux de sucres, non-sucres, etc.). La propagation de l'onde se fait au travers des propriétés diélectriques de la solution. Une seconde antenne reçoit cette onde. Le niveau de puissance et le retard de phase de l'onde reçue sont proportionnels à la densité de la solution.

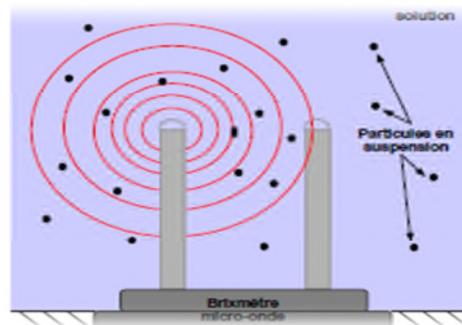


Figure I.12 : capteur d'une micro-onde.

f)-Débitmètre électromagnétique : [12]

Un débitmètre électromagnétique industriel est constitué par un tube en matériau non magnétique, revêtu intérieurement d'un revêtement isolant. Deux bobines d'induction sont disposées de part et d'autre de la conduite. Elles créent un champ magnétique alternatif pour éviter une polarisation des électrodes, et un champ magnétique basse fréquence pour éviter les parasites.



Figure I.13 : Débitmètre électromagnétique.

❖ **Principe de fonctionnement :**

Le débitmètre électromagnétique fonctionne suivant le principe de Faraday. Quand un liquide conducteur s'écoule perpendiculairement à travers d'un champ magnétique, une différence de potentiel électrique est créée au sein du liquide. Cette différence de potentiel, captée à l'aide de deux électrodes permet, par le calcul, d'en déduire la vitesse puis le débit du fluide.

I.3.1.3. Les vannes :

Elles sont des dispositifs permettant de régler le débit d'un fluide dans un ouvrage à écoulement libre, dans une conduite ou une canalisation.

a)-Les vannes pneumatiques TOR: [13]

Cette vanne ne peut prendre que deux positions, ouverte ou fermée. On traduit en termes de course du clapet 0% ou 100% d'ouverture. Son rôle principal est d'assurer des fonctions de sécurité et d'utilités, on peut aussi dans certains cas les utiliser pour réguler une grandeur physique (Régulation discontinue). Lorsqu'elles sont fermées, ces vannes sont étanches.



Figure I.13 : vanne pneumatique.

b)-les vannes de régulation :

On parle de régulation quand la grandeur réglée s'aligne avec une grandeur de consigne constante, il s'agit d'asservissement lorsque la grandeur réglée suit une grandeur de référence variable.

b.1)-Éléments constitutifs d'une boucle de régulation :

Une boucle de régulation doit comporter au minimum les éléments suivants :

- un capteur de mesure.
- un transmetteur souvent intégré au capteur.
- un régulateur.
- un actionneur.

La vanne automatique ou vanne de régulation, organe relevant de la régulation industrielle des procédés physico-chimiques, est commandée par un actionneur dont les variations continues de position entraînent une modification de la taille de l'orifice de passage du fluide, permettant la modulation de la chute de pression à ses bornes lors du passage d'un fluide.



Figure I.14 : la vanne régulatrice.

- **Régulation de débit :**

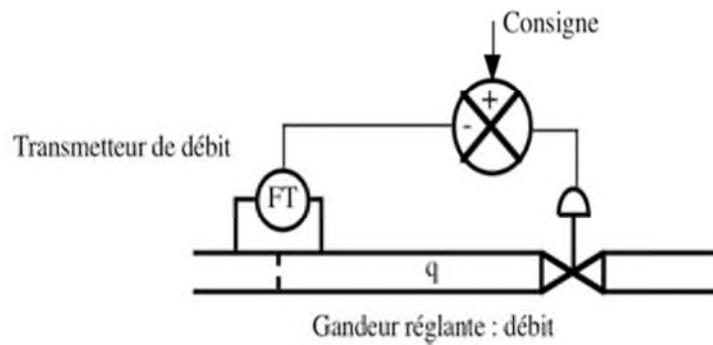


Figure I.15 : régulation de débit.

- **Régulation de niveau :**

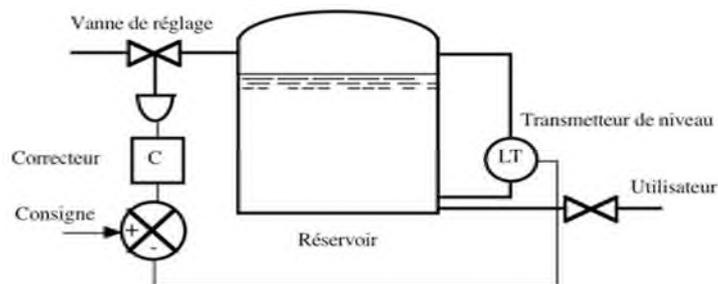


Figure I. 16: Régulation de niveau.

Le niveau varie en fonction du débit d'alimentation et du débit utilisateur. la grandeur réglée est le niveau, il doit suivre la consigne du régulateur.

- **Régulation de pression :**

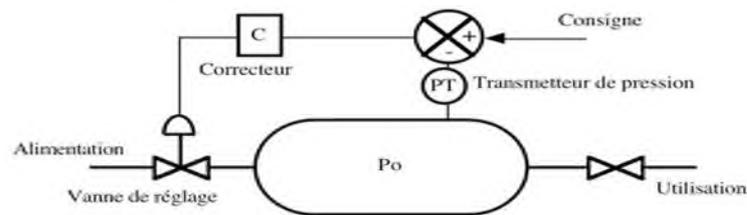


Figure I. 17: régulation de pression.

La cuve : est sous pression P_o .

P_o : est la grandeur à régler.

La grandeur réglant : est le débit d'alimentation.

Les perturbations : proviennent de l'utilisation.

c)-La commande manuelle :

La plus part des vannes de régulations peuvent être équipées d'un dispositif de commande manuelle, permettant de régler le débit en l'absence du signal de commande ou comme dans notre système limiter la course d'ouverture ou de fermeture, ce dispositif n'est à prévoir qu'en cas de nécessité absolue.

I.3.1.4.Moteur asynchrone : [14]

Le moteur asynchrone est une machine qui transforme de l'énergie électrique en énergie mécanique. Le fonctionnement est basé sur la production d'un champ tournant.

Ces moteurs sont robustes, ils sont intéressants, lorsque la vitesse du dispositif à entraîner n'a pas à être rigoureusement constante.

Ce type du moteur constitué d'une partie fixe, le stator qui comporte le bobinage, et d'une partie rotative, le rotor qui est bobiné en cage d'écureuil. Les circuits magnétiques du rotor et du stator sont constitués d'un empilage de fines tôles métalliques pour éviter la circulation de courants de Foucault.

❖ **Principe de fonctionnement :**

Le principe des moteurs à courants alternatifs réside dans l'utilisation d'un champ magnétique tournant produit par des tensions alternatives. La circulation d'un courant dans une bobine crée un champ magnétique B . Ce champ est dans l'axe de la bobine, sa direction et son intensité sont fonction du courant I . C'est une grandeur vectorielle.

Les trois enroulements statorique créent donc un champ magnétique tournant, sa fréquence de rotation est nommée fréquence de synchronisme. Si on place une boussole au centre, elle va tourner à cette vitesse de synchronisme. Le rotor est constitué de barres d'aluminium noyées dans un circuit magnétique. Ces barres sont reliées à leur extrémité par deux anneaux conducteurs et constituent une "cage d'écureuil". Cette cage est en fait un bobinage à grosse section et très faible résistance. Cette cage est balayée par le champ magnétique tournant. Les conducteurs sont alors traversés par des courants de Foucault induits. Des courants circulent dans les anneaux formés par la cage, les forces de Laplace qui en résultent exercent un couple sur le rotor.

D'après la loi de Lenz les courants induits s'opposent par leurs effets à la cause qui leur a donné naissance. Le rotor tourne alors dans le même sens que le champ mais avec une vitesse légèrement inférieure à la vitesse de synchronisme de ce dernier.



Figure I.18 : Moteur asynchrone.

1.3.1.5. Microscope de cuite :

Un microscope de cuite est un appareil de suivi de la croissance des cristaux dans la cuite. Grâce à sa technologie numérique, l'amélioration des performances du microscope en lui apportant de nouvelles fonctionnalités pour assurer un meilleur contrôle de la cristallisation.

Les principales étapes de la croissance des cristaux sont enregistrées (images et données) et sont facilement consultables.

La gestion en temps réel de la croissance des cristaux offre un certain nombre d'avantages :

- Vérification d'un grainage correct
- Amélioration du processus de cristallisation
- Traçabilité complète de la production
- Enregistrement de la croissance des cristaux à différentes étapes pour chaque cuite
Gestion de toutes les cuites sur le même ordinateur.
- Contrôle du rinçage de la cuite.

I.4. Conclusion :

La description du processus et ses éléments constrictifs permet de comprendre notre système et le définir rôle de chaque élément.

CHAPITRE II :
LES AUTOMATES
PROGRAMMABLES

II.1.Introduction :

L'automate programmable industriel API (ou Logic Controller PLC) est aujourd'hui le constituant le plus répandu des automatismes. On le trouve pratiquement dans tous les domaines industriels vue sa grande flexibilité et son aptitude à s'adapter.

Ce chapitre sera consacré à la description des automates programmables SIEMENS à structure modulaire essentiellement le S7-300 et des logiciels associés.

II.2.présentation de l'automate :

De forme compacte ou modulaire, les automates sont organisés suivant l'architecture suivante

Un module d'unité centrale ou CPU : qui assure le traitement de l'information et la gestion de l'ensemble des unités. Ce module comporte un microprocesseur, des circuits périphériques de gestion des entrées / sorties des mémoires RAM et EEPROM nécessaire pour stocker les programmes, les données, et les paramètres de configuration du système.

Un module d'alimentation : qui à partir d'une tension 220V/50KHz ou dans certains cas de 24V fournit les tensions continues $\pm 5V$, $\pm 12V$, $\pm 24V$.

Un ou plusieurs modules de sorties 'TOR 'ou analogique : pour transmettre à la partie opérative les signaux de commande.il y a des modules qui intègrent en même temps des entrées et des sorties.

Un ou plusieurs modules de communication : comprenant :

Interfaces série utilisant dans la plupart des cas comme support de communication, les liaisons RS-232 ou RS422/RS485.

Interface pour assurer l'accès à un bus de terrain.

Interface d'accès à un réseau Ethernet.

La figure II.1 ci-dessous présente un automate programmable industriel SEIMENS.



Figure II.1: Automate programmable SIEMENS.

L'automate utilisé dans notre projet appartient à la gamme SIMATIC S7-300 de SEIMENS ; le S7-300 est un mini automate modulaire pour les applications d'entrées et de milieu de gamme, avec possibilité d'extension jusqu'à 32 modules, et une mise en réseau par l'interface multipoint MPI, PROFIBUS et industriel E Ethernet.



Figure II.2 : Automate programmable industriel S7-300.

II.2.1. structure interne des automates programmables :

La structure matérielle interne d'un API obéit au schéma donne sur la figure III.3.

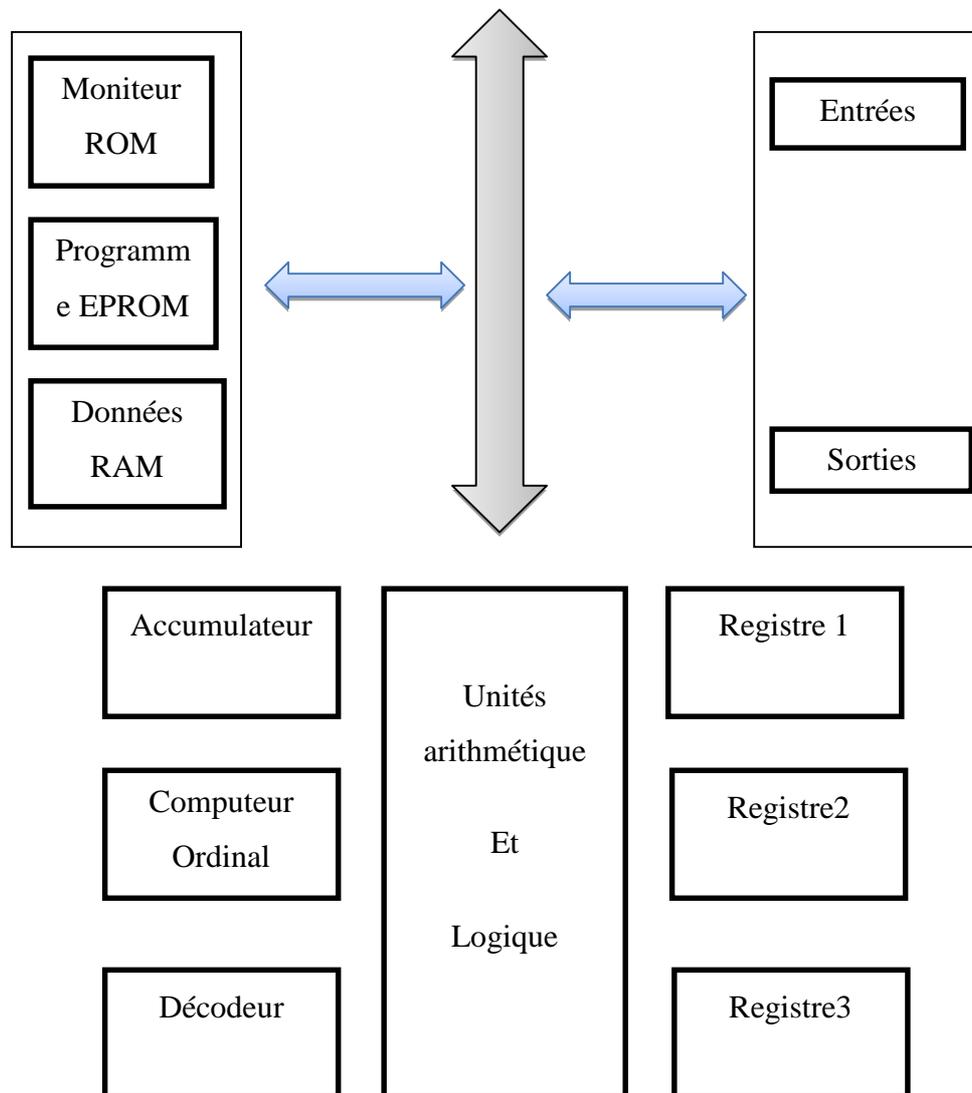


Figure II.3 : Structure interne d'un API.

II.2.1.1. le processeur :

Il constitue le cœur de l'appareil dans l'unité centrale ; en fait, un processeur devant être automatisé, se subdivise en une multitude de domaines et processeurs partiels plus petits, liés les uns aux autres.

II.2.1.2. Les modules d'entrées /sorties :

Ils assurent le rôle d'interface entre la CPU et le processus, en récupérant les informations sur l'état de ce dernier et en coordonnant les actions.

Plusieurs types de modules sont disponibles sur le marché selon l'utilisation souhaitée :

- Modules TOR (tout ou rien) : l'information traitée ne peut prendre que deux états « vrai/faux, 0 ou 1 », c'est le type d'information délivrée par une cellule photoélectrique, bouton poussoir...etc.
- Modules analogiques : l'information traitée est continue et prend une valeur qui évolue dans une plage bien déterminée. C'est le type d'information délivrée par un capteur (débitmètre, capteur de niveau, thermomètre...etc.).
- Modules spécialisées : l'information traitée est continue dans des mots codes sous forme binaire ou bien hexadécimale .c'est le type d'information délivrée par un ordinateur ou un module intelligent.

II.2.1.3.les mémoires :

Un système de processeur est accompagné par un ou plusieurs types de mémoires. Elles permettent :

- De stocker le système d'exploitation dans ROM et PROM.
- Le programme dans EPROM.
- Les données système lors du fonctionnement dans des RAM. Cette dernière est généralement secourue par pile ou batterie .on peut, en règle générale augmenter la capacité mémoire par adjonction de barrettes mémoires types PCMCIA.

II.2.1.4. L'alimentation :

Elle assure la distribution d'énergie aux différents modules. L'automate est alimenté généralement par le réseau monophasé 230V-50Hz mais d'autre alimentations sont possibles (110V...etc.).

II.2.1.5. liaison de communication :

Elles permettent la communication de l'ensemble des blocs de l'automate et des éventuelles extensions. Les liaisons s'effectuent :

- Avec l'extérieur par borniers sur lesquels arrivent des câbles transportant le signal électrique.

- Avec l'intérieur par des bus reliant divers éléments, afin d'échanger des données, des états et des adresses.

II.3.Description du logiciel STEP7 : [15]

STEP7 est logiciel de base pour la configuration et la programmation de systèmes d'automatisation SIMATIC S300 et S400 .Il fait partie de l'industrie logicielle SIMATIC.

Le logiciel de base assiste dans toutes les phases du processus de création de la solution d'automatisation, la conception de l'interface utilisateur du logiciel STAP7 répond aux connaissances ergonomiques modernes.

STEP7 comporte les quatre sous logiciels de base suivants :

II.3.1.Gestionnaire de projet SIMATIC Manager :

SIMATIC Manger constitue l'interface d'accès à la configuration et à la programmation. Ce gestionnaire de projet présente le programme principal du logiciel STEP7 il gère toutes les données relatives à un projet d'automatisation, quel que soit le système cible sur lequel elles ont été créées .le gestionnaire de projet SIMATIC démarre automatiquement les applications requises pour le traitement des données sélectionnée.

II.3.2.Editeur de programme et les langages de programmation : [16]

Les langages de programmation CONT, LIST, LOG, font partie intégrante du logiciel de base.

- Le schéma à contact (CONT) est un langage de programmation graphique. La syntaxe des instructions fait penser aux schémas de circuits électriques. Le langage CONT permet de suivre facilement le trajet du courant entre les barres d'alimentation en passant par les contacts, les éléments complexes et les bobines.
- La liste d'instructions (LIST) est un langage de programmation textuel proche de la machine. Dans un programme LIST, les différentes instructions correspondent, dans une large mesure, aux étapes par lesquelles la CPU traite le programme.
- Le logigramme (LOG) est un langage de programmation graphique qui utilise les boites de l'algèbre de Boole pour représenter les opérations logiques. Les fonctions

complexes, comme par exemple les fonctions mathématiques, peuvent être représentées directement combinées avec les boîtes logiques.

II.3.3. le simulateur des programmes PLCSIM : [17]

L'application de simulation de modules S7-PLCSIM permet d'exécuter et de tester le programme dans un automate programmable (AP) qu'on simule dans un ordinateur ou dans une console de programmation. La simulation étant complètement réalisée au sein du logiciel STEP7, il n'est pas nécessaire qu'une liaison soit établie avec un matériel S7 quelconque (CPU ou module de signaux). L'API S7 de simulation permet de tester des programmes destinés aux CPU S7-300 et aux S7-400, et de remédier à d'éventuelles erreurs.

S7 PLCSIM dispose d'une interface simple permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme. Tout en exécutant le programme dans l'API de simulation, on a également la possibilité de mettre en œuvre les diverses applications du logiciel STEP7, par exemple, la table de variable 'VAR' afin d'y visualiser et d'y forcer des variables. Voir figure II



Figure II.4 : Interface de simulation PLCSIM.

II.3.4. Stratégie pour la conception d'une structure programme complète et optimisée : [18]

La mise en place d'une solution d'automatisation avec STEP7 nécessite la réalisation des tâches fondamentales suivantes :

- ❖ Création du projet SIMATIC STEP7
- ❖ Configuration matérielle HW config

Dans une table de configuration, on définit les modules mis en œuvre dans la solution d'automatisation ainsi que les adresses permettant d'y accéder depuis le programme utilisateur, pouvant en outre, y paramétrer les caractéristiques des modules.

Définition des tables mnémoniques : Dans une table mnémonique, on remplace des adresses par des mnémoniques locales ou globales de désignation plus évocatrice afin de les utiliser dans le programme.

Création du programme utilisateur : En utilisant l'un des langages de programmation mis à disposition, on crée un programme affecte ou non à un module, qu'on enregistre sous forme de blocs, de sources ou de diagramme.

Exploitation des données : Création des données de références : utiliser ces données de référence afin de faciliter le test et la modification du programme utilisateur et la configuration des variables pour le 'control commande'.

Test du programme et détection d'erreurs : Pour effectuer un test, on a la possibilité d'afficher les valeurs de variables depuis le programme utilisateur ou depuis une CPU, d'affecter des valeurs à ces variables et des créer une table des variables qu'on souhaite afficher ou forcer.

Chargement du programme dans le système cible : Une fois la configuration, le paramétrage et la création du programme sont terminées, on peut transférer le programme utilisateur complet ou des blocs individuels de système ciblent (module programmable de la solution matérielle). La CPU contient déjà le système d'exploitation.

Surveillance du fonctionnement et diagnostic du matériel :

La détermination des causes d'un défaut : dans le déroulement d'un programme utilisateur se fait à l'aide de la « mémoire tampon de diagnostic », accessible depuis le SIMATIC Manager.

II.4. description du logiciel Win CC Flexible :

Win CC Flexible est un logiciel compatible avec l'environnement STEP7, et propose pour la configuration de divers pupitres opérateurs, une famille de système d'ingénierie évolutifs adaptés aux tâches configuration.

Créer l'interface graphique et les variables, c'est pouvoir lire les valeurs du processus via l'automate, les afficher pour que l'opérateur puisse les interpréter et les ajuster, éventuellement, le processus, toujours via l'automate.

II.4.1.Élément du Win CC Flexible :

L'environnement de travail de Win CC flexible se compose de plusieurs éléments. Certains de ces éléments sont liés à des éditeurs particuliers et uniquement visibles lorsque cet éditeur est actif. Il met à disposition un éditeur spécifique pour chaque tâche de configuration.

On peut configurer par exemple l'interface utilisateur graphique d'un pupitre opérateur avec l'éditeur 'Vues'. Pour la configuration d'alarmes, on utilise p.ex. L'éditeur ' Alarme Tor'.Les différents outils et barres de l'éditeur de vues sont représentés dans la figure II.5 ci-dessous.

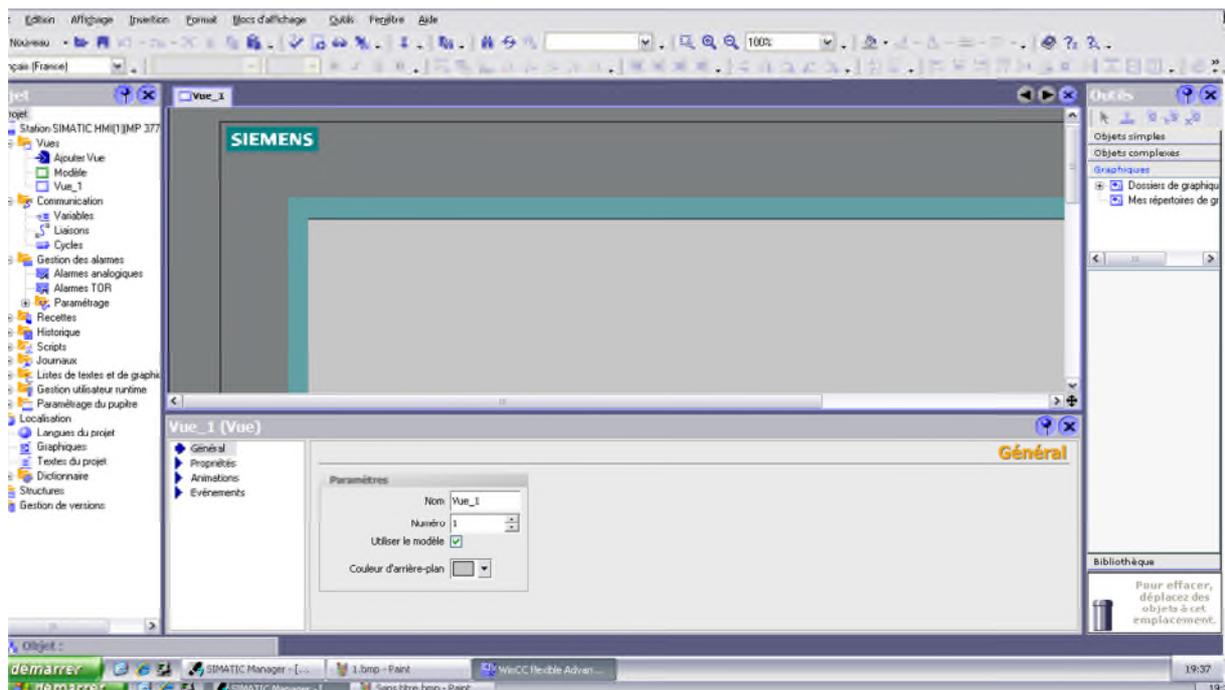


Figure II.5 : Aperçu de la fenêtre Win CC flexible.

- **Barre des menus :** la barre des menus contient toutes les commandes nécessaires à l'utilisation de Win CC Flexible. Les raccourcis disponibles sont indiqués en regard de la commande du menu.
- **Barre d'outils :** la barre d'outils permet d'afficher tout dont le programmeur à besoin.
- **Zone de travail :** sert à configurer des vues, de façons qu'ils soient le plus compréhensible par l'utilisateur, et très facile à manipuler et consulter les résultats.

- **Boite d'outils** : la fenêtre des outils propose un choix d'objets simple ou complexes qu'on insère dans les vues, par exemple des objets graphiques et les éléments de commande.
- **Fenêtre des propriétés** : le contenu de la fenêtre des propriétés dépend de la sélection actuelle dans la zone de travail, lorsqu'un projet est sélectionné, on peut étudier les propriétés de l'objet en question dans la fenêtre des propriétés.

II .5 .Conclusion :

Dans ce chapitre on a vu une aperçue général du les automates programmables industriels. Nous avons présenté les caractéristiques de l'API S700 de la firme SIEMENS qui est l'automate choisit dans notre mémoire et la représentation logiciel WINCC flexible.

CHAPITRE III :
PROGRAMMATION
ET SUPERVISION

III.1.Introduction :

Dans le domaine de l'automatisation de processus industriel ; l'évolution des technique de contrôle _ commande s'est traduite par :

- Un développement massif.
- Une approche de plus en plus globale des problèmes.
- Une intégration des la conception de l'installation.

Dans le chapitre précédant on a vu une généralité sur les automates programmables et sur la supervision et dans ce présent chapitre, on explique les différentes étapes quand on a suivi pour réaliser notre projet sur le STEP7 et le WIN CC flexible.

III.2.Cahier des charges :

Pour pouvoir commencer toute programmation, il nous faut un cahier des charges, qui résume toutes les tâches à accomplir tout au long du programme.

Notre cahier des charges est constitue de douze phases on va expliquer d'une façon détaillée les tache de chaque phase :

❖ Phase zéro(0) : attente.

- L'opérateur donne l'ordre de démarrage.

❖ Phase une (1) : mise sous vide.

- la vanne XV612-1N s'ouvre et le vide PT612_1N atteint la valeur V0 avant le temps T1.
- la vanne XV612-1N se ferme et lance un T2 puis on passe à la phase suivante.

❖ Phase deux (2) : teste d'étanchéité.

- Après T2, la vanne XV612-1N s'ouvre à nouveau.
- Lorsque PT612N-1N atteint VN (vide normal), le vide passe en mode régulation PIC612_1N avec la valeur de consigne VN et XV612-1N se ferme. Passage à la phase suivante.

❖ Phase trois (3) : Tirage du pied de cuite.

- Ouverture XV612-3N et XV612-4N.
- l'agitateur démarre lorsque le niveau LT612N atteint N0.
- L'agitateur est en arrêt s'il y a un défaut.
- le niveau N atteint N4, PT612_2N a PV (petite vapeur)
- le niveau N atteint NP (niveau pied), la vanne d'alimentation rapide XV612_3N se ferme. le programme passe à la phase suivante.

❖ Phase quatre (4) : concentration.

- PT612_2N à MV et la vanne régulatrice de sirop FV612N a NP.
- Lorsque le niveau de Brix atteint la valeur B0, on lance un Tempo T3, l'opérateur est averti qu'il doit remplir le pot de semence.
- après l'opérateur doit acquitter, fin de l'opération.
- A la fin T3, si l'opérateur n'a pas acquitté, alarme, la vanne XV612-2N s'ouvre et la vanne XV612-4N se ferme.
- Après acquittement la vanne XV612N-2N se ferme et réouverture XV612-4N. Puis passage a phase suivante.

❖ Phase cinq (5) : grainage imminent.

- La consigne de pression de vapeur passe de MV à PV pendant TG.
- la vanne FV612N fermée.
- Brix atteint la valeur BG (Brix de grainage), la vanne de grainage XV612_11N est ouverte pendant T13.

❖ Phase six (6) : développement des germes.

- le Brix de la masse cuite est mémorisé à BP et en lance un Tempo T6.puis à passage phase suivante.

❖ Phase sept (7) : palier.

- Le Brix masse cuite est régulé à la valeur BP par la vanne d'alimentation FV612N pendant T7.passage à la phase suivante.

❖ Phase huit (8) : désaturation

- La consigne de Brix est réglée sur la valeur BD ; durant le tempo T9. programme passe à la phase suivante.

❖ Phase neuf (9) : montée.

- Le Brix est régulé à la valeur B1 jusqu'à ce que le niveau atteigne la valeur N1.
- Dès N1 atteint, la consigne vapeur passe à MV (moyenne vapeur).
- Après acquittement des défauts et validation serrage (validation possible s'il y a pas de défaut).le programme passe à phase suivante.

❖ Phase dix (10) : serrage.

- Le Brix de consigne est BF (Brix fin de montée).
- La consigne vapeur reste à GV (grande vapeur).
- La fin de serrage est déterminée quand l'intensité de l'agitateur atteint la valeur IFS (intensité de fin de serrage).programme passe à la suivante phase.

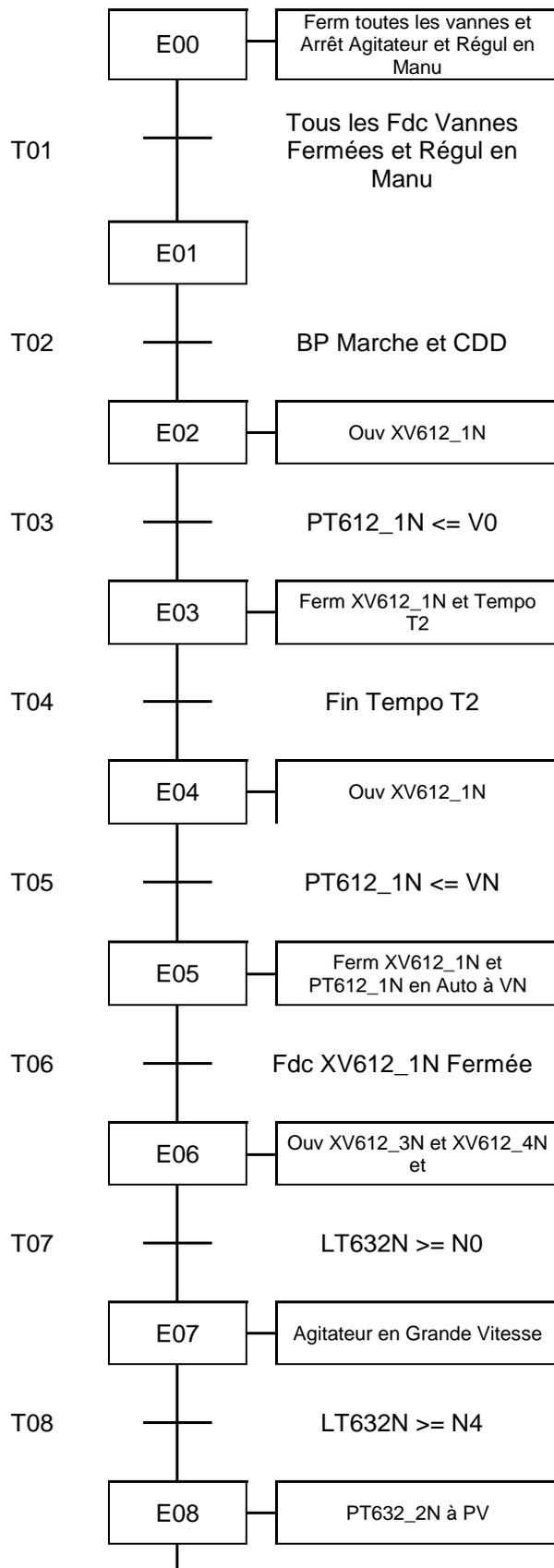
❖ Phase onze (11) : coulée.

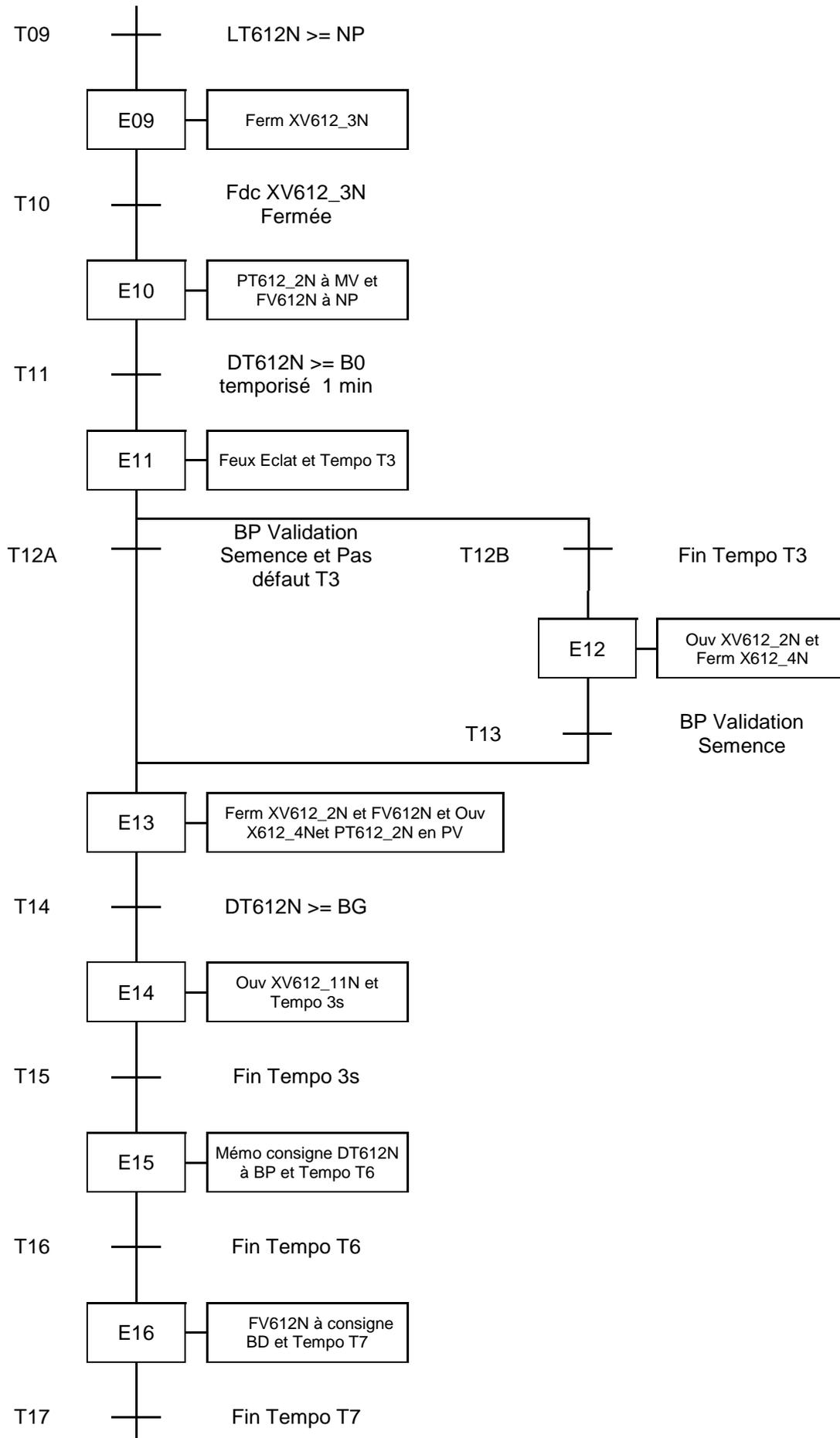
- Toutes les vannes sont fermées (vapeur, vide, sirop) et l'agitateur est arrêté.
- Lorsque le vide atteint la valeur V3 et la vanne XV612-7N est ouverte, l'opérateur est alerté et valide « autorisation de vidange ».
- Lorsque le vide atteint la valeur V3, l'opérateur est alerté et valide « autorisation de vidange ».
- Dès que le signal est validé, la vanne de vidange XV612_9N s'ouvre et on lance T14.ou le niveau inférieur à N5.le programme passe à la dernière phase.

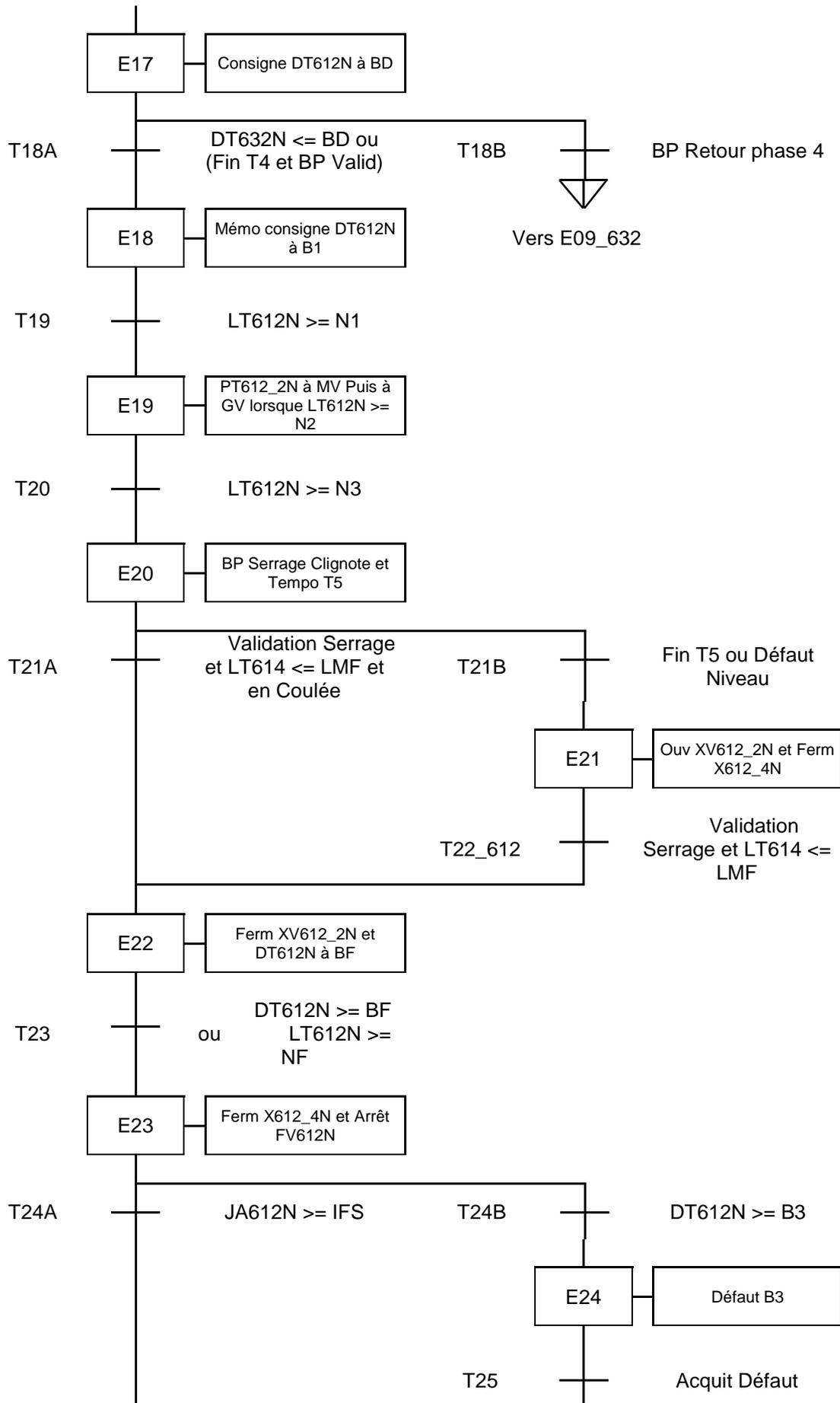
❖ Phase douze(12) : rinçage.

- Tempo T8.
- Tempo T9.
- Après un Tempo T9, arrêt de cycle.

III.2.1. Le grafcet de la cuite :







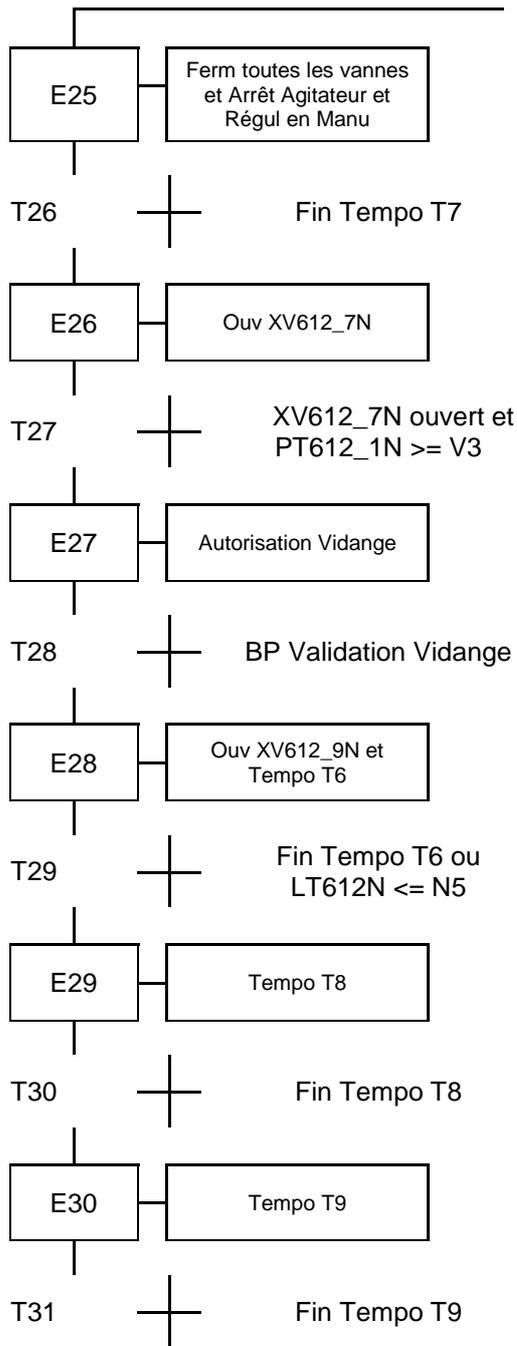


Figure III.1 : Grafcet de la cuite

III.3. Création d'un projet STEP7 : [16]

1. Une fois Windows est démarré, on trouve dans l'interface Windows une icône pour SIMATIC Manager qui permet d'accéder au logiciel STEP 7.



2. Afin de créer un nouveau projet STEP7 il est possible d'utiliser « l'assistant de création de projet » ou bien créer le projet soi-même et le configurer directement, cette dernière est un peu plus complexe mais nous permet aisément de gérer notre projet, comme les figures III.1 ET III.2 indiquent :



Figure III.2 : création d'un nouveau projet.

3. L'option insertion >station >station SIMATIC300, permet d'insérer une nouvelle station dans le projet.

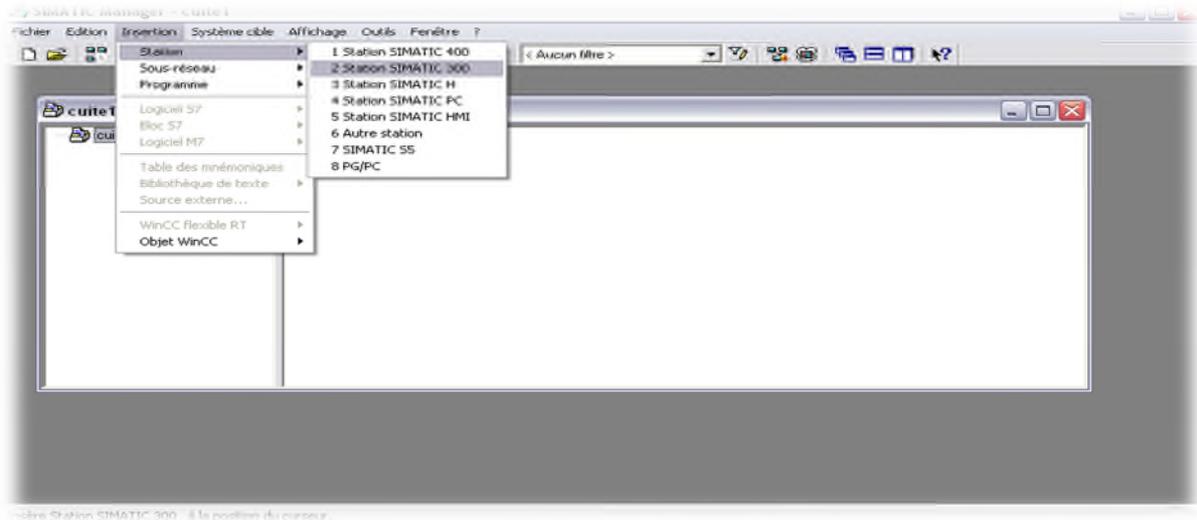


Figure III.3 : insertion d'une station.

III.3.1.configuration matérielle (Partie Hardware) :

C'est une étape importante, qui correspond à l'agencement des châssis, des modules et de la périphérie décentralisée.

Les modules sont fournis avec des paramètres définis par défauts en usine. Une configuration matérielle est nécessaire pour :

- modifier les paramètres ou les adresses pré-réglés d'un module.
- Configurer les liaisons de communication.

Le choix du matériel SIMATIC S300 avec une CPU315-2DP nous conduit à introduire la hiérarchie suivante :



Figure III.4 : Choix du Rack.

Sur ce profile, l'alimentation préalablement sélectionnée se trouve dans l'emplacement n°1, parmi celles proposées notre choix est porte sur la « PS 307 5A ».

La « CPU 315-2 DP » est impérativement mise à l'emplacement n°2.

L'emplacement n°3 est réservé comme adresse logique pour un coupleur dans une configuration multi-châssis.

A partir de l'emplacement n°4, il est possible de monter au choix jusqu'un 08 module de signaux (SM), processeurs de communication (CP) ou modules fonctionnels (FM).

Nous allons y mettre :

- Module 32 entrées numériques.
- Module 32 sorties numériques.
- Module 8 entrées analogiques.
- Modules 8 sorties analogiques.

Après cela, on registre et on compile .La configuration matérielle étant terminée, un dossier « Programme S7 » est automatiquement inséré dans l'objet, comme indique dans la figure ci-dessous :

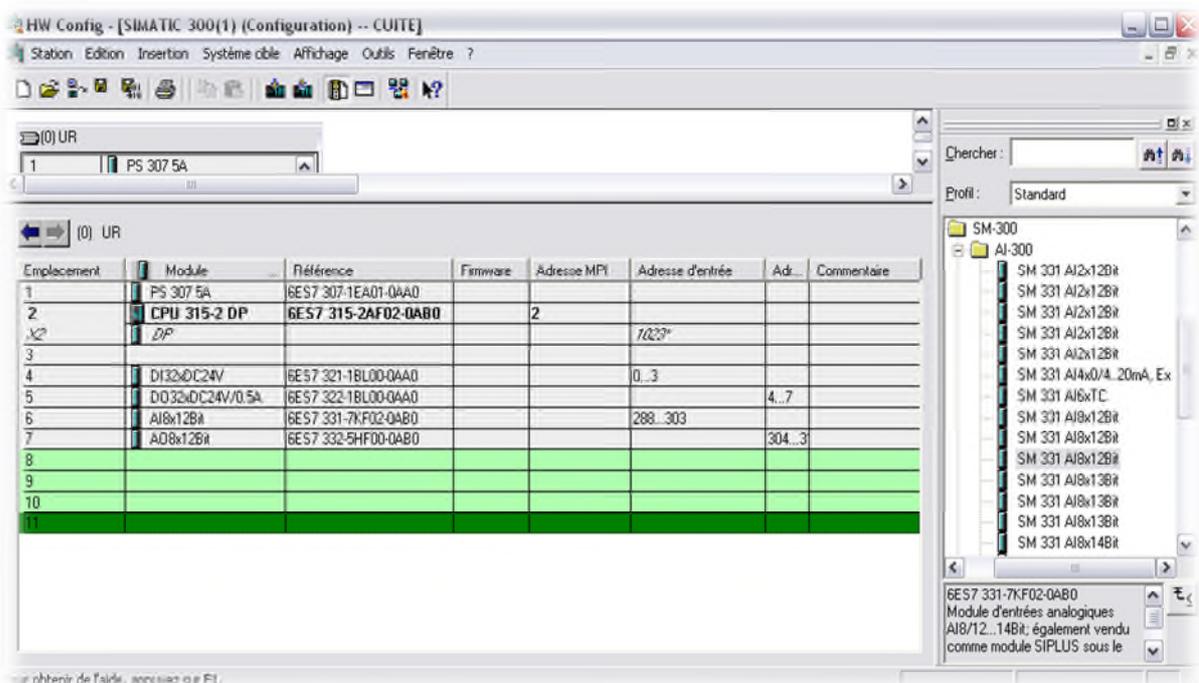


Figure III.5 : Choisir la CPU pour la configuration du matériel.



Figure III.6 : Hiérarchie du programmeSTEP7.

III.3.2.Création de la table mnémonique (Partie Software) :

Une table des mnémoniques vide est automatiquement générée lors de la création d'un programme STEP7, elle se trouve dans le menu : <programme<table des mnémonique.

Dans tout le programme il faut définir la liste des variables qui vont être utilisées lors de la programmation.

Dans la figure suivante on présente la table des mnémoniques créé par l'utilisateur des noms appropriés rend le programme plus compréhensible est plus facile à manipuler. Ce type d'adressage est appelé « relatif ».

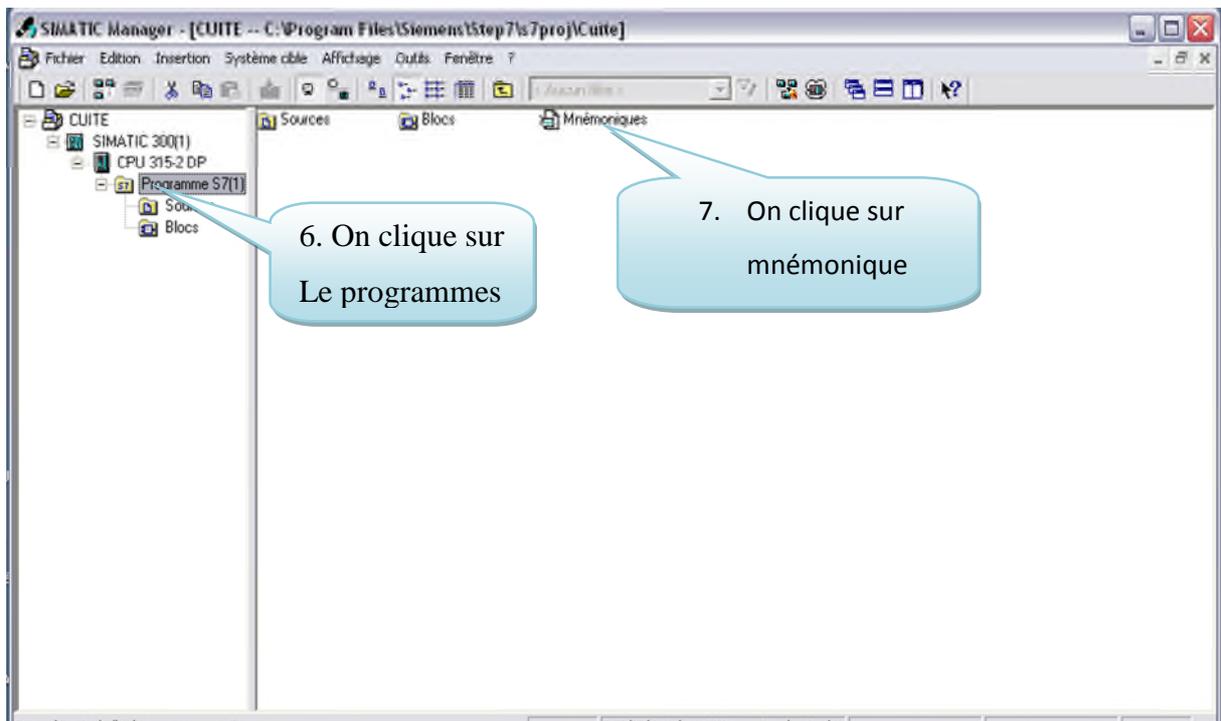


Figure III.7 : Création de la table mnémonique.

On édite la table des mnémonique en respectant le cahier des charges, pour les entrées et les sorties, la figure suivante présente une partie de la table des mnémonique : (voir annexe).

Etat	Mnémorique	Opéran	Type de d	Commentaire
		VAT 1		
	Tempo 13	T 13	TIMER	duree d'ouvert XV612-11N
	Tempo 12	T 12	TIMER	duree de la mesure de brix
	Tempo TP	T 11	TIMER	duree de palier
	Tempo TG	T 10	TIMER	duree de developpement des germes
	Tempo 9	T 9	TIMER	duree rinçage a l'eau
	Tempo 8	T 8	TIMER	duree rinçage a la vapeur
	Tempo 7	T 7	TIMER	duree fin de coulee
	Tempo 6	T 6	TIMER	duree avant ouverture du casse vide en coulee
	Tempo 5	T 5	TIMER	duree acquit cuiseur serrage imminent
	Tempo 4	T 4	TIMER	duree maxi de desaturation
	Tempo 3	T 3	TIMER	duree maxi acquit cuiseur grainage imminent
	Tempo 2	T 2	TIMER	duree du test d'etancheite
	Tempo 1	T 1	TIMER	duree maximum de mise sous vide
	B1	MD 234	REAL	brix debut de monte(constante)
	FV612N	MD 230	REAL	niveau de brix
	BP	MD 226	REAL	brix de palier(constante)
	INF	MD 224	REAL	intensite de fin de serrage(constante)
	JA_A612N	MD 220	REAL	intensite de l'agitateur
	V2	MD 216	REAL	vide pour test d'etancheite(constante)
	VN	MD 212	REAL	vide normal(constante)
	V0	MD 208	REAL	vide de mise sous vide(constante)
	V3	MD 204	REAL	vide de casse de vide(constante)
	PV	MD 200	REAL	pression pite vapeur(constante)
	GV	MD 194	REAL	pression grande vapeur(constante)

Figure III.8 : La table mnémonique du projet.

III.3.3. Elaboration du programme :

Après avoir créé notre projet et configuré le matériel, pour commencer de programmer on doit créer des blocs de fonction ou on doit insérer notre langage à contact.

Dans notre programme, on a 7 fonctions (FC1 → FC7), elles sont réparties comme suit:

FC 1 : le grafctet de cuite.

FC 2 : commande l'organe d'une cuite.

FC 3 : les défauts.

FC 4 : la mise à l'échelle des vannes de régulation.

FC5 : commande des vannes régulatrices.

FC6 : Les régulateurs.

FC7 : simulation des sorties analogiques.

III.3.3.1. Création d'un bloc de donnée' DB' :

Un bloc de données s'agit d'une zone de données utilisateurs dans le programme. Ces blocs de données globales peuvent être accédés à tout code (OB, FC). On clique sur le répertoire « bloc », puis avec un clic sur cette fenêtre, on choisit « insérer un nouvel projet, type de donnée » comme illustré dans la figure ci-dessous :

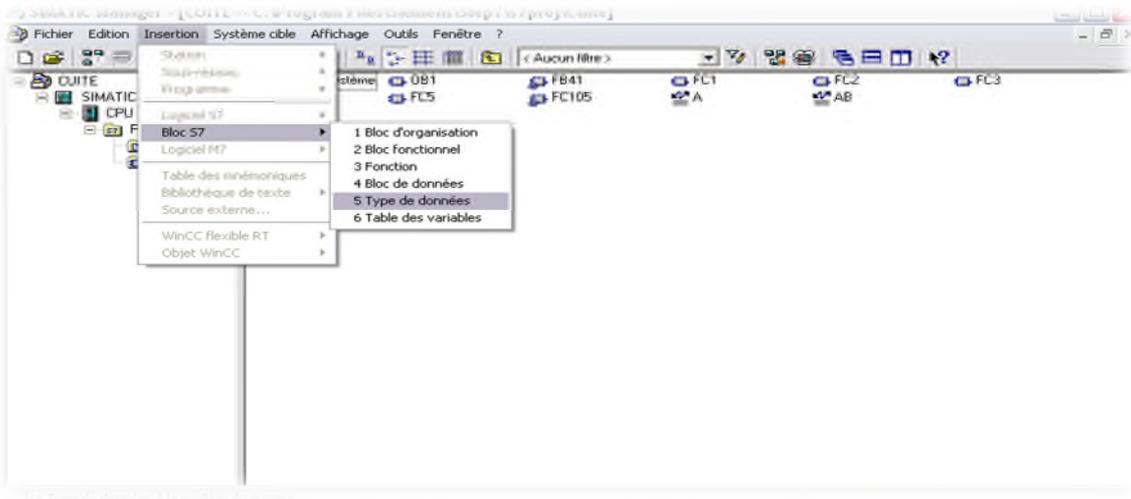


Figure III.9 : fenêtre de type donnée.

III.3.3.2. Création d'un bloc d'organisation « OB » :

Tout bloc doit être appelé avant de pouvoir être exécuté; on désigne par hiérarchie d'appel, l'ordre, l'imbrication dans un bloc d'organisation.

On clique sur le répertoire « bloc », puis avec un clic sur cette fenêtre « insérer un nouvel projet, bloc d'organisation » qui est un bloc d'organisation pour le programme, dans lequel on fait appel aux différentes fonctions utilisées dans notre projet comme la figure ci-dessous le montre :

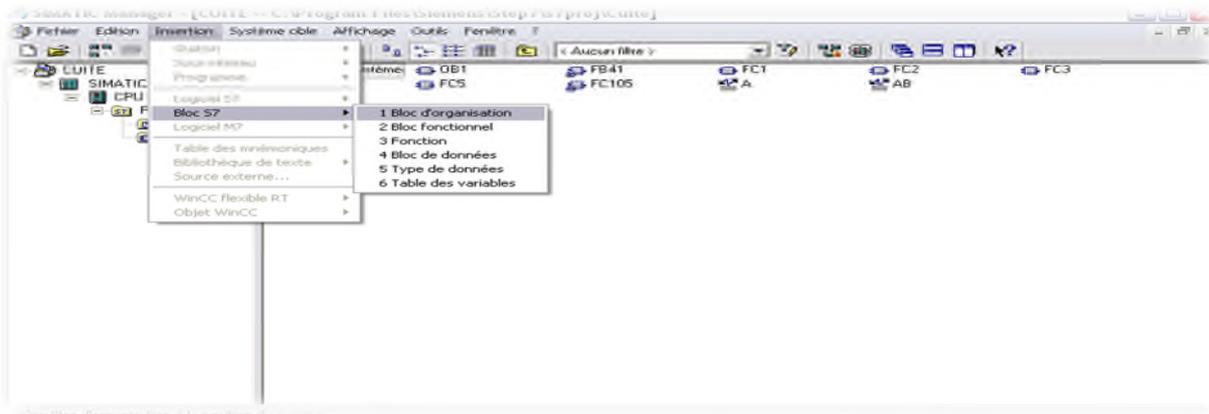


Figure III.10: fenêtre de bloc d'organisation.

III.3.3.3. Création du FC :

Dans cette fonction il n'y aura rien d'autre qu'appart le grafcet de la cuite, et elle se fera de la manière suivante, les figures III.10 et III.11 :

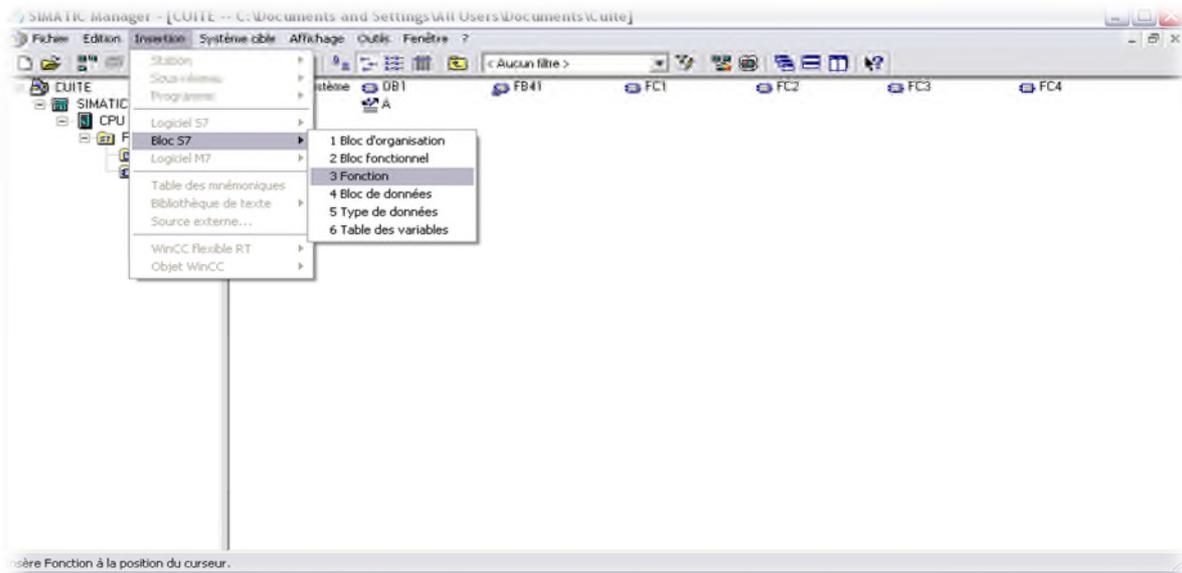


Figure III.11 : Création d'une fonction.

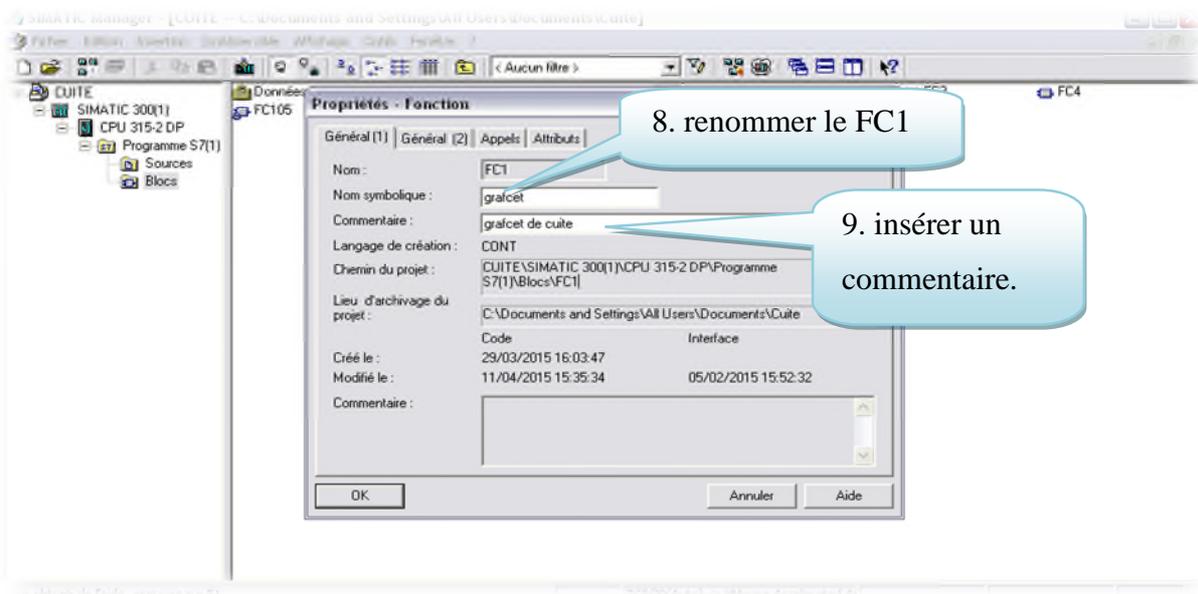


Figure III.12 : Renommer une fonction.

FC1 :

Une fois que la fonction FC1 est créée, on commence la programmation, comme la figure ci-dessous le montre. Dans cette fonction il n'y aura rien d'autre qu'appart le grafcet de cuite: (**voir annexe**)

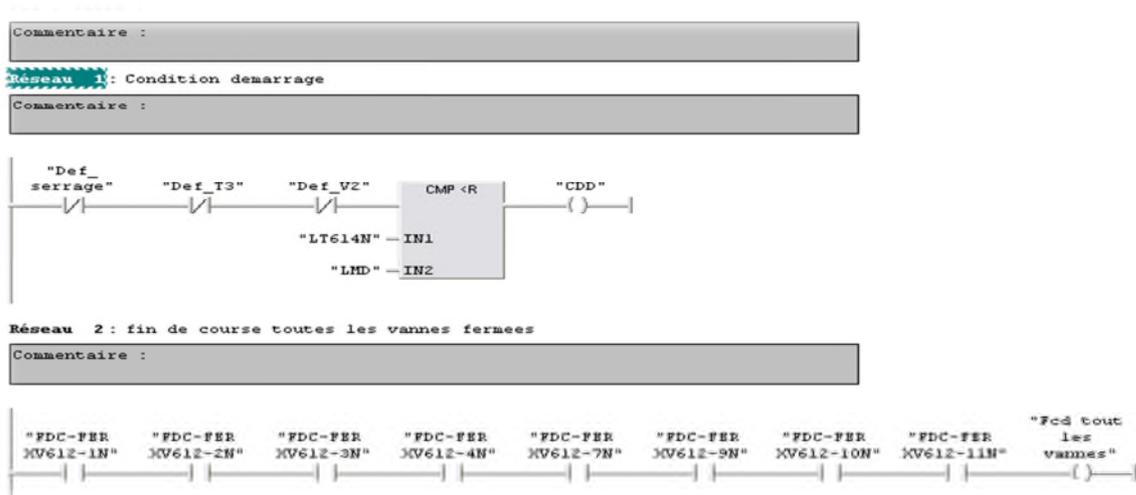


Figure III.13 : Grafcet de la cuite.

Pour crée les autres fonctions, on fait de la même manière que la création du FC1, seulement bien sur le contenu qui change (le programme).

FC2 :

La fonction FC 2 contient la commande les organes de la cuite, comme la figure III.13 le montre. (**Voir annexe**)

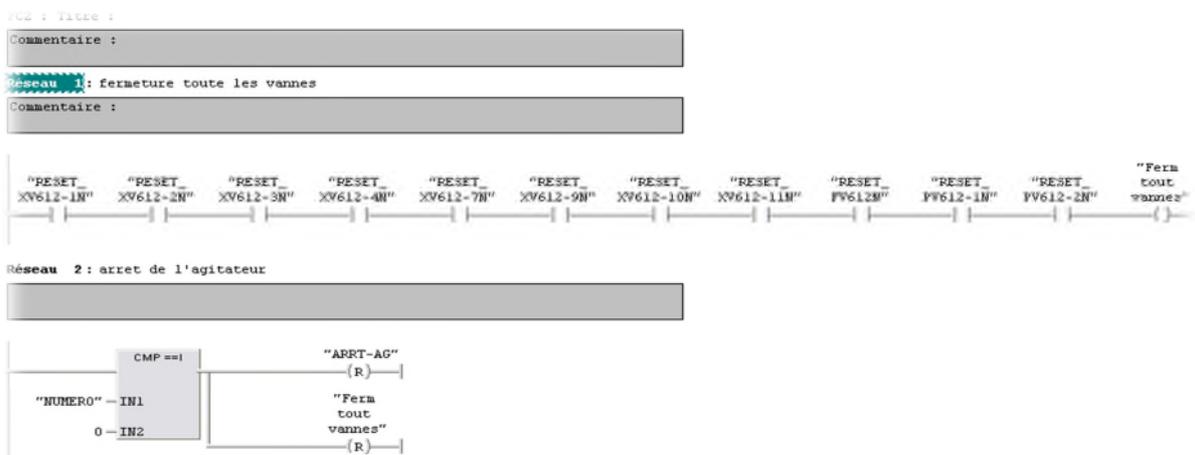


Figure III.14 : Commande les organes de la cuite.

FC3 :

Cette fonction a été consacré à la detection les effauts vannes à l'ouverture et à fermeture. La figure suivante represente la fonction FC3. **(Voir annexe).**

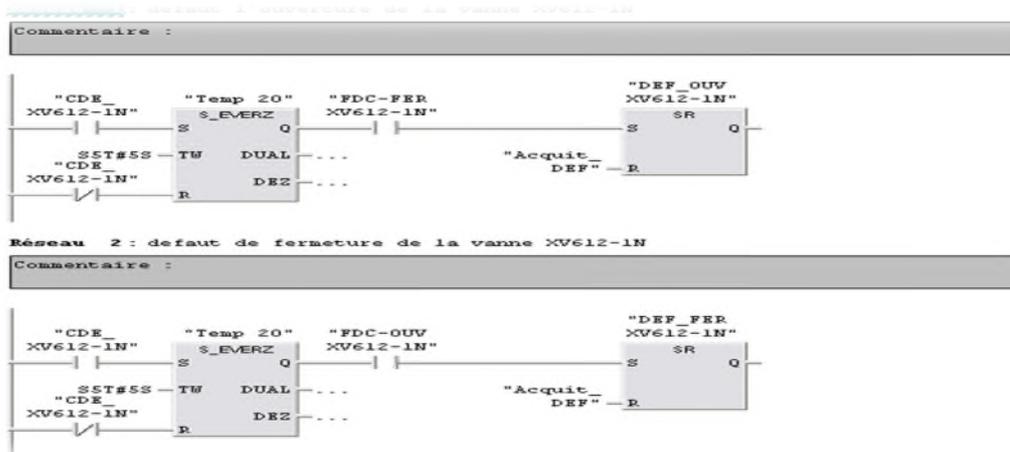


Figure III.15 :d'effauts vannes.

FC4 :

Cette fonction est créée afin de faire un traitement des valeurs analogiques. La mesure fournis par le capteur est convertie d'un signal électrique en une valeur numérique pour définir les seuils. On utilise pour cela une fonction **SCALE**.

La figure ci-dessous indique, la mise à l'échelle des sorties analogiques. **(Voir annexe).**

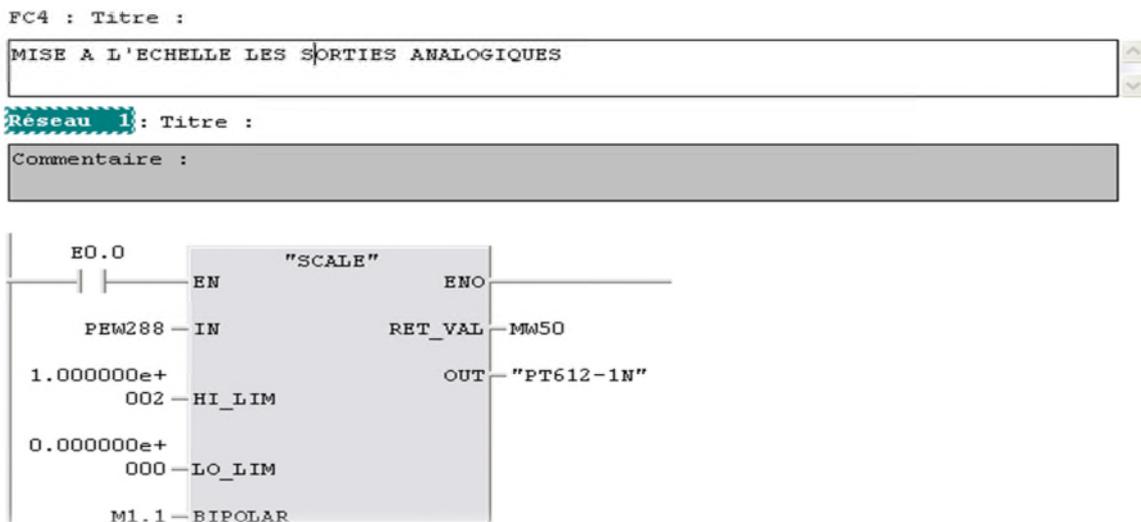


Figure III. 16: Mise à l'échelle les sorties analogiques.

FC5 :

La création de cette fonction nous a permis de gérer l'ouverture et la fermeture de chaque vannes, comme la figure ci-dessous le montre. **(Voir annexe)**

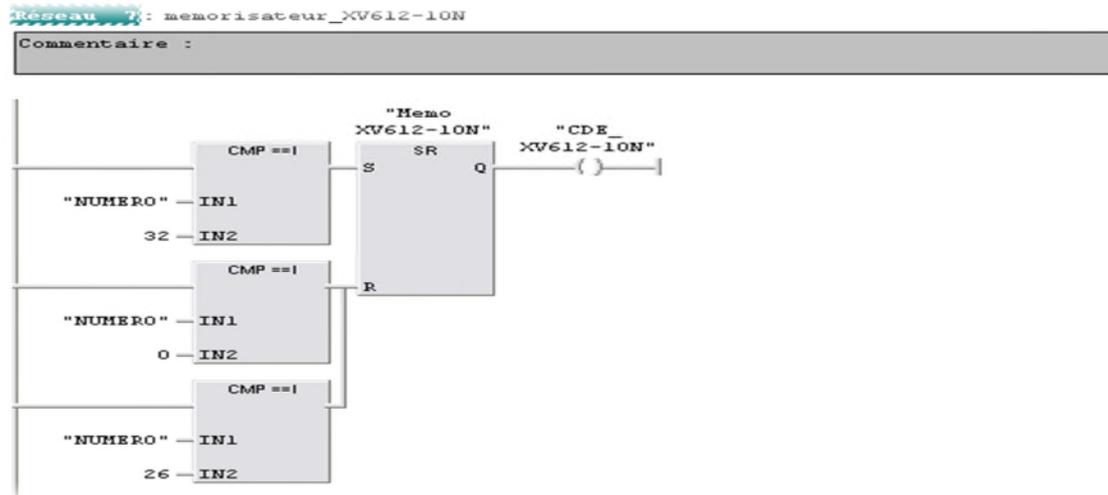


Figure III. 17: Commande vannes.

FC7 :

On introduit cette fonction afin de simuler les différents niveaux : Sirop, brix, pression de vide et vapeur. Comme la figure III.17 indique. **(Voir annexe)**

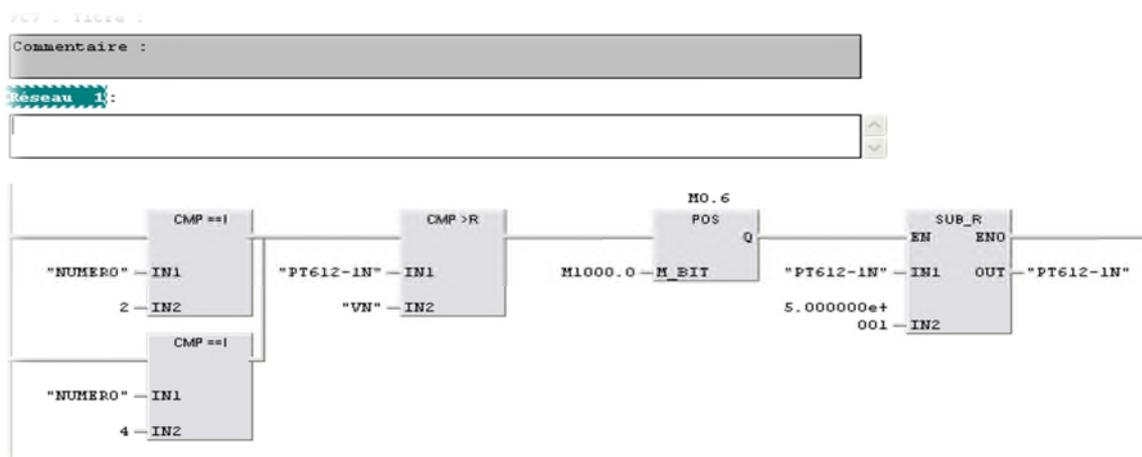


Figure III.18 : Simulateur.

 **FC6 :**

La figure suivante, montre un bloc de régulateur FB41 qui sert à régler les vannes de régulation. (Voir l'annexe).

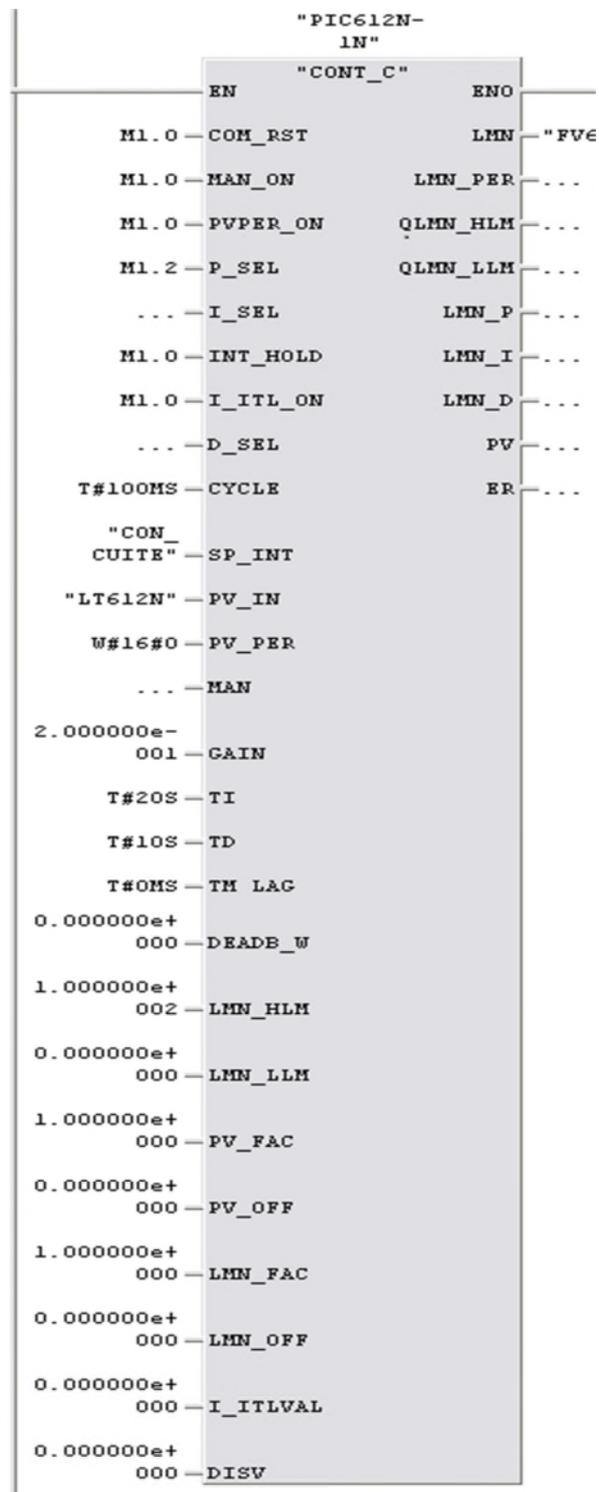


Figure III.19 : Régulateur

III.3.3.4. Traitement du programme par la CPU :

On distingue deux types de programmation :

1. Programmation linéaire :

La CPU exécute le cycle habituel, en appelant le bloc OB1 dans le programme principal ou les instructions s'exécutent les unes après les autres jusqu'à la fin. Ce type de traitement est utilisé pour des programmes simples.

2. Programmation structurée (hiérarchisée) :

La programmation structurée consiste à subdiviser un programme complexe en sous-programme pour exécuter des fonctions spécifiques plus petites et faciles. Le programme principal sera chargé de gérer ces sous-programme et d'en faire appel autant de fois qu'il nécessaire.

La programmation structurée sert à faciliter la maintenance et l'analyse fonctionnelle.

III.3.3.5. Langage de programmation LOG (logigramme) :

Le langage de programmation LOG fait partie du logiciel de base STEP7, qui est un langage graphique, il permet de représenter des fonctions complexes, mathématiques et des éléments logiques avec des boites fonctionnelles graphiques booléennes.

III.3.3.6. Les fonctions utilisées dans le programme (Voir l'annexe) :

Pour l'élaboration du programme, les différentes fonctions utilisées sont :

- ✓ **Les fonctions combinatoire sur bit** : permet d'interroger l'état de signal de deux opérands ou plus indiqués aux entrées d'une boite; exemple : entrée binaire, inverseur de l'entrée binaire.
- ✓ **Les opérateurs de comparaison** : Elles comparent les entrées.
- ✓ **La bascule SR** : si l'état de signal d'entrée 'S' est à 1 et l'entrée 'R' est a '0' ,la bascule est mise a '1', si l'état de signal d'entrée 'S' est à 0 et l'entrée 'R' est a '1' ,la bascule est mise a '0',

Si les deux entrées sont à l'état '0', rien ne se passe. En revanche, s'ils ont tous les deux à '1' la bascule est mise à '1'.

- ✓ **La mise à zéro 'R'** : l'opération met son opérande zéro.
- ✓ **La mise à 'S'** : l'opération met son opérande à '1'.
- ✓ **Move** : l'opération permet d'initialiser des variables avec des valeurs précises.
La valeur indiquée à l'entrée est copiée dans l'opérant précis dans la sortie 'OUT' si l'état de signal 'EN' est mis à 1.
- ✓ **La fonction d'appel 'call'** : l'opération 'call' permet d'appeler une fonction (FC).
- ✓ **La fonction de mise à l'échelle 'FC105'** : Si l'état de signal de 'EN' égal 1 (entrée activée), la fonction 'SCALL' est exécutée.
- ✓ **Détecteur de front montant 'p'** : l'opération front montant détecte le passage de 0 à 1 dans l'opérande indiqué.
- ✓ **Bloc de régulateur** : le bloc 'cont_c' Continuous Controller sert à régler des processus industriels à grandeurs d'entrée et de sortie continues sur les automates programmables Simatic S7. Le paramétrage nous permet d'activer des fonctions partielles du régulateur PID.

III.4. 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.

Elle permet de surveiller, rapporter et alerter les fonctionnements normaux et anormaux des systèmes informatiques

Ce système assure aussi un rôle : de gestionnaire d'alarmes, d'événements déclenchés par des dépassements de seuils (pour attirer l'attention de l'opérateur et d'enregistrement d'historique de défauts), de temps de fonctionnement (taux de rendement synthétique), de recettes de fabrication.

III.4.1. Présentation de logiciel Win CC flexible :

Win CC flexible est l'interface Homme-Machine (IHM) pour les applications de la machine et du processus dans la construction d'installations, par des moyens d'ingénierie

simple et efficaces, de concepts d'automatisations évolutifs, Win CC flexible est idéale grâce à sa simplicité, son ouverture et sa flexibilité.

III.4.2.Création de projet :

III.4.2.1.Intégration projet Win cc Flexible a Step7 Manager :

Une solution d'automatisation complète est composée d'une IHM telle que Win CC flexible, et d'un système d'automatisation, d'un bus système et d'une périphérie.

Pour intégrer le Win CC flexible dans un projet de STEP7, on clique sur « insérer, station, station SIMATIC IHM » puis on choisit le nom de projet 'cuite' dans la barre d'outils de Win CC flexible.

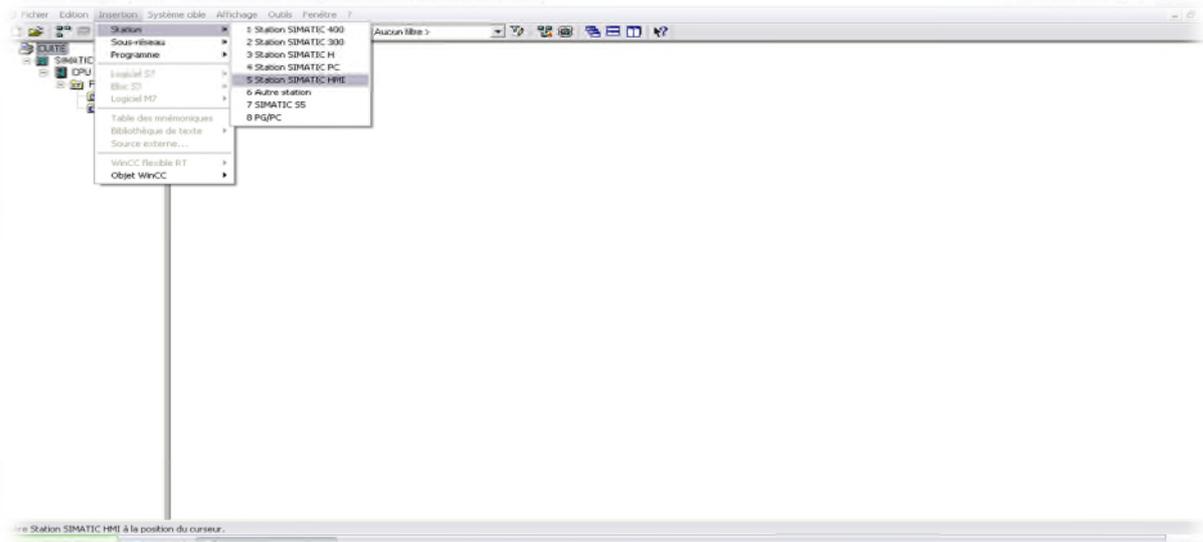


Figure III.20: Fenêtre d'intégration de Win CC dans le STEP7.

III.4.2.2.Etablir une liaison directe :

La première chose à effectuer est de créer une liaison directe entre Win CC et notre automate. Ceci dans le but que Win CC puisse aller lire les données qui se trouvent dans la mémoire de l'automate, comme la figure suivante le montre :

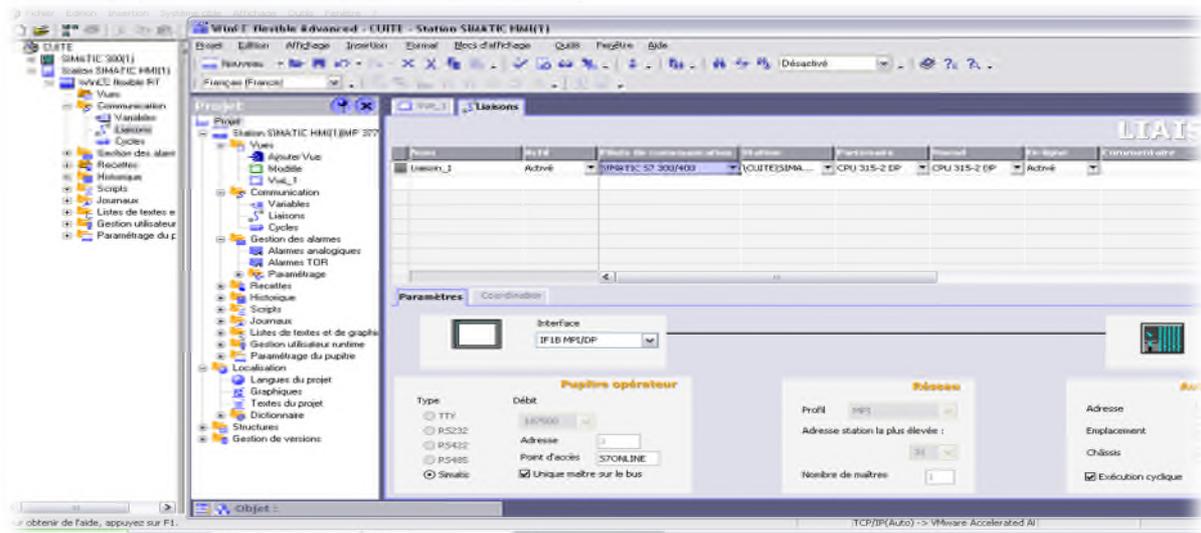


Figure III.21 : Création une liaison directe.

III.4.2.3. création de la table des variables :

Maintenant que notre liaison entre projet Win CC et automate est établie. Donc on peut accéder à toutes les zones mémoires de l'automate.

- Mémoire Entrée/Sortie.
- Mémento.
- Bloc de donnée.

Les variables permettent de communiquer, c.-à-d. échanger les données entre les composants d'un processus automatisé, entre un pupitre et un automate. Comme la figure suivante indique :

Nom	Nom d'affichage	Liaison	Type de données	Minimonomique	Adresse	Élément
Acquit_DEF		Liaison_1	Bool	Acquit_DEF	M 21.2	1
Alarme_FE		Liaison_1	Bool	Alarme_FE	M 20.2	1
B0		Liaison_1	Real	B0	MD 100	1
B1		Liaison_1	Real	B1	MD 234	1
B2		Liaison_1	Real	B2	MD 104	1
B3		Liaison_1	Real	B3	MD 108	1
BC		Liaison_1	Real	BC	MD 516	1
BD		Liaison_1	Real	BD	MD 112	1
BF		Liaison_1	Real	BF	MD 116	1
BG		Liaison_1	Real	BG	MD 120	1
BP		Liaison_1	Real	BP	MD 226	1
BP_Marche		Liaison_1	Bool	BP_Marche	M 20.0	1
BP_SERR CLIGN		Liaison_1	Bool	BP_SERR CLIGN	Q 0.3	1
BP_VID		Liaison_1	Bool	BP_VID	M 22.1	1
BP_V5		Liaison_1	Bool	BP_V5	I 4.1	1
CDE_FV612N		Liaison_1	Bool	CDE_FV612N	Q 4.2	1
CDE_FV612-1N		Liaison_1	Bool	CDE_FV612-1N	Q 4.0	1
CDE_FV612-2N		Liaison_1	Bool	CDE_FV612-2N	Q 4.1	1
CDE_XV612-10N		Liaison_1	Bool	CDE_XV612-10N	Q 3.6	1
CDE_XV612-11N		Liaison_1	Bool	CDE_XV612-11N	Q 3.7	1

Figure III.22: Table des variables.

III.4.2.4. Création de vues :

Dans Win CC flexible, on crée des vues pour le contrôle- commande de machine et d'installations. Lors de création des vues, on dispose d'objet prédéfinis permettant d'afficher des procédures et de définir des valeurs de processus. Comme la ci-dessous le montre.

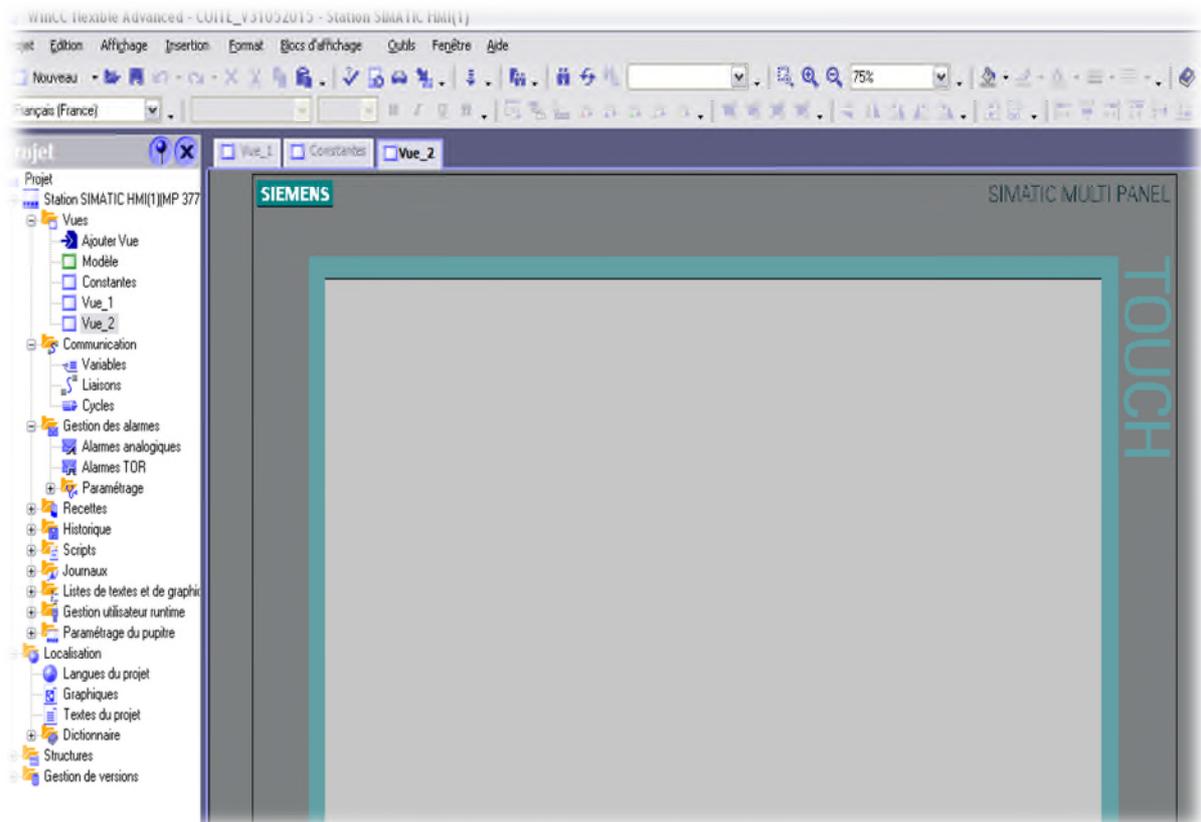


Figure III.23 : création des vues.

- **Vue de système :**

La figure en dessous représente une vue sur le système en général qui permet :

- De visualiser l'état des vannes.
- De visualiser la pression de vide et de vapeur.
- De visualiser le niveau de sirop et de brix.

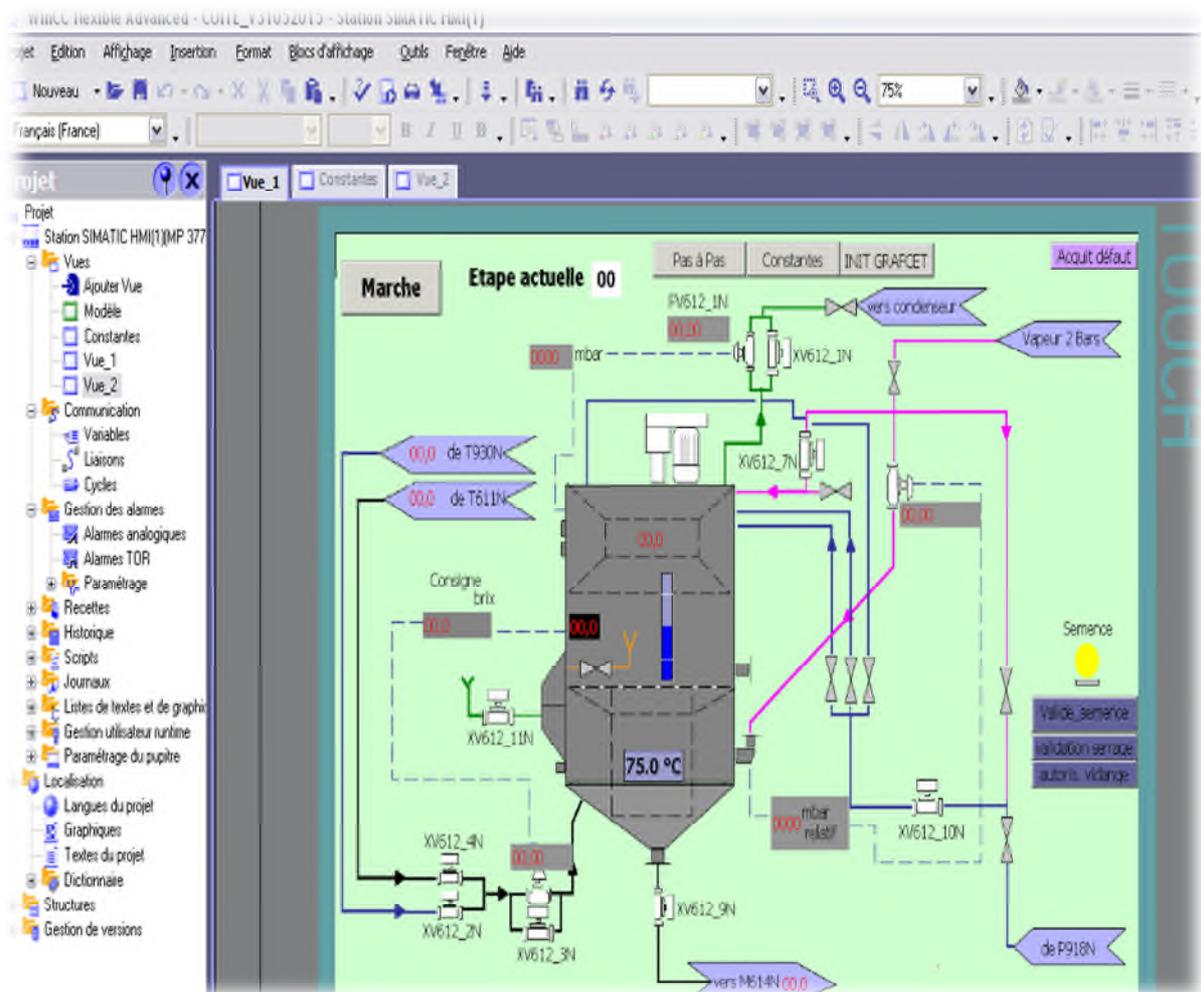


Figure III.24 : Vue de système.

III.5.Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté la procédure à suivre pour la création du programme et d'une IHM pour le contrôle et la commande de la cuite.

La création d'une IHM exige non seulement une bonne connaissance du langage de supervision et du langage avec lequel est programmé l'automate afin de communiquer et de prélever l'adresse des variables qui nous intéressent.

CHAPITRE IV :
TEST ET SIMULATION

IV.1.Introduction :

Dans ce chapitre nous allons simuler notre programme ; on introduisant quelque valeur des niveaux de la cuite pour être en mesure de voir le mouvement des vannes commander ; variation différent niveau de (vapeur brix et vide) et la gestion des boutons à partir le Win cc flexible.

IV.2.Simulation de programme avec S7-PLCSIM :

1. Ouverture du simulateur S7-PLCSIM :

Le lancement du simulateur S7-PLCSIM, est effectué en suivant ces étapes :

- démarrer le gestionnaire de projet SIMATIC en cliquant sur son icone.
- Lancer l'application S7-PLCSIM en cliquant sur son icone  qui se trouve dans la barre d'outils de gestionnaire de projet SIMATIC, comme le montre la figure suivante, ou en sélectionnant la commande « outils, simulation de module »

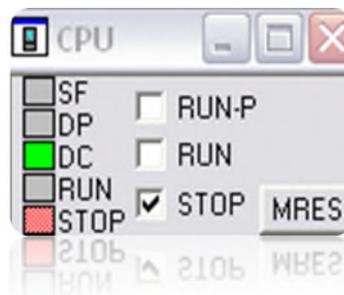


Figure IV.1: fenêtre d'ouverture de simulateur S7-PLCSIM.

Pour charger un programme dans la CPU, on sélectionne le classeur « blocs » dans la structure hiérarchique du projet puis on clique sur l'icône de chargement ou on sélectionne la commande « système cible, charger » comme le présente la figure suivante :

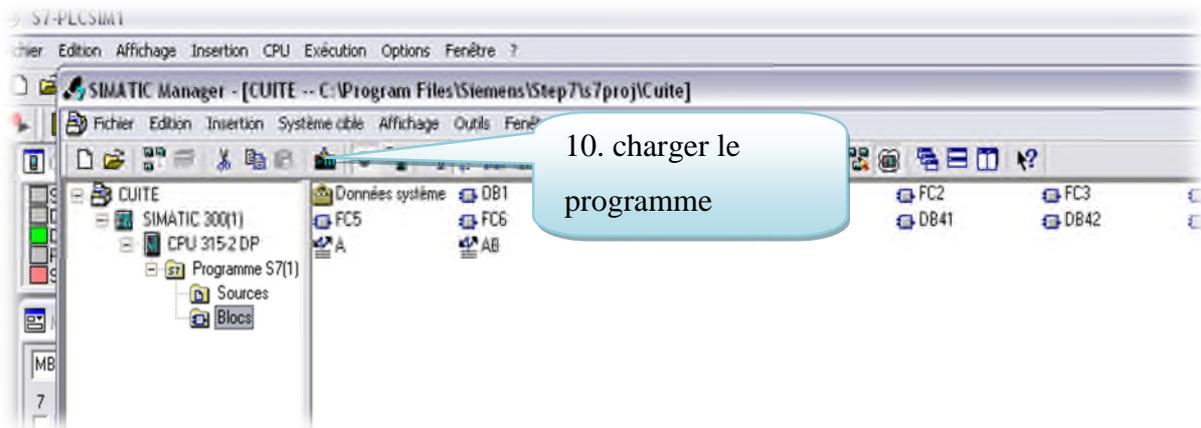


Figure IV.2 : fenêtre de chargement de programme dans l'API.

2. Configuration du simulateur :

Le programme contient des entrées, des sorties, mémentos, temporisateurs ; en exécutant le programme, on peut utiliser des fenêtres pour forcer les entrées à 1 ou à 0 et visualiser les valeurs de temporisateurs et changement des sorties, pour créer les diverses fenêtres, on suit les étapes suivantes :

1. Créer une fenêtre permettant de modifier l'état des entrées intervenant dans le programme.
 - Choisir « insertion, entrée » ou directement à partir la barre d'outils.
2. Créer une fenêtre permettant de modifier l'état des sorties intervenant dans le programme.
 - Choisir « insertion, sorties » ou directement à partir la barre d'outils
3. Créer une fenêtre pour les mémentos intervenant dans le programme.
 - Choisir « insertion, memento » ou directement à partir la barre d'outils

Les fenêtres utilisées dans le programme sont représentées dans la figure III.15.



Figure IV.3 : fenêtre de configuration du simulateur.

3. Exécution du programme :

Pour démarrer l'exécution de programme on met la CPU en mode fonctionnel 'RUN-P' c'est-à-dire la CPU traite le programme utilisateur, ce dernier on peut le modifier en cours de l'exécution, comme illustré dans la figure suivante :



Figure IV.4: Sélection de mode de la CPU.

3.Simulation de programme :

Dans les figures ci-dessous, montre le réseau de communication MPI qui est l'interface de la CPU utilisée pour le chargement et la visualisation de programme dans l'automate et le table des variables est utilisée pour forcer l'automate avec des valeurs afin d'exécution.

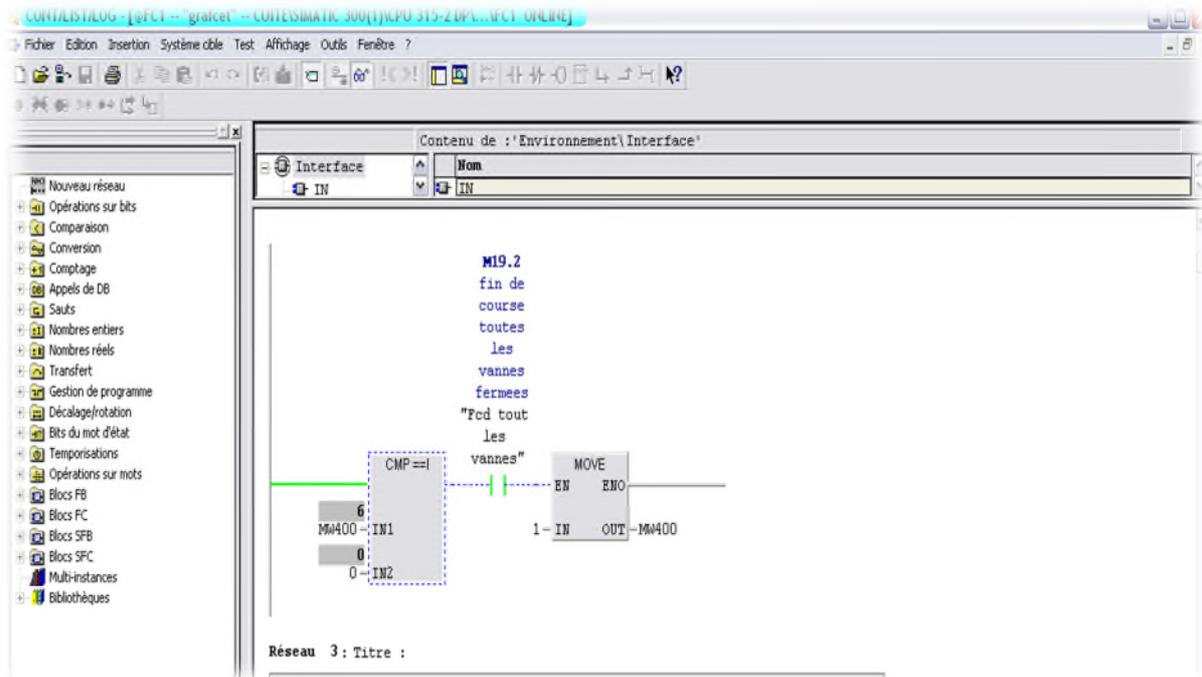


Figure IV.5: La simulation de programme.

Opérande	Phénomique	Format d'affichage	Valeur d'état	Valeur de forçage
MD 160	"I2"	VIRGULE_FLOTTANTE	80.0	80.0
MD 164	"I3"	VIRGULE_FLOTTANTE	95.0	95.0
MD 168	"I4"	VIRGULE_FLOTTANTE	30.0	30.0
MD 172	"I5"	VIRGULE_FLOTTANTE	10.0	10.0
MD 178	"I6"	VIRGULE_FLOTTANTE	98.0	98.0
MD 100	"B0"	VIRGULE_FLOTTANTE	82.0	82.0
MD 226	"B8"	VIRGULE_FLOTTANTE	90.0	90.0
MD 104	"B2"	VIRGULE_FLOTTANTE	95.0	95.0
MD 120	"B6"	VIRGULE_FLOTTANTE	83.0	83.0
MD 112	"B0"	VIRGULE_FLOTTANTE	81.0	81.0
MD 116	"B4"	VIRGULE_FLOTTANTE	88.0	88.0
MD 204	"V3"	VIRGULE_FLOTTANTE	1000.0	1000.0
MD 208	"V0"	VIRGULE_FLOTTANTE	350.0	350.0
MD 216	"V2"	VIRGULE_FLOTTANTE	400.0	400.0
MD 212	"V4"	VIRGULE_FLOTTANTE	260.0	260.0
MD 200	"V6"	VIRGULE_FLOTTANTE	1000.0	1000.0
MD 128	"V4"	VIRGULE_FLOTTANTE	1500.0	1500.0
MD 194	"V6"	VIRGULE_FLOTTANTE	2000.0	2000.0
M 20.2	"Alarme_FE"	BOOLEEN	false	
M 20.4	"P_Defaut T3"	BOOLEEN	false	
M 20.6	"DEF_NIV"	BOOLEEN	false	
MD 140	"LMF"	VIRGULE_FLOTTANTE	20.0	20.0
MD 132	"T614N"	VIRGULE_FLOTTANTE	15.0	15.0

Figure IV.6 : Table des variables projet.

IV.3. Table de simulation :

Afin de pouvoir donner les résultats de notre simulation, on a utilisé un tableau qui résume tout le programme respectant notre cahier de charge.

<i>ETAPE</i>	<i>TRANSITION</i>	<i>ACTION</i>
N°0		Vannes _fermées et Arrêt agitateur
N°1	Fcd tous les vanne fermée=1	
N°2	BP_marche =1 et CCD=1	Ouv XV612-1N et PV612-1N et en lance T1
N°3	PT612-1N <=V0	Ferm XV612-1N et lance T2
N°4	Fin T2	Ouv xv612-1N
N°5	PT612-1N <=VN	Ferm XV612-1N et PT612-1N en VN
N°6	Fcd_femr_XV612-1N=1	Ouv XV612-3N et XV612-4N et FV612N
N°7	LT612N >=N0	Agitateur marche
N°8	LT612N >=N4	PT612-2N a PV
N°9	LT612N >=NP	Ferm XV612-3N
N°10	Fcd_ferm_XV612-3N=1	PT612-2N a MV ET FV612N A NP
N°11	DT612N >=B0 pendant T13	Feux éclat et T3
N°12	Fin T3	Ouv XV612-2N et Ferm XV612-4N
N°13	BP_vali_semence =1 et Def_T3=0	Ferm XV612-2N et FV612N et Ouv XV612-4N et PT612-2N a PV, TG
N°14	DT612N >=BG	Ouv XV612-11N, T13
N°15	Fin T13	Consigne DT612N a BP et T6
N°16	Fin T6	FV612N a consigne BD et T7
N°17	Fin T7	Consigne DT612N a BD et T
N°18	DT612N >=BD ou Fin T4 et BP_vali_semence =1	Consigne DT612N a B1
N°19	LT612N >=N1	PT612-2N a MV et lorsque

		LT612N \geq N2, PT612-2N a GV
N°20	LT612N \geq N3	BP validation de serrage clignote et T5
N°21	Fin T5 ou Def_NIV	Ouv XV612-2N et ferm XV612-4N
N°22	Vali_serrage=1 etLT614N \geq LMF	Ferm XV612-2N et DT612N à BF
N°23	DT612N \geq BF et LT612N \geq NF	Ferm XV612-4N et FV612N
N°24	DT612N \geq B3	Def_B3
N°25	JA-612N \geq IFS OU Acquit_Def	Ferm toutes les vannes et Arrêt agitateur et T15
N°26	Fin T15	Ouv XV612-7N
N°27	Ouv XV612-7N et PT612- 1N \geq V3	Autorisation vidange
N°28	BP_Vali_Vidange	Ouv XV612-7Net T14
N°29	Fin T14 ou LT612N \leq N5	T8
N°30	Fin T8	Ouv xv612-10N et T9
N°31	Fin T9	Aller à l'étape N°0

Table IV.1 : Table de simulation

IV.4. Les évènements :

Etape	Alarme
N°1	Si PT612_1N n'a pas atteint la valeur VO avant le temps T1.
N°3	le vide remonte au dessus de la valeur V2 après un temps T2 : alarme et arrêt de cycle.
N°11	Après un temps T3, si l'opération n'a pas acquittée.
N°17	Si la valeur n'est pas atteinte au bout du temps T4.
N°20	le niveau malaxeur de coulée haut (valeur $LT617N > LMF$) OU Si l'opérateur n'a pas validé le signal après un temps T5.

Tableau IV.2 : Evènements.**IV.5. compilation et simulation :**

Après avoir créé le projet et terminer la configuration, il est indispensable de vérifier la cohérence du projet, et de détecter les erreurs, à l'aide de la commande sur la barre du menu contrôle de la cohérence, après le contrôle cohérence, le système crée un fichier de projet compilé.

La simulation permet de détecter des erreurs logiques de configuration, par exemple, des valeurs limites incorrectes, et cela à l'aide du simulateur **RUNTIME** par la commande « démarrer le système RUNTIME du simulateur ». Comme la figure IV.7 le montre.

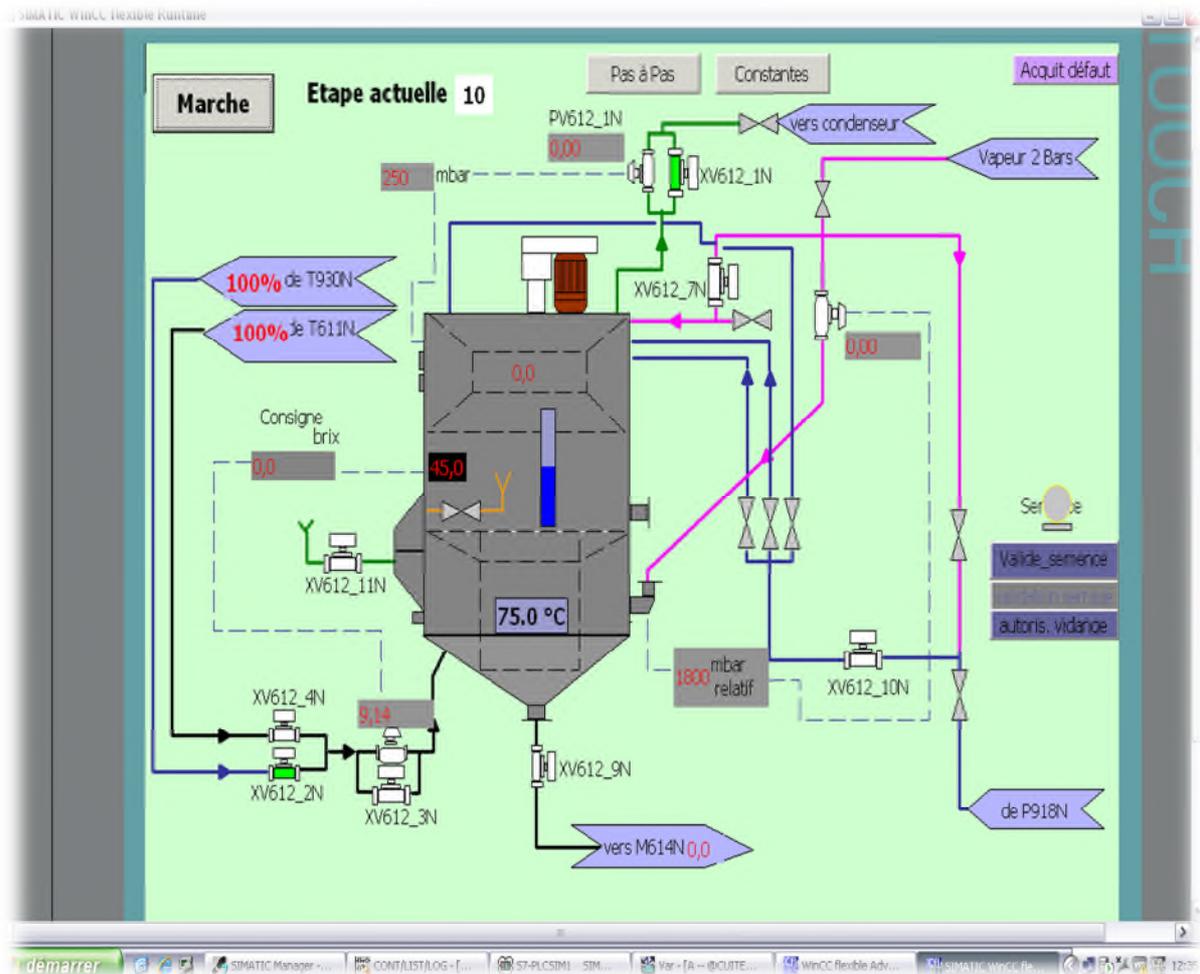


Figure IV.7 : Supervision de projet.

IV.4.Conclusion :

Ce dernier chapitre est consacré pour la simulation qui nous a permis de donner une image réelle et explicative ; globale de notre projet.

*CONCLUSION
GENERALE :*

Conclusion :

Un automate programmable est un appareil dédié au contrôle d'une machine ou d'un processus industriel, constitué de composants électroniques, comportant une mémoire programmable par un utilisateur non informaticien, à l'aide d'un langage adapté.

Les API présentent de nombreux intérêts :

- Les éléments qui les composent sont particulièrement robustes
- Ils possèdent des circuits électroniques optimisés pour s'interfacer avec les entrées et les sorties physiques du système, garantissant un temps réel effectif (le système réagit forcément dans le délai fixé).

En contrepartie, ils sont plus chers que des solutions informatiques classiques à base de microcontrôleurs par exemple mais restent à l'heure actuelle les seules plateformes d'exécution considérées comme fiables en milieu industriel (avec les ordinateurs industriels). Le prix est notamment dépendant du nombre d'entrées/sorties nécessaires.

Au cours de la réalisation de notre projet on a eu l'occasion d'améliorer nos connaissances acquises durant notre formation et de les apprécier en étude de simulation à un problème d'industrie réel. Cela nous a permis de se familiariser avec le travail et d'acquérir de l'expérience.

En effet, nous avons réalisé notre projet d'automatisation et régularisation des vannes régulatrices d'une cuite de cristallisation de sucre, sur L'automate programmable SIEMENS de la gamme SIMATIC de type S7-300, et on a pu le contrôler avec le superviseur Win CC flexible. La validation des résultats des simulations ont été concluants et ont montré que le projet est bien fonctionnelle et peut être appliqué sur le système réel ; alors notre but est achevé.

BIBLIOGRAPHIE



Année Universitaire 2014/2015.

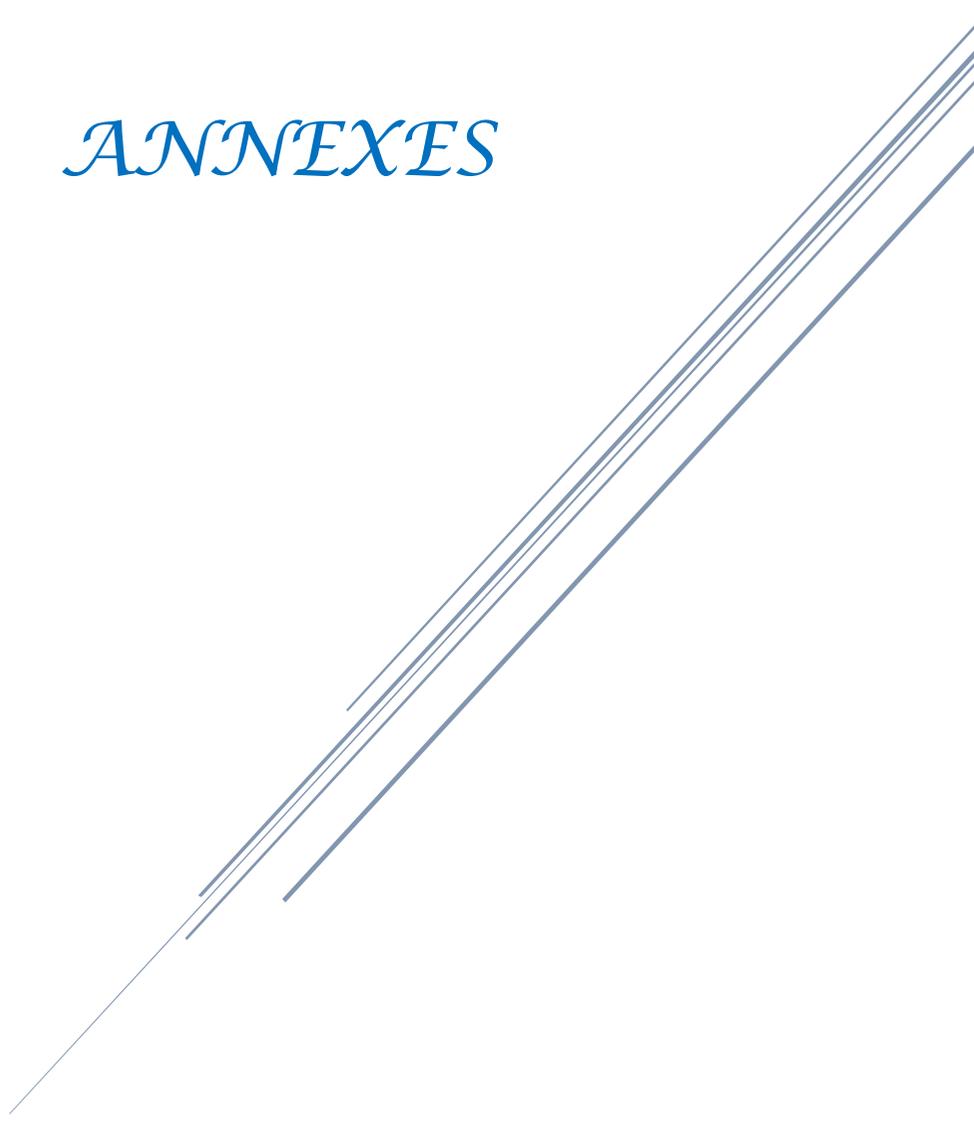
- [1] : **Teddy Jeannick Libelle**, “Modèles de connaissance de la cristallisation de troisième jet en sucrerie de cannes expérimentations et simulations”, thèse de doctorat, université de la Réunion ; 2007.
- [2] : **F. Baudoin, M. Lavabre**, “Capteurs: Principes et utilisations”, cours, Édition. Casteilla, 2007.
- [3] : **Instrumentation CIRA**, “capteur de pression”, cours ; chap. III; 2006-2007.
- [4] : **Michael GROUT, Patrick SALAUN**, “Spécification et installation des capteurs et des vannes de régulations”, 2ème édition DUNOD, Paris, 2012.
- [5] : **GMBH & CO. KG**, “instruments for science and industry operating worldwide”, 2014.
- [6] : **Instrumentation CIRA**, “capteur de niveau”, cours, chapitre IV, 2006/2007.
- [7] : **Mecarazi**, “les capteurs analogiques”, cours, 2011 ;
- [8] : **Transmetteur de pression**, “fiche technique”, ABB, février 2013.
- [9] : **Instrumentation CIRA**, “Capteurs et transmetteurs”, cours , Chap. II, 2006-2007.
- [10] : **Fiche technique WIKATE**, “transmetteur de température”, cours, 2013.
- [11] : **documentation Cevital** .
- [12] : **Ludovic Jezequel**, “débitmètre électromagnétique”, <http://eduscol.education.fr>
- [13] : **Instrumentation CIRA**, cours, vannes de régulations, cours, 2005-2006.
- [14] : **Alain Charbonnel**, “moteur asynchrone triphasé”, cours, 2006/2007.
- [15] : **Manuel SIEMENS**, STEP7, Régulation PID, 2000.

[16] : Jar Gort. P, langages de programmation pour API, Norme IEC1131-3. Technique de l'ingénieur, S8030.2005.

[17] :SIEMENS, "Simatic HMI WinCC flexible 2008 Runtime", Manuel d'utilisation, édition Siemens AG, 2007.

[18] : Information et formation, automatisation et entrainements, Programmation niveau 2, édition Siemens AG, 2003.

ANNEXES

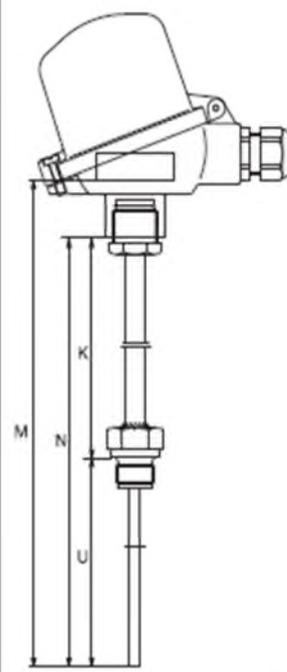
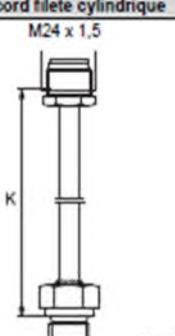
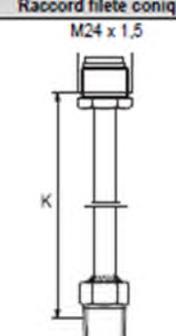
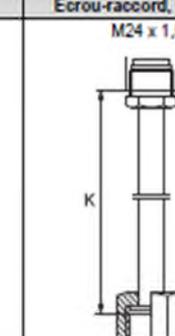
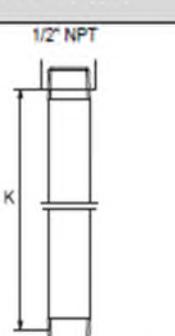
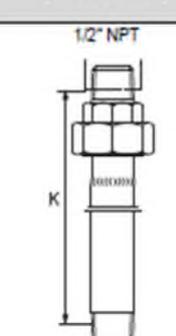
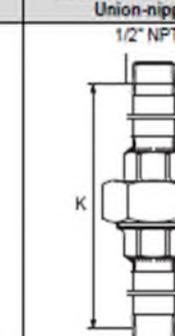


Capteur de température SensyTemp TSP111, TSP121, TSP131

DS/TSP1X1-FR

Modèle selon DIN 43772 Pour exigences de processus faibles et moyennes

5.1 Types de l'extensions

	Raccord fileté cylindrique	Raccord fileté conique	Ecrou-raccord, pivotant
	 M24 x 1,5 A00025 G 1/2 / M24 x 1,5 / M18 x 1,5 / M20 x 1,5	 M24 x 1,5 A00024 1/2" NPT	 M24 x 1,5 A00023 G 1/2
	1/2" NPT - 1/2" NPT, non divisible (nipple)	1/2" NPT - 1/2" NPT, divisible (raccord Union)	1/2" NPT - 1/2" NPT, raccord vissé au milieu (raccord Union-nipple)
 1/2" NPT A00022 1/2" NPT	 1/2" NPT A00021 1/2" NPT	 1/2" NPT A00020 1/2" NPT	

Sur le modèle « sans extension », lors de la commande, la longueur de référence de l'extension est de $K = 0$ mm, de sorte qu'il suffit d'indiquer U ! Dans ce cas, la longueur d'immersion U correspond à la longueur nominale N .

Sortie

Signal de sortie linéaire en température 4 ... 20 mA
 Courant de sortie max. 28 mA
 Forçage min. 2,5... < 3 mA
 Forçage max. 22 < ... 26 mA

Entrée**Résistance**

Sonde à résistance Pt 100 (IEC 751)
 -200 ... 850 °C
 Plage de mesure voir données de cde
 Plage min. 40 K
 Résistance de ligne (max) 100 Ω (3 ou 4 fils)
 Influence de la rés. de ligne > 100 Ω < 0,1 % / 10 Ω (3 / 4 fils)
 Influence de la rés. de ligne s'ajoute à la Pt 100 (2 fils)
 Courant de mesure Pt 100 0,8 mA
 Signalisation de rupture de sonde
 Forçage max. $I_a \geq 22$ mA (Standard)
 $R_{rupture}^3 FE (W) + DE (W)/8$
 Forçage min. $I_a \leq 3$ mA (Option)
 $R_{rupture} < 2$ kW
 Signalisation de court-circuit sonde
 $R_{cc} \leq DE (W) - PM (W)/16$
 Forçage min. $I_a \leq 3$ mA

Consommation (technique 2 fils)

Tension d'alimentation
 (Protégé des inversions de polarité) $U_s = 10,5 \dots 30$ V DC
 Pour utilisation en SI (Ex) $U_i = \dots 29,4$ V DC
 Influence de la tension d'alimentation < 0,05 %/10 V
 Ondulation résiduelle < 1 % (crête à crête)

Charge maximale

$$R(kW) = (U_{smax} - U_{smin})/22$$

Données générales

Temps de réponse 2 et 3 fils < 1,5 s
 4 fils < 10 ms
 Résistance aux vibrations
 en service 2 g selon IEC 68T.2-6
 Dérive longue durée < 0,1 % / an

Influences climatiques

Plage de température ambiante -40 ... 85 °C
 Température de transport et stockage -40 ... 100 °C
 Humidité relative < 100%
 (100%
 d'humidité relative si les bornes sont isolées)
 Condensation admissible

Construction

Dimensions voir plan
 Poids 55 g
 Matériau (boîtier) Polycarbonate
 Couleur noir / bleu (Version Ex)
 Bornes de raccordement 2,5 mm², à visser
 Bornes inoxydables

Précision aux conditions nominales 1)

Selon IEC 770 (référence 25 °C)
 Erreur de mesure incluant la non linéarité de mesure de la sonde à résistance Pt100
 Incertitude de mesure
 Echelle de mesure > 100 °C < 0,1 %
 Echelle de mesure < 100 °C < 0,15 %
 Erreur de linéarité < 0,10 %

Perturbations

Influence de la température ambiante < 0,1 % / 10 K
 < 0,1 K / 10 K
 (considérer la valeur max.)
 Exemple : DE = -50°C, FE = 150°C, PM = 200 °C
 Incertitude de mesure = 0,2 K (0,1 %)

Utilisation en zone dangereuse**Sécurité intrinsèque**

Zone 1 Ex II 2 G EEx ia IIC T6
 Certificat d'agrément PTB 99 ATEX 2053 X
 Classe de température T6/T5/T4 < 50°C/ 65°C/ 85°C

Boucle de mesure	Sortie ia	Entrée ia
Tension max.	$U_i = 29,4$ V	$U_i = 6,8$ V
Courant court-circuit	$I_i = 130$ mA	$I_0 = 130$ mA ³⁾
Puissance max.	$P_i = 0,8$ W	$P_0 = 383$ mW
Inductance interne	négligeable	$L_0 = 0,5$ mH
Capacité interne	négligeable	$C_0 = 235$ mF

³⁾ Courant de charge pour la sonde de mesure raccordée < 1,5 mA

Zone 2 Ex II 3 G EEx n A II T6

Certificat d'agrément PTB 99 ATEX 2215 X
 Classe de température T6/T5/T4 < 50°C/ 65°C/ 85°C
Canadian Standards Association & Factory Mutual
 (en préparation)

Sécurité intrinsèque

FM /CSA Classe I, Div.2, Groupe A, B, C, D T6
 Classe II, Div.1/Div.2, Groupe E, F, G T6
 Classe III T6
 FM Classe I, Zone 0, AEx ia IIC T6
 CSA Classe I, Zone 0, Ex ia IIC T6
 Non inflammable
 FM /CSA Classe I, Div.1/Div.2, Groupe A, B, C, D T6
 Classe II, Div.1/Div.2, Groupe E, F, G T6
 Classe III T6

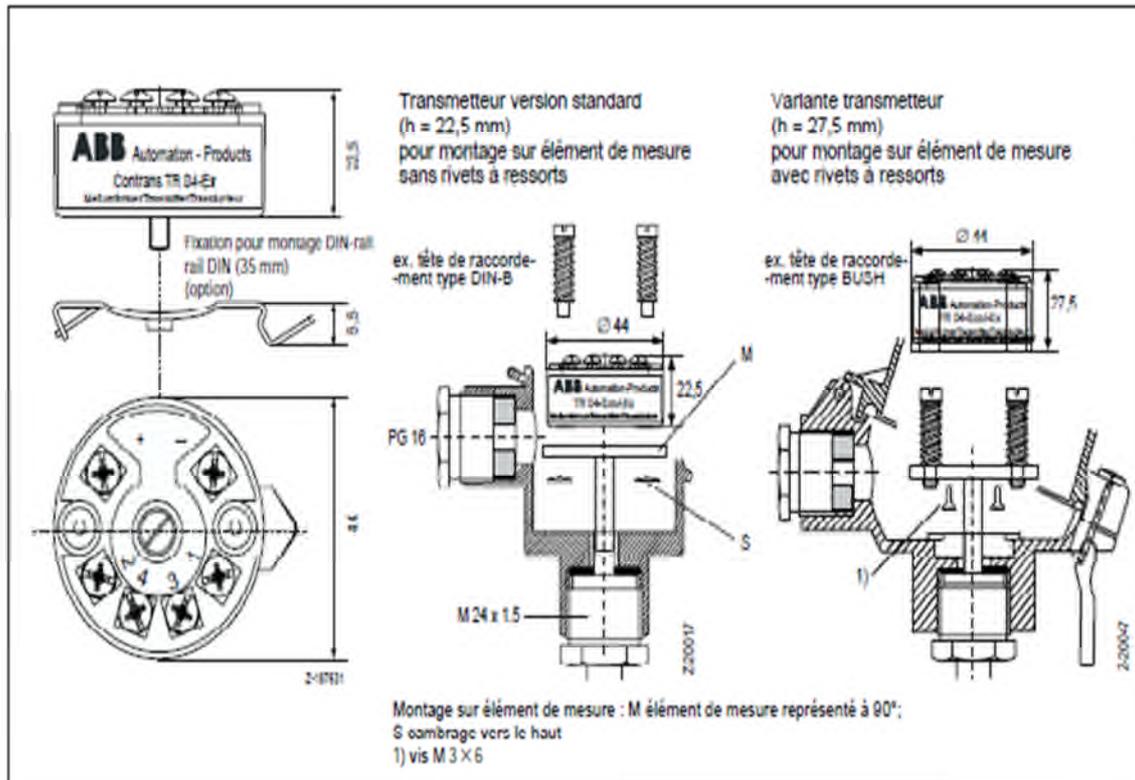
Comportement électromagnétique

Pt 100 : Echelle de Mesure 0 ... 100 °C ; Plage 100 K, 3 fils

Les recommandations NAMUR NE21 sont satisfaites

Type de test	Valeur du test	Influence	IEC
Décharge sur signal	2 kV	< 0,5 %	1000-4-4
Décharge électrostatique			
Platine couplage	8 kV	< 1%	1000-4-2
Bornes alimentation	8 kV	< 1%	
Bornes de la sonde	6 kV	< 1%	
Champ rayonnant			
80 MHz... 1 GHz	10 V/m	< 1%	1000-4-3
Couplage			
150 kHz - 80 MHz	10 V	< 1%	1000-4-6

Plans d'encombrement (cotes en mm)



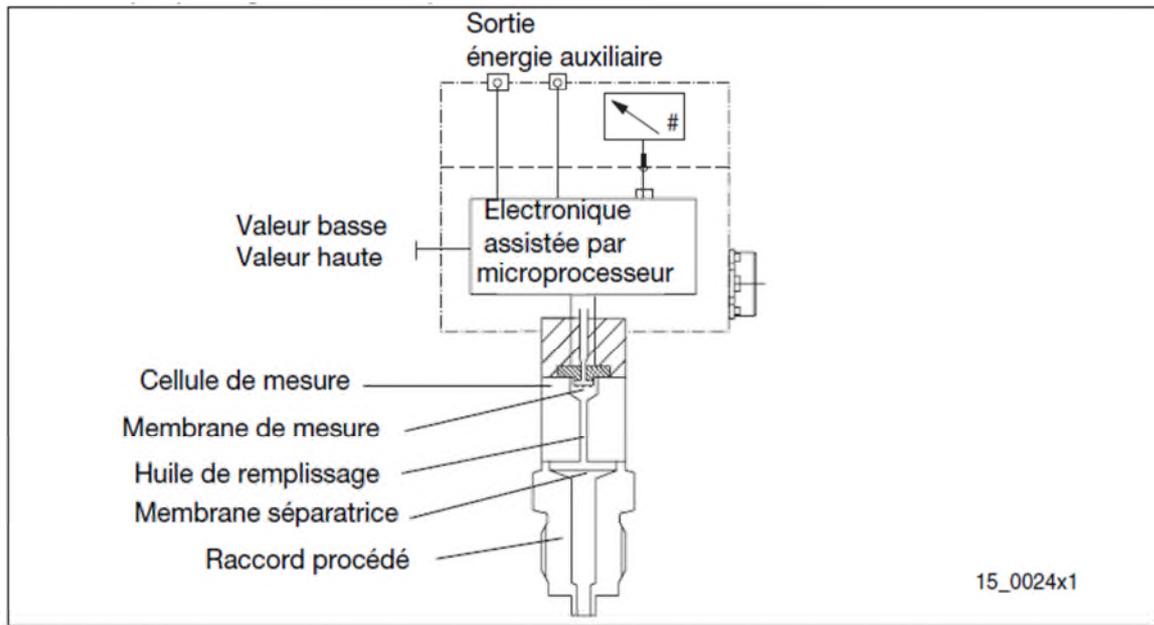


Illustration 1 : Transmetteur 265G pour pression et niveau de remplissage (représentation : plages de mesure ≥ 250 kPa)

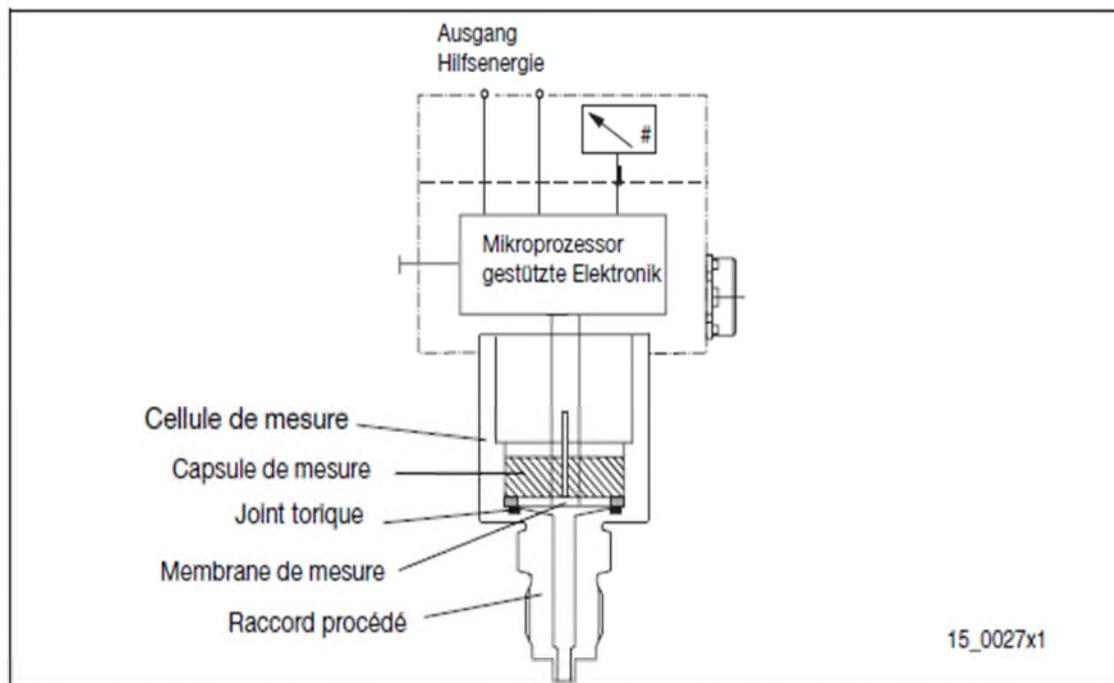
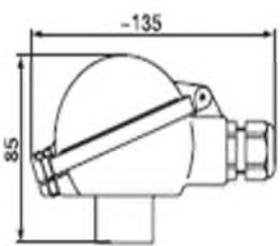
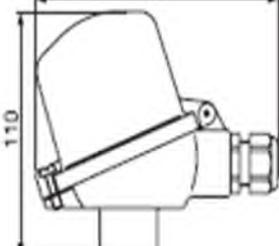
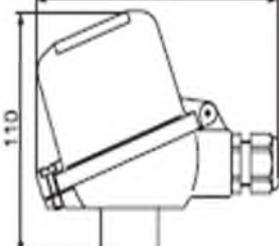
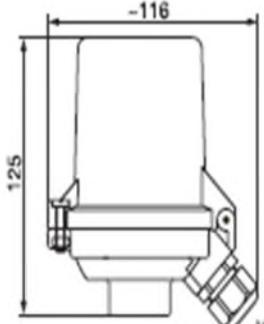
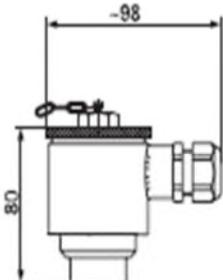


Illustration 2 : Transmetteur 261A pour pression absolue (Représentation ; plages de mesure ≤ 40 kPa abs.)

Forme de la tête	BUZ	BUZH	BUZHD
	 A00012	 A00014	 A00015
Matériau	Aluminium, recouvert d'époxy	Aluminium, recouvert d'époxy	Aluminium, recouvert d'époxy
Fermeture du couvercle	Couvercle pivotant	Couvercle pivotant	Couvercle pivotant
Indicateur LCD intégré	Non	Non	Oui
Montage du convertisseur de mesure	Sur élément de mesure	dans le couvercle (en option sur l'élément de mesure)	Sur élément de mesure

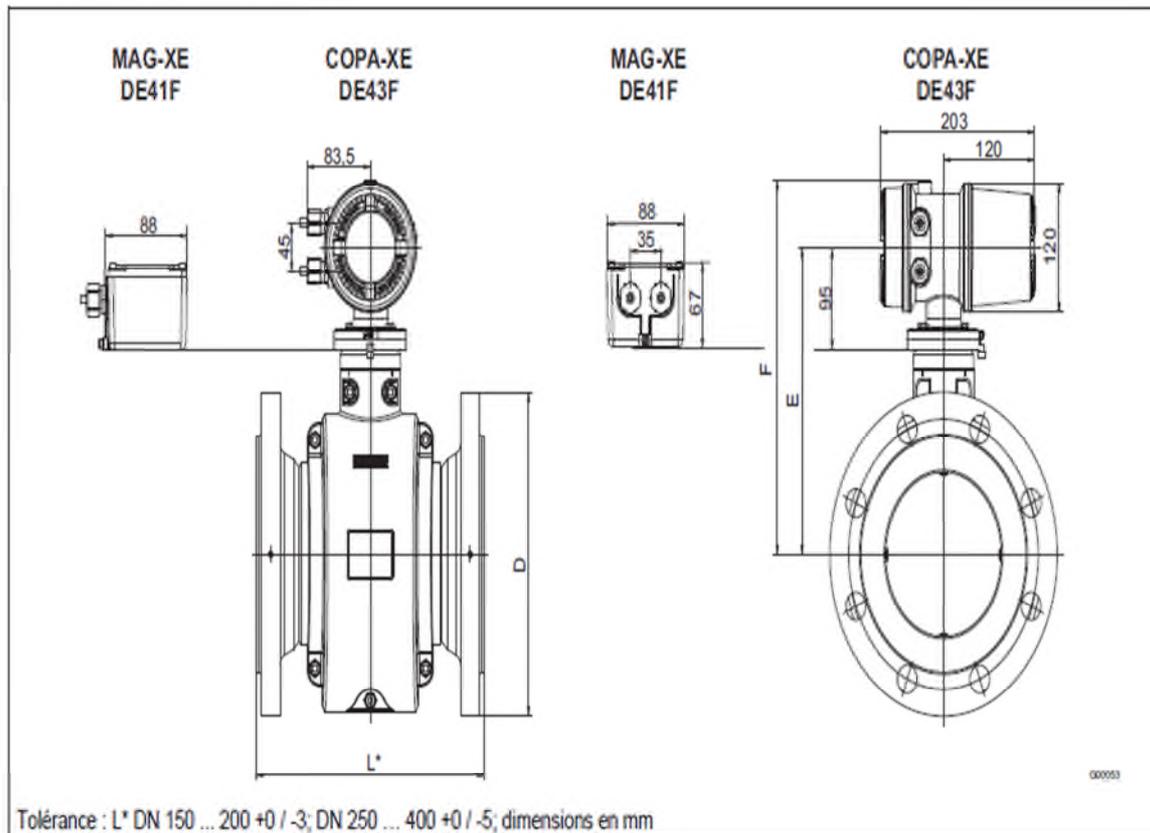
Forme de la tête	BUKH	BEG
	 A00016	 A00017
Matériau	Polyamide	Acier inox
Fermeture du couvercle	Couvercle pivotant	Couvercle à visser
Indicateur LCD intégré	Non	Non
Montage du convertisseur de mesure	dans le couvercle (en option sur l'élément de mesure)	Sur élément de mesure

Indications en mm

Débitmètre électromagnétique FXE4000 (COPA-XE/MAG-XE)

D184S075U03

Bride DN 150 ... 400 (6 ... 16")



Débitmètre électromagnétique FXE4000 (COPA-XE/MAG-XE)

D184S075U03

4.1.2 Courbes de contraintes sur matériaux pour les modèles DE41F / DE43F (version à brides)

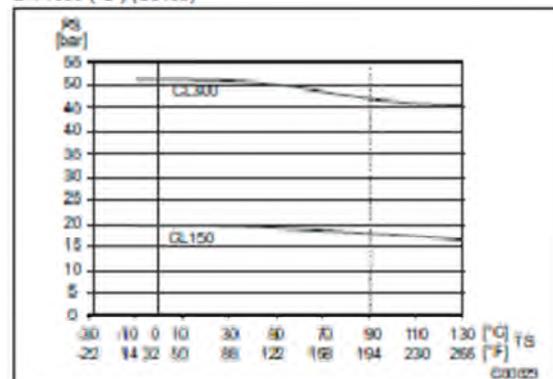
Les limites admissibles pour les températures de fluide admissibles (TS) et pression admissible (PS) sont fonction du revêtement et des matériaux des brides du débitmètre (voir plaque signalétique de l'instrument).

Limites de température

Revêtement	Matériau de bride	min. temp	max. temp
Caoutchouc dur	Acier	-10 °C (14 °F)	90 °C (194 °F)
Caoutchouc dur	Antirouille 1.4571	-15 °C (5 °F)	90 °C (194 °F)
Caoutchouc souple	Acier	-10 °C (14 °F)	70 °C (156 °F)
Caoutchouc souple	Antirouille 1.4571	-15 °C (5 °F)	70 °C (156 °F)
PTFE / PFA	Acier	-10 °C (14 °F)	130 °C (266 °F)
PTFE / PFA	Antirouille 1.4571	-25 °C (-13 °F)	130 °C (266 °F)

Bride DIN SS 1.4571 jusqu'à DN 500 (24")

Bride ASME en acier jusqu'à DN 300 (12") (CL150/300) jusqu'à DN 1000 (40") (CL150)



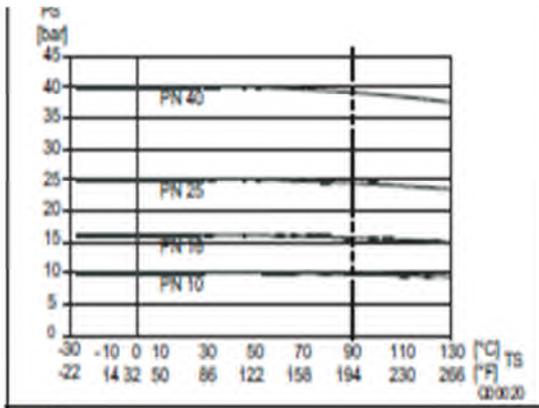


Fig. 15
Bride ASME SS 1.4571 jusqu'à DN 300 (12") (CL150/300) jusqu'à DN 1000 (40") (CL150)

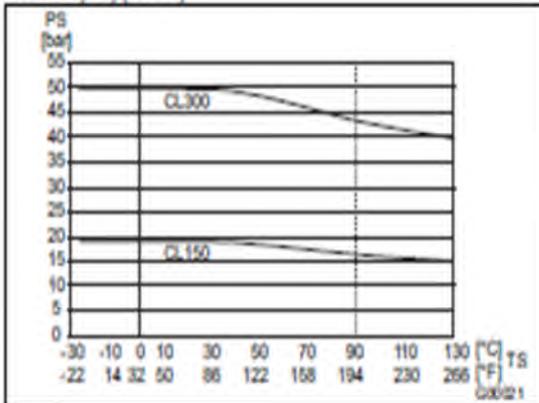


Fig. 16
Bride DIN en acier jusqu'à DN 600 (24")

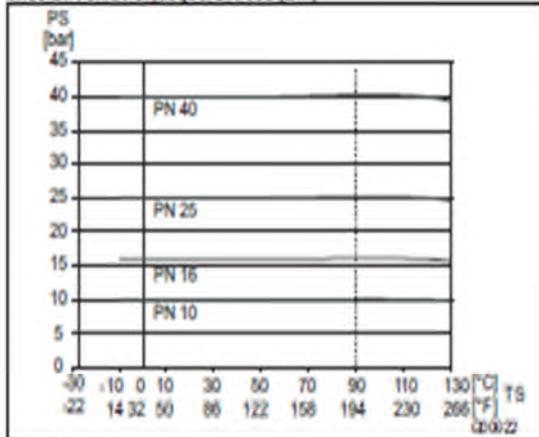


Fig. 17

Fig. 18

Bride JIS 10K-B2210

Dimension de l'appareil de mesures	Matériau	PN	TS	PS [bar]
32 ... 100 (1 1/4 ... 4")	W.-Nr. 1.4571	10	-25 ... +130 °C (-13 ... +266 °F)	10
32 ... 100 (1 1/4 ... 4")	Acier	10	-25 ... +130 °C (-13 ... +266 °F)	10

Bride DIN SS 1.4571 DN 700 (28") jusqu'à DN 1000 (40")

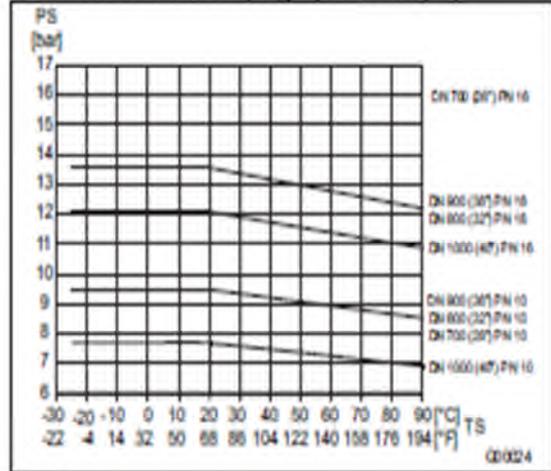


Fig. 19

Bride DIN en acier DN 700 (28") jusqu'à DN 1000 (40")

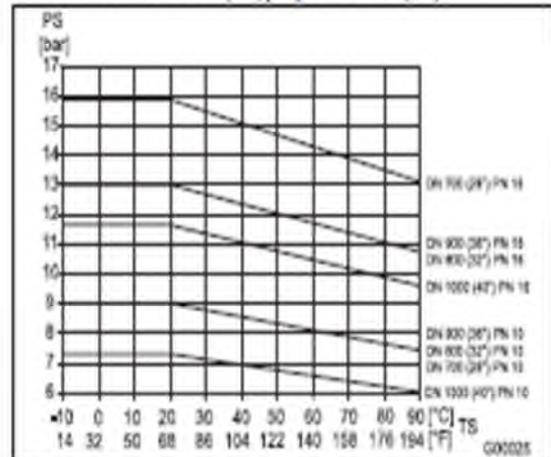
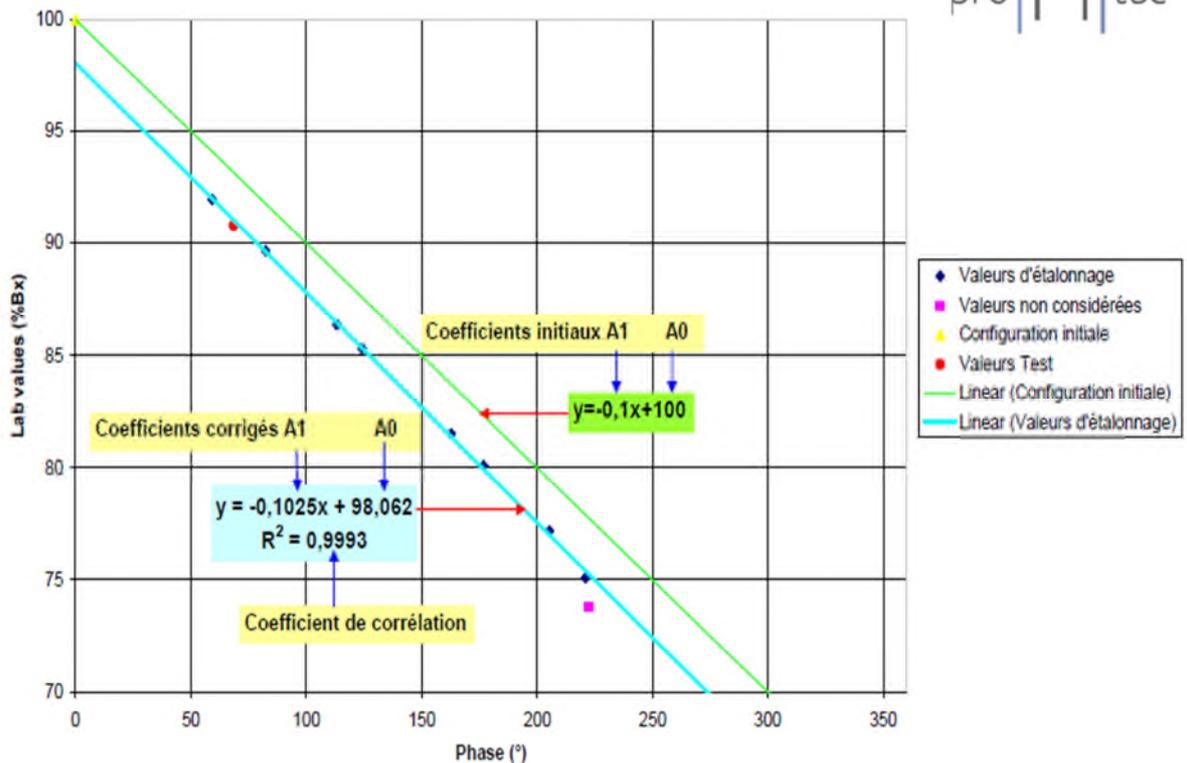
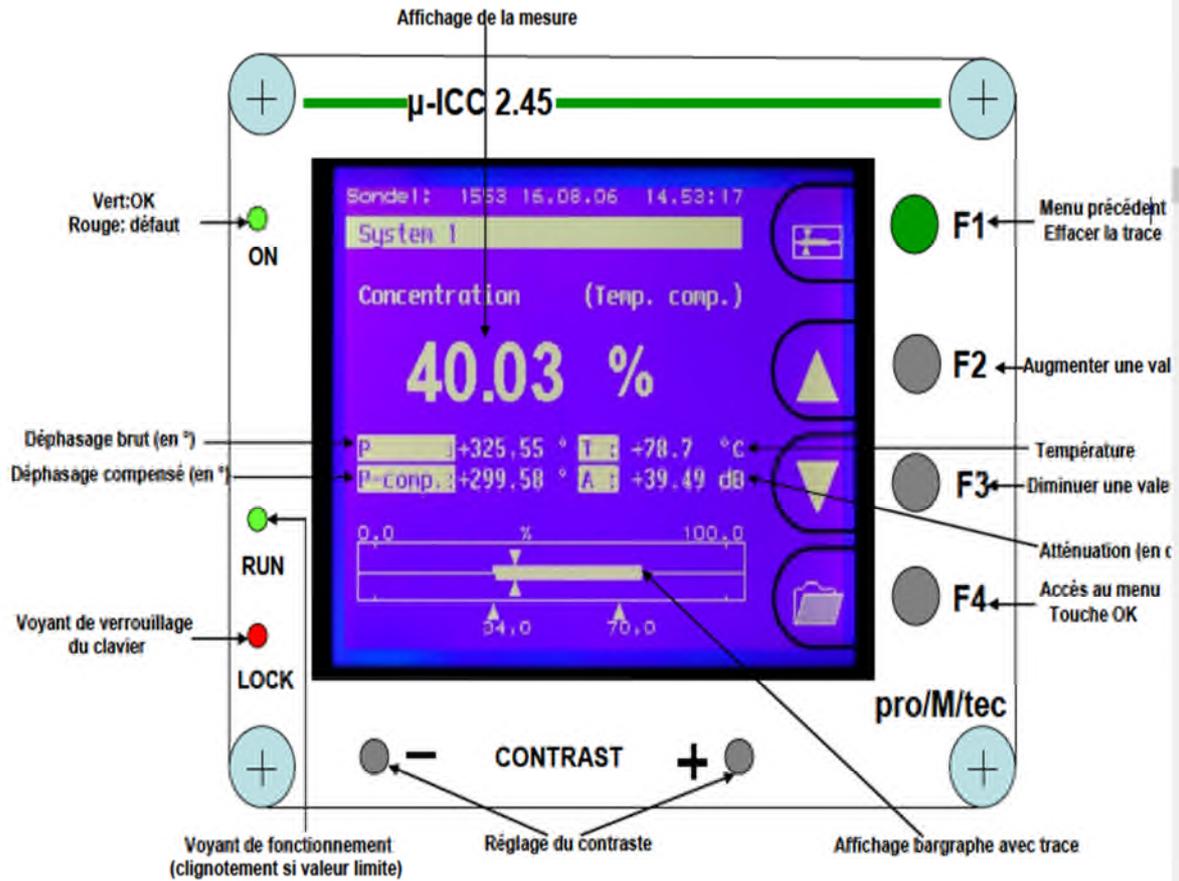


Fig. 20

10.1 Exemple d'étalonnage sur une cuite discontinue de 1^{er} jet

USINE		Sucrerie de Sidi Bennour										pro M tec			
PRODUIT		Cuite 1er jet App.2													
Date / Heure	10.5.2006	9:00													
Config initiale	A0=	100,0	A1=	-0,1000	A2=	0,0000	A3=	0,0000	A4=	0,0000					
Déphasage	Pmax=	360	Pmin=	0	Tref=	80,0	Tk=	3	Refcorr=	0,0	Poffset=	0,0			
Game mesure	Bx min=	84,0	Bx max=	100,0											
Date / Heure	10.5.2006	9:00													
Conf en cours	A0=	98,1	A1=	-0,1025	A2=	0,0000	A3=	0,0000	A4=	0,0000					
Déphasage	Pmax=	360	Pmin=	0	Tref=	80,0	Tk=	3	Refcorr=	0,0	Poffset=	0,0			
Game mesure	Bx min=	81,2	Bx max=	98,1											
Ecran								GRAPHIQUE				Configuration en cours			
N°	Date	Heure	Bx	Déphasage(°)	F Comp(°)	Temp(°C)	Absorption(%)	Labo (Bx)	F Comp calcul	Labo (Bx)	F Comp calcul	Insty calib	Lab-Inst calib		
1	31.5.2006	08:12	73,70	200,00	223,30	72,80	83,00			73,80	222,50	75,29	-1,49		
2		08:24	79,37	183,12	194,78	72,80	80,94	77,18	205,32			77,05	0,13		
3		08:36	87,80	105,00	70,97	73,00	45,54	85,30	124,20			85,37	-0,07		
4		08:38	88,84	95,00	60,91	73,90	44,30	86,37	113,30			86,49	-0,12		
5		09:06	91,75	71,70	32,05	76,50	41,18	89,66	82,20			89,67	-0,01		
6		10:12	75,70	200,00	220,00	73,00	82,00	75,10	221,00			75,45	-0,35		
7		10:24	80,00	197,00	175,00	73,40	80,80	80,10	176,80			79,98	0,12		
8		10:45	81,50	145,00	160,00	74,10	80,10	81,50	162,70			81,42	0,08		
9		12:00	91,75	84,83	59,11	81,90	40,42	91,04	59,13			92,04	-0,10		
10															
11															
12															
Coef resultants	A0=	98,1	A1=	-0,1025	R²=	0,9993							Ecart type	0,18	
Game mesure	Bx min=	81,2	Bx max=	98,1											
Valeurs Test															
1	31.5.2006	10:38	90,95	57,00	67,13	76,20	39,60	90,79	66,40			91,09	-0,30		
2															
3															
4															





	Mnémonique	Opérande	Type d'opérande	commentaire
1	A	VAT 1		
2	Acquit_DEF	M 21.2	BOOL	Acquit défaut
A	ALAR_OPER	M 36.0	BOOL	Alarme opérateur
4	Alarme_FE	M 20.2	BOOL	Alarme faux éclat
5	ARRT-AG	A 0.1	BOOL	Arrêt de l'agitateur
6	AUTO_VID	A 0.2	BOOL	Autorisation de vidange
7	B0	M 100	REAL	Brix de grainage imminent (constante)
8	B1	MD 234	REAL	Brix début de monte (constante)
9	B2	MD 104	REAL	Brix début 2 eme pente
10	B3	MD 108	REAL	Brix fin de serrage (constante)
11	BC	MD 516	REAL	Consigne brix
12	BD	MD 112	REAL	Brix après dilution (constante)
13	BF	MD 116	REAL	Brix fin de monte (constante)
14	BG	MD 120	REAL	brix grainage (constante)
15	BP_Marche	M 20.0	BOOL	Bouton poussoir marche
16	BP	MD 226	REAL	Brix de palier (constante)
17	CON_CUITE	MD 246	REAL	Consigne de niveau de cuite
18	BP_SERR CLIGN	A 0.3	BOOL	Bouton poussoir serrage clignante
19	BP_VID	M 22.1	BOOL	Bouton poussoir validation de vidange
20	BP_VS	E 4.1	BOOL	Bouton poussoir validation de semence
21	CDD	M 37.2	BOOL	Condition de démarrage
22	CDE_FV612N	A 4.2	BOOL	Commande FV612N
23	CDE_PV612-1N	A 4.0	BOOL	Commande PV612N-1N
24	CDE_PV612-2N	A 4.1	BOOL	Commande PV612-2N
25	CDE_Vannes	FC 5	FC 5	Commande des vannes
26	CDE_XV612-10N	A 3.6	BOOL	Commande XV612-10N
27	CDE_XV612-11N	A 3.7	BOOL	Commande XV612-11N
28	CDE_XV612-1N	A 2.6	BOOL	Commande XV612-1N

29	CDE_XV612-2N	A 2.7	BOOL	Commande XV612-2N
30	CDE_XV612-3N	A 3.0	BOOL	Commande XV612-3N
31	CDE_XV612-4N	A 3.1	BOOL	Commande XV612-4N
32	CDE_XV612-7N	A 3.3	BOOL	Commande XV612-7N
33	CDE_XV612-9N	A 3.5	BOOL	Commande XV612-9N
34	commande	FC 2	FC 2	Commande l'organe de la cuite
35	CON_PRESS_VAP	MD 242	REAL	Consigne de la pression de vapeur
36	CON_VIDE	MD 238	REAL	Consigne de vide dans la cuite
37	CONT_C	FB 41	FB 41	Continuons Control
38	DEF_B3	A 0.4	BOOL	Défaut de niveau B3
39	DEF_BD	M 37.0	BOOL	Défaut BD
40	DEF_FER FV612N	M 30.6	BOOL	Défaut fermeture FV612N
41	DEF_FER PV612-1N	M 29.6	BOOL	Défaut fermeture PV612-1N
42	DEF_FER PV612-2N	M 30.2	BOOL	Défaut fermeture PV612-2N
43	DEF_FER XV612-10N	M 28.6	BOOL	Défaut fermeture XV612-10N
44	DEF_FER XV612-11N	M 29.2	BOOL	Défaut fermeture XV612-11N
45	DEF_FER XV612-1N	M 24.6	BOOL	Défaut fermeture XV612-1N
46	DEF_FER XV612-2N	M 25.0	BOOL	Défaut fermeture XV612-2N
47	DEF_FER XV612-3N	M 25.6	BOOL	Défaut fermeture XV612-3N
48	DEF_FER XV612-4N	M 26.2	BOOL	Défaut fermeture XV612-4N
49	DEF_FER XV612-7N	M 27.2	BOOL	Défaut fermeture XV612-7N
50	DEF_FER XV612-9N	M 28.2	BOOL	Défaut fermeture XV612-9N
51	DEF_NIV	M 20.6	BOOL	Défaut niveau

52	DEF_OUV FV612N	M 30.4	BOOL	Défaut d'ouverture FV612N
53	DEF_OUV PV612-1N	M 29.4	BOOL	Défaut d'ouverture PV612-1N
54	DEF_OUV PV612-2N	M 30.0	BOOL	Défaut d'ouverture PV612-2N
55	DEF_OUV xV612-10N	M 28.4	BOOL	Défaut d'ouverture XV612-10N
56	DEF_OUV XV612-11N	M 29.0	BOOL	Défaut d'ouverture XV612-11N
57	DEF_OUV XV612-1N	M 24.4	BOOL	Défaut d'ouverture XV612-1N
58	DEF_OUV XV612-2N	M 25.2	BOOL	Défaut d'ouverture XV612-2N
59	DEF_OUV XV612-3N	M 25.4	BOOL	Défaut d'ouverture XV612-3N
60	DEF_OUV XV612-4N	M 26.0	BOOL	Défaut d'ouverture XV612-4N
61	DEF_OUV XV612-7N	M 27.0	BOOL	Défaut d'ouverture XV612-7N
62	DEF_OUV XV612-9N	M 28.0	BOOL	Défaut d'ouverture XV612-9N
64	Def_serrage	M 37.1	BOOL	Défaut serrage
65	Def_T3	M 20.4	BOOL	Défaut T3
66	Def_V2	M 36.6	BOOL	Défaut V2
67	deffauts	FC 3	FC 3	défauts
68	DIC612N	DB 43	FB 41	Régulateur de brix
69	DIC612N-1N	DB 40	FB 41	Régulateur entrée sirop
70	DISC_FV612N	A 2.5	BOOL	Discordance FV612N
71	DISC_PV612N-1N	A 2.3	BOOL	Discordance PV612N-1N
72	DISC_PV612N-2N	A 2.4	BOOL	DiscordancePV612N-2N
73	DISC_XV612N-10N	A 2.1	BOOL	Discordance XV612N-10N
74	DISC_XV612N-11N	A 2.2	BOOL	Discordance XV612N-11N
75	DISC_XV612N-1N	A 1.1	BOOL	Discordance XV612N-1N
76	DISC_XV612N-2N	A 1.2	BOOL	Discordance XV612N-2N

77	DISC_XV612N-3N	A 1.3	BOOL	Discordance XV612N-3N
78	Fermeture PV612-2N	A 1.4	BOOL	Discordance XV612N-4N
79	DISC_XV612N-7N	A 1.6	BOOL	Discordance XV612N-7N
80	DISC_XV612N-9N	A 2.0	BOOL	Discordance XV612N-9N
81	DT612N	MD 124	REAL	Mesure de brix dans la Cuite
82	FCD_OUV XV612-7N	E 4.2	BOOL	Fin de course d'ouverture XV612-7N
83	FCD TOUT LES VANNES	M 19.2	BOOL	Fin de course toutes les vannes fermées
84	FCD_FER FV612N	E 4.5	BOOL	Fin de course FV612N fermée
85	FCD_FER PV612-1N	E 4.3	BOOL	Fin de course PV612-1N fermée
86	FCD_FER PV612-2N	E 4.4	BOOL	Fin de course PV612-2N fermée
87	FCD_FER XV612-10N	E 1.1	BOOL	Fin de course XV612-10N fermée
88	FCD_FER PV612-11N	E 1.2	BOOL	Fin de course XV612-11N fermée
89	FCD_FER XV612-1N	E 0.1	BOOL	Fin de course XV612-1N fermée
90	FCD_FER XV612-2N	E 0.2	BOOL	Fin de course XV612-2N fermée
91	FCD_FER XV612-3N	E 0.3	BOOL	Fin de course XV612-3N fermée
92	FCD_FER XV612-4N	E 0.4	BOOL	Fin de course XV612-4N fermée
93	FCD_FER XV612-7N	E 0.6	BOOL	Fin de course XV612-7N fermée Fin
94	FCD_FER XV612-9N	E 1.0	BOOL	Fin de course XV612-9N fermée
95	FCD_OUV XV612-10N	E 1.4	BOOL	Fin de course d'ouverture XV612-10N

96	FCD_OUV XV612-11N	E 2.4	BOOL	Fin de course d'ouverture XV612-11N
97	FCD_OUV XV612-1N	E 1.3	BOOL	Fin de course d'ouverture XV612-1N
98	FCD_OUV XV612-2N	E 2.3	BOOL	Fin de course d'ouverture XV612-2N
99	FCD_OUV XV612-3N	E 2.2	BOOL	Fin de course d'ouverture XV612-3N
100	FCD_OUV XV612-4N	E 2.1	BOOL	Fin de course d'ouverture XV612-4N
101	FCD_OUV XV612-7N	E 1.7	BOOL	Fin de course d'ouverture XV612-7N
102	FCD_OUV XV612-9N	E 1.5	BOOL	Fin de course d'ouverture XV612-9N
103	FIN Tempo T 10	M 22.0	BOOL	Fin temporisateur T10
104	FERM tout Vannes	A 0.6	BOOL	Toutes les vannes fermées
105	Fin Tempo T14	M 36.2	BOOL	Fin temporisateur T14
106	Fin Tempo T15	M36.4	BOOL	Fin temporisateur T15
107	Fin Tempo T1	M 21.6	BOOL	Fin temporisateur T1
108	Fin Tempo T10	M 22.0	BOOL	Fin temporisateur T10
109	Fin Tempo T12	M 23.4	BOOLBOOL	Fin temporisateur T12
110	Fin Tempo T13	M 19.0	BOOL	Fin temporisateur T13
111	Fin Tempo T2	M 18.6	BOOL	Fin temporisateur T2
112	Fin Tempo T3	M 18.4	BOOL	Fin temporisateur T3
113	Fin Tempo T4	M 18.2	BOOL	Fin temporisateur T4
114	Fin Tempo T5	M 18.0	BOOL	Fin temporisateur T5
115	Fin Tempo T6	M 17.6	BOOL	Fin temporisateur T6
116	Fin Tempo T7	M 23.2	BOOL	Fin temporisateur T7
117	Fin Tempo T8	M 17.4	BOOL	Fin temporisateur T1
118	Fin Tempo T9	M 17.2	BOOL	Fin temporisateur T8
119	Fin Tempo TG	M 34.0	BOOL	Fin temporisateur TG
120	FV612N	MD 230	REAL	La vanne de régulation entrée sirop
121	GAIN	MD 40	REAL	

122	grafcet	FC 1	FC 1	Grafcet de cuite
123	GV	MD 194	REAL	Pression grande vapeur (constante)
124	IFS	MD 148	REAL	Intensité de fin de serrage (constante)
125	JA_612N	MD 220	REAL	Intensité de l'agitateur
126	LES REGULATEURS	FC 6	FC 6	Régulateurs des vannes
127	LMD	MD 136	REAL	Niveau malaxeur maximum au démarrage de cuite (constante)
128	LMF	MD 140	REAL	Niveau malaxeur maximum en fin de cuite (constante)
129	LT612N	MD 144	REAL	Mesure le niveau du sirop dans la cuite
130	LT14N	MD 132	REAL	Niveau de malaxeur de coulé
131	MAR_AG	A 6.0	BOOL	Marche agitateur
132	MARCHE_M6124N	A 5.0	BOOL	Marche malaxeur
133	Memo FV612N	M 33.6	BOOL	Mémorisation FV612N
134	Memo PV612-1N	M 33.2	BOOL	Mémorisation PV612-1N
135	Memo PV612-2N	M 33.4	BOOL	Mémorisation PV612-2N
136	Memo XV612-10N	M 32.6	BOOL	Mémorisation XV612-10N
137	Memo XV612-11N	M 33.0	BOOL	Mémorisation XV612-11N
138	Memo XV612-1N	M 23.6	BOOL	Mémorisation XV612-1N
139	Memo XV612-2N	M 31.0	BOOL	Mémorisation XV612-2N
140	Memo XV612-3N	M 31.2	BOOL	Mémorisation XV612-3N
141	Memo XV612-4N	M 31.4	BOOL	Mémorisation XV612-4N
142	Memo XV612-7N	M 32.0	BOOL	Mémorisation XV612-7N
143	Memo XV612-9N	M 32.4		Mémorisation XV612-9N
144	Mise à l'échelle	FC 4	FC 4	Mise à l'échelle les sorties analogiques
145	MV	MD 128	REAL	Pression moyenne vapeur (constante)
146	N0	MD 152	REAL	Niveau pied démarrage agitateur(constante)

147	N1	MD 156	REAL	Niveau montée début 1 ere pente brix (constante)
148	N2	MD 160	REAL	Niveau montée début 2 eme pente brix (constante)
149	N3	MD 164	REAL	Niveau serrage imminent(constante)
150	N4	MD 168	REAL	Niveau pied pour ouverture vapeur (constante)
151	N5	MD 172	REAL	Niveau fin de coulée (constante)
152	NF	MD 178	REAL	Niveau fin montée (constante)
153	NM	MD 270	REAL	Niveau mesurée
154	NP	MD 182	REAL	Niveau fin de pied de cuite (constante)
155	NUMERO	MW 400	INT	
156	PAS	M 1.6	BOOL	PAS
157	PIC612-1N	DB 41	FB 41	Régulateur de vide
158	PIC612-2N	DB 42	FB 41	Régulateur de vapeur
159	PT612-1N	MD18	REAL	Mesure de vide dans la cuite
160	PT612-1N	MD 190	REAL	Mesure de la pression vapeur
161	PV	MD 200	REAL	Pression petite vapeur
162	PV612-2N	MD 254	REAL	La vanne de régulation de vapeur
163	PV612-1N	MD 250	REAL	La vanne de régulation de vide
164	RESET_FV612N	M 17.0	BOOL	Fermeture FV612N
165	RESET_PV612-1N	M 16.6	BOOL	Fermeture PV612-1N
166	RESET_PV612-2N	M 16.4	BOOL	Fermeture PV612-2N
167	RESET_XV612-10N	M 16.2	BOOL	Fermeture XV612-10N
168	RESET_XV612-11N	M 16.0	BOOL	Fermeture XV612-11N
169	RESET_XV612-1N	M 15.6	BOOL	Fermeture XV612-1N
170	RESET_XV612-2N	M 15.4	BOOL	Fermeture XV612-2N
170	RESET_XV612-3N	M 15.2	BOOL	Fermeture FX612-3N
172	RESET_XV612-4N	M 15.0	BOOL	Fermeture FX612-4N
173	RESET_XV612-7N	M 14.2	BOOL	Fermeture FX612-7N
174	RESET_XV612-9N	M 13.6	BOOL	Fermeture FX612-9N

175	SCALE	FC 105	FC105	Mise a l'échelle les sorties analogiques
176	SET_FV612N	M 13.4	BOOL	Ouverture FV612N
177	SET_PV612-1N	M 13.2	BOOL	Ouverture PV612-1N
178	SET_PV612-2N	M 12.6	BOOL	Ouverture PV612-2N
179	SET_XV612-10N	M 12.4	BOOL	Ouverture XV612-10N
180	SET_XV612-11N	M 12.2	BOOL	Ouverture XV612-11N
181	SET_XV612-1N	M 10.0	BOOL	Ouverture XV612-1N
182	SET_XV612-2N	M 10.2	BOOL	Ouverture XV612-2N
183	SET_XV612-3N	M 10.4	BOOL	Ouverture XV612-3N
184	SET_XV612-4N	M 10.6	BOOL	Ouverture XV612-4N
185	SET_XV612-11N	M 11.2	BOOL	Ouverture XV612-7N
186	SET_XV612-11N	M 11.6	BOOL	Ouverture XV612-9N
187	Simulation	FC 7	FC 7	Simulation les mesures analogiques
188	Tempo 20	T 20	TIMER	Durée la ferm et ouvert XV612-1N
189	Tempo 21	T 21	TIMER	Durée la ferm et ouvert XV612-2N
190	Tempo 22	T 22	TIMER	Durée la ferm et ouvert XV612-3N
191	Tempo 23	T 23	TIMER	Durée la ferm et ouvert XV612-4N
192	Tempo 25	T 25	TIMER	Durée la ferm et ouvert XV612-7N
193	Tempo 27	T 27	TIMER	Durée la ferm et ouvert XV612-9N
194	Tempo 28	T 28	TIMER	Durée la ferm et ouvert XV612-10N
195	Tempo 29	T 29	TIMER	Durée la ferm et ouvert XV612-11N
196	Tempo 30	T 30	TIMER	Durée la ferm et ouvert PV612-1N

197	Tempo 31	T 31	TIMER	Durée la ferm et ouvert PV612-2N
198	Tempo 32	T 32	TIMER	Durée la ferm et ouvert FV612N
199	Tempo 1	T 1	TIMER	Durée maximum de mise sous vide
200	Tempo 12	T 12	TIMER	Temporisateur enti_fluctuation
201	Tempo 13	T 13	TIMER	Durée d'ouvertXV612-11N
202	Tempo 1	T 14	TIMER	Durée de vidange
203	Tempo 2	T 2	TIMER	Durée de test d'étanchéité
204	Tempo 3	T 3	TIMER	Durée max acquit cuiseur grainage imminent
205	Tempo 4	T 4	TIMER	Durée max de désaturation
206	Tempo 5	T 5	TIMER	Durée acquit cuiseur serrage imminent
207	Tempo 6	T 6	TIMER	Durée avant ouvert du casse vide en coulée
208	Tempo 7	T 7	TIMER	Durée fin de coulée
209	Tempo 8	T 8	TIMER	Durée rinçage a la vapeur
210	Tempo 9	T 9	TIMER	Durée rinçage a l'eau
211	Tempo TG	T 10	TIMER	Durée développement des germes
212	Tempo TP	T 11	TIMER	Durée de palier
213	Tempo 15	T 15	TIMER	Durée fermeture des vannes
214	TT612N	MD 106	REAL	Mesure de température
215	V0	MD 208	REAL	Vide de mise sous vide (constante)
216	V2	MD 216	REAL	Vide pour test d'étanchéité (constante)
217	V3	MD 204	REAL	Vide de casse de vide (constante)
218	VALI_SERR	M 21.4	BOOL	Validation de serrage
219	VN	MD 212	REAL	Vide normal (constante)

Paramètre	Définition	valeur	Accès ingénieur	Accès cuiseur
Niveau				
N0	Niveau pied démarrage agitateur	10%	O	
N1	Niveau montée début 1 ^{ère} pente brix	60%	O	
N2	Niveau montée début 2 ^{ème} pente brix	80%	O	
N3	Niveau serrage imminent	95%	O	
N4	Niveau pied pour ouverture vapeur	30%	O	
N5	Niveau fin de coulée	10%	O	
NP	Niveau fin de pied de cuite	50%	O	O
NF	Niveau fin de montée	98%	O	O
Brix				
B0	Brix grainage imminent	82	O	
B2	Brix débute 2 ^{ème} pente	85	O	
B3	Brix fin de serrage	92	O	O
BG	Brix grainage	83	O	O
BD	Brix après dilution	81	O	
BF	Brix fin de montée	88	O	
Vide				
V3	Vide de casse vide	1000 mbar	O	
V0	Vide de mise sous vide	350 mbar	O	
V2	Vide pour test d'étanchéité	400 mbar	O	
VN	Vide normal	260 mbar	O	O
Vapeur				
PV	Pression petite vapeur	1000 mbar	O	O
MV	Pression moyenne vapeur	1500 mbar	O	O
GV	Pression grande vapeur	2000 mbar	O	O
Intensité				
JI	Intensité agitateur	50A ??	O	O
T1	Durée maximum de mise sous vide		O	
T2	Durée du test d'étanchéité		O	
T3	Durée maxi acquit cuiseur grainage Imminent		O	
T4	Durée maxi de désaturation		O	
T5	Durée maxi acquit cuiseur serrage imminent		O	
T6	Durée avant ouverture du casse vide en coulée		O	
T7	Durée de fin de coulée		O	
T8	Durée rinçage à la vapeur		O	O
T9	Durée rinçage à l'eau		O	O
TG	Durée de développement des germes		O	
TP	Durée de palier		O	
LMD	Niveau malaxeur maximum au démarrage cuite	70 %	O	
LMF	Niveau malaxeur maximum en fin de cuite	20 %	O	

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

Commentaire :

Réseau 1: Titre :

Commentaire :

```

CALL "grafcet"
CALL "commande"

CALL "deffauts"

CALL "Mise a l'echelle"
CALL "CDE_Vannes"
CALL "LES REGULATEURS"
CALL "simulation"
CALL FC      8

CALL FC      9

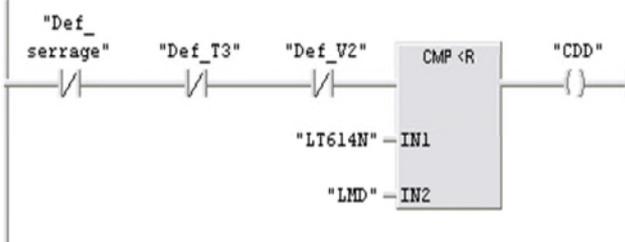
```

FC1 : Titre :

Commentaire :

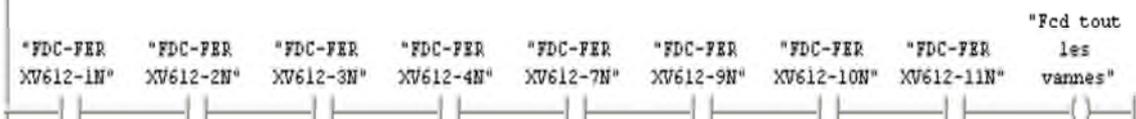
Réseau 1: Condition demarrage

Commentaire :



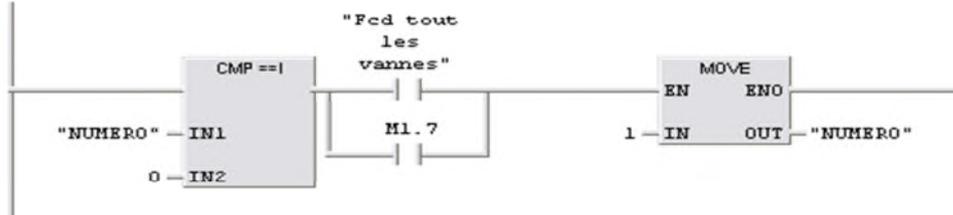
Réseau 2: fin de course toutes les vannes fermées

Commentaire :

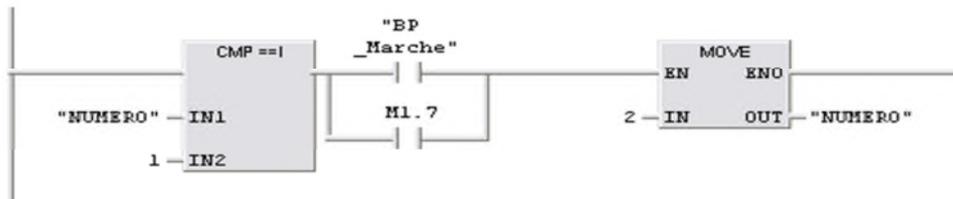


Réseau 3 : Titre :

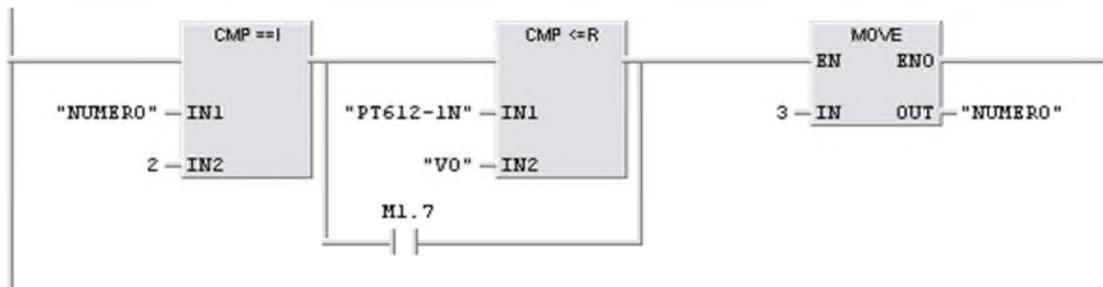
Commentaire :

**Réseau 4 : Titre :**

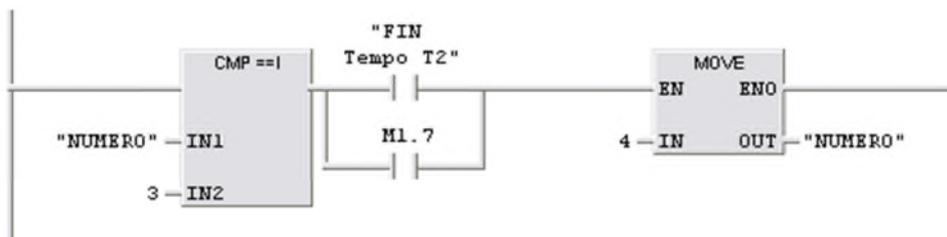
Commentaire :

**Réseau 5 : fermeture XV612_1N**

Commentaire :

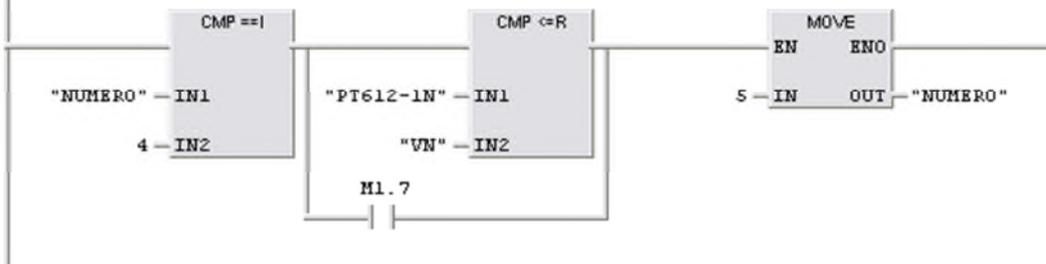
**Réseau 6 : Titre :**

Commentaire :

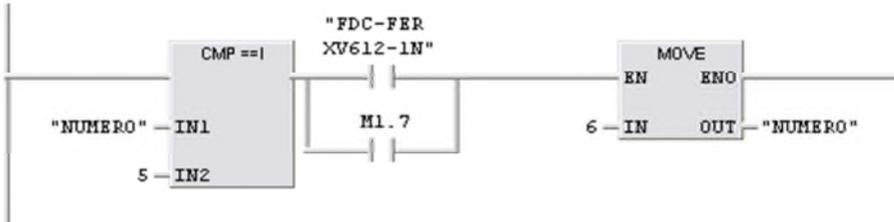


Réseau 7 : Titre :

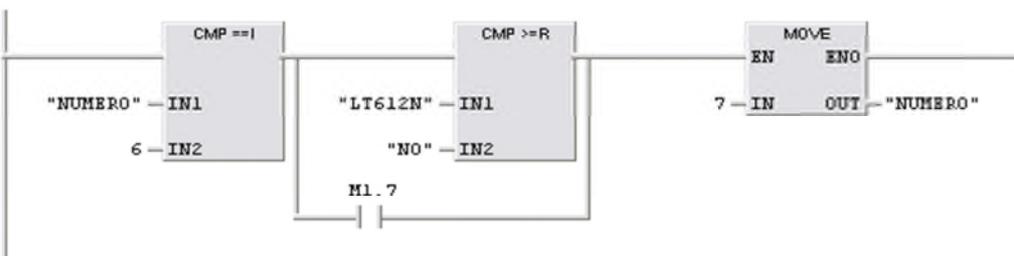
Commentaire :

**Réseau 8 : Titre :**

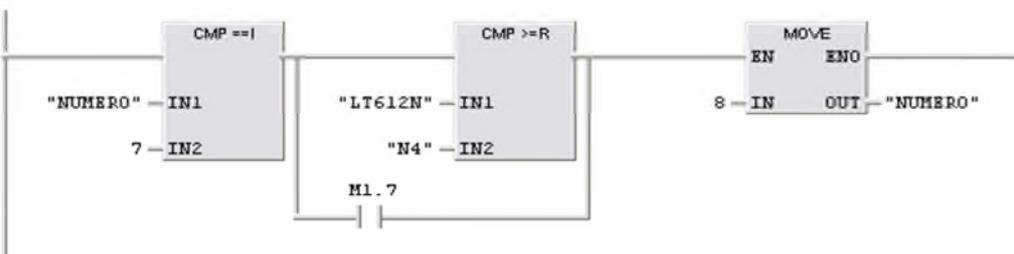
Commentaire :

**Réseau 9 : Titre :**

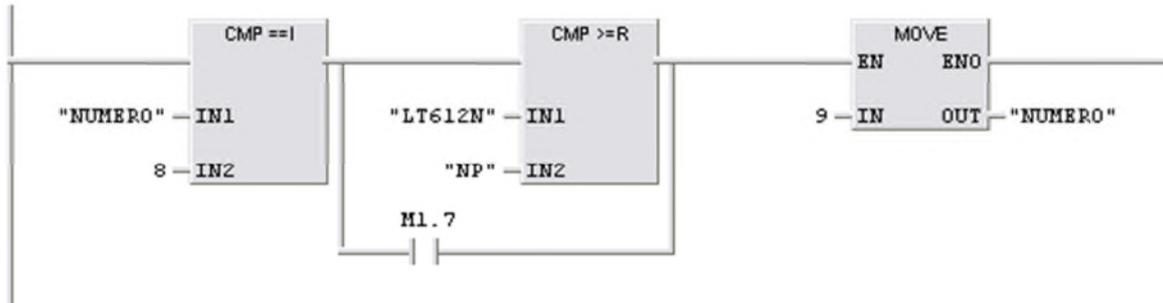
Commentaire :

**Réseau 10 : Titre :**

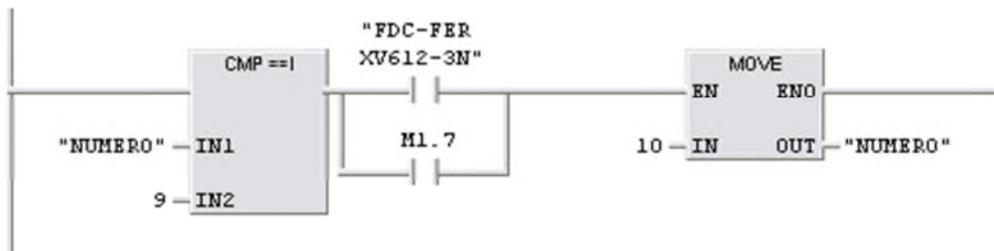
Commentaire :



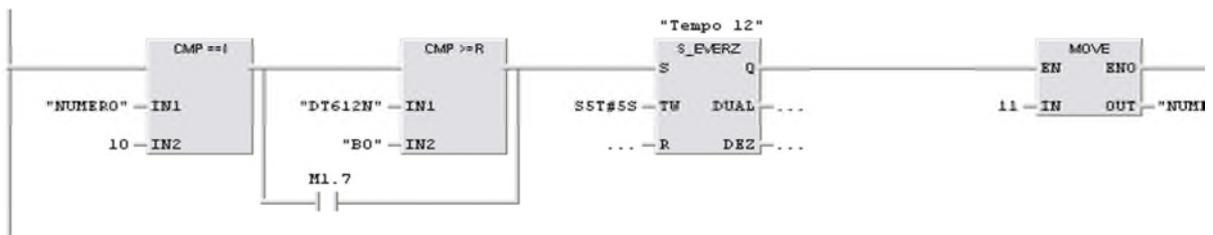
Réseau 11: Titre :



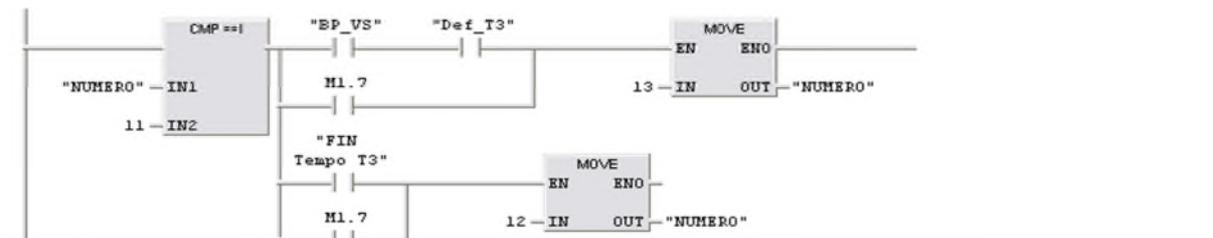
Réseau 12: Titre :



Réseau 13: durée de la mesure de brix

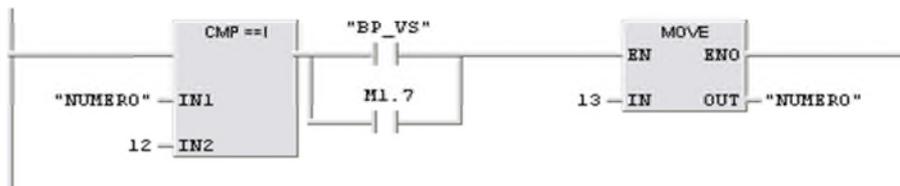


Réseau 14: Titre :



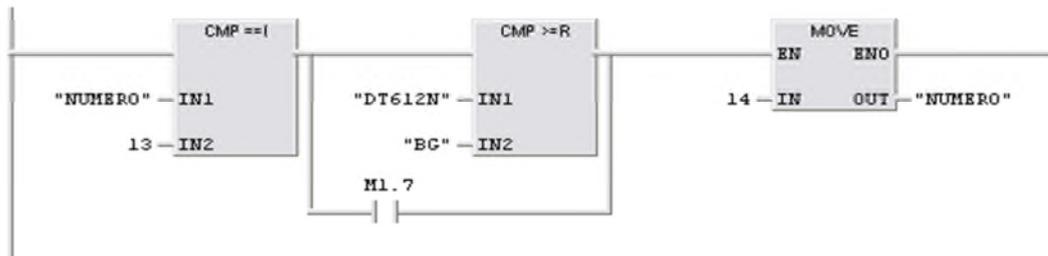
Réseau 15 : Titre :

Commentaire :

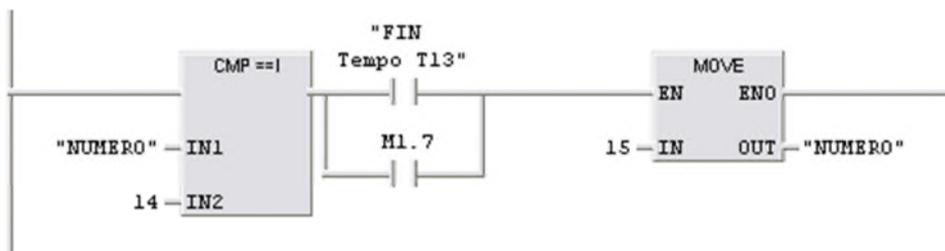


Réseau 16 : Titre :

Commentaire :

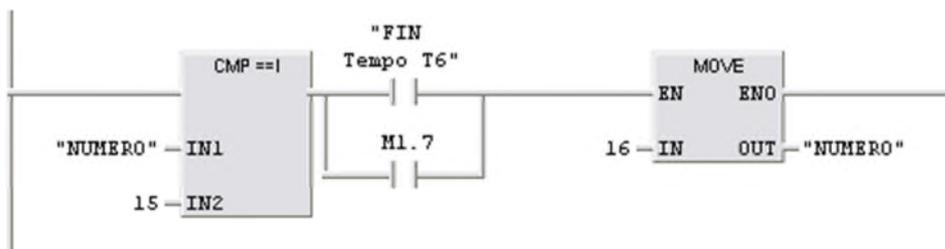


Réseau 17 : Titre :



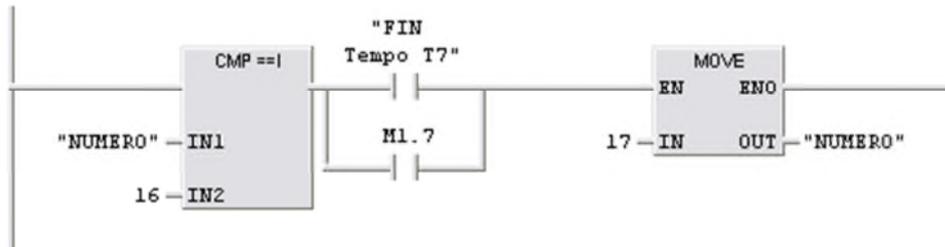
Réseau 18 : Titre :

Commentaire :



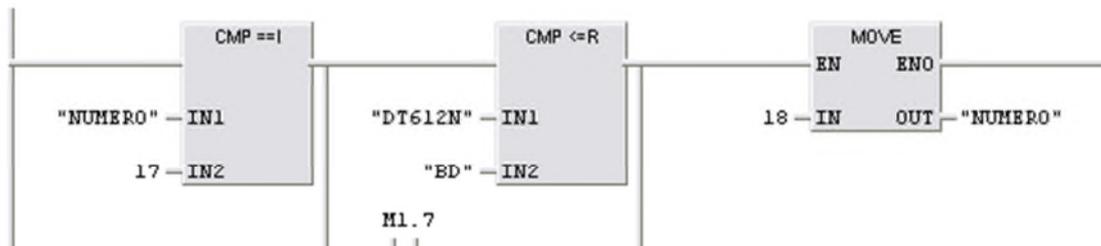
Réseau 19 : Titre :

Commentaire :



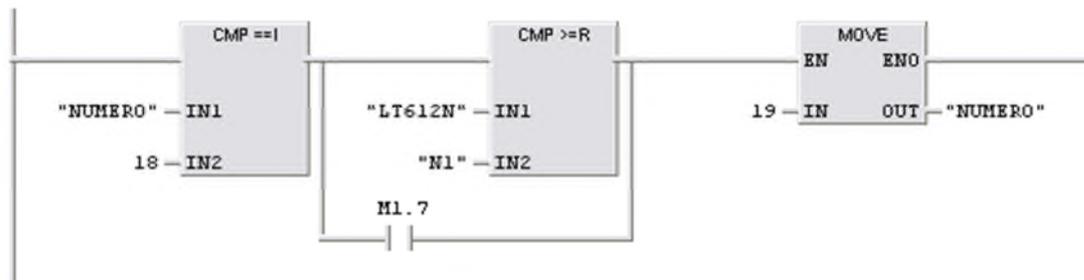
Réseau 20 : Titre :

Commentaire :



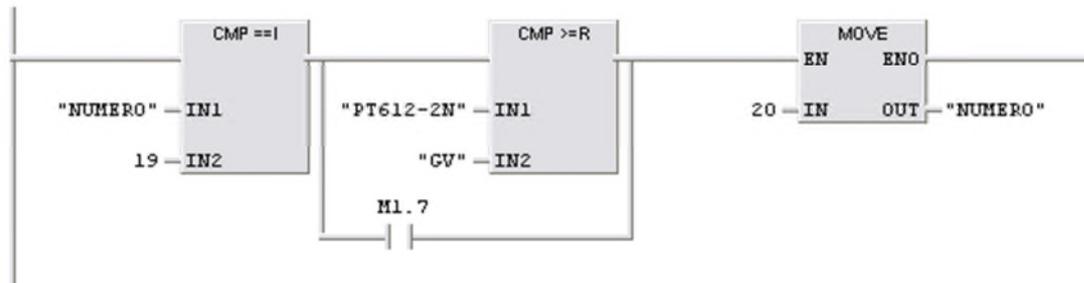
Réseau 21 : Titre :

Commentaire :



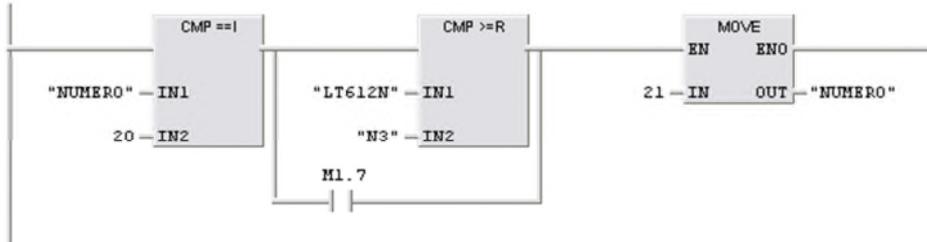
Réseau 22 : Titre :

Commentaire :



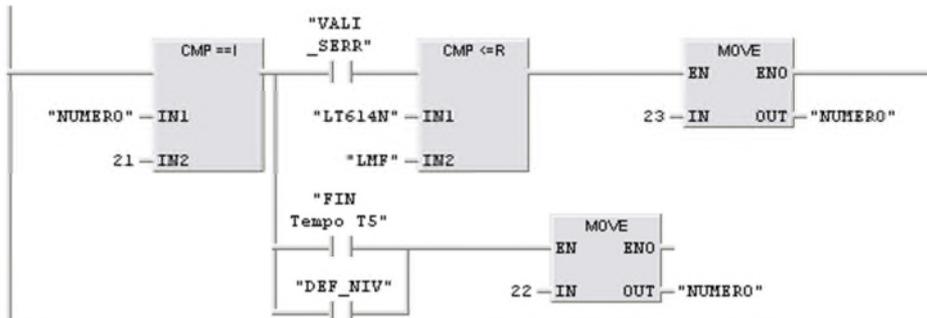
Réseau 23 : Titre :

Commentaire :



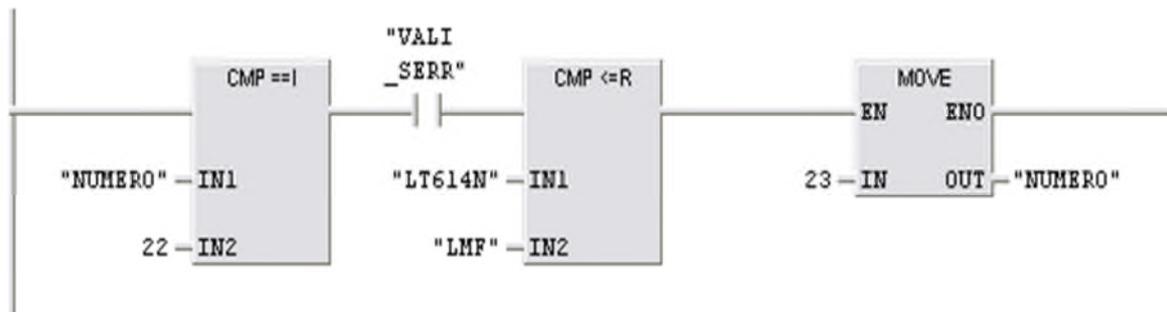
Réseau 24 : Titre :

Commentaire :



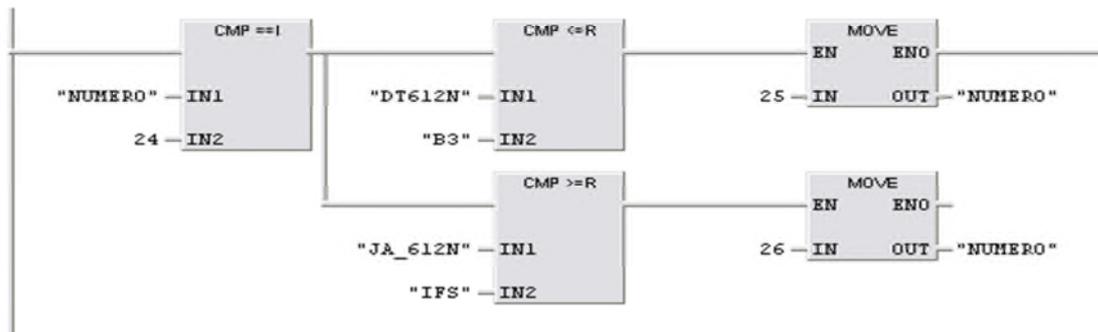
Réseau 25 : Titre :

Commentaire :



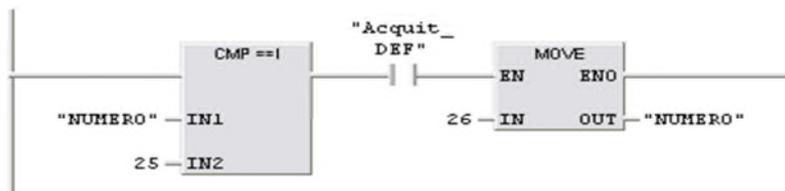
Réseau 27 : Titre :

Commentaire :



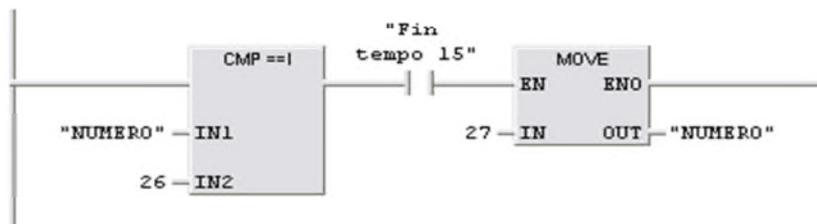
Réseau 28 : Titre :

Commentaire :



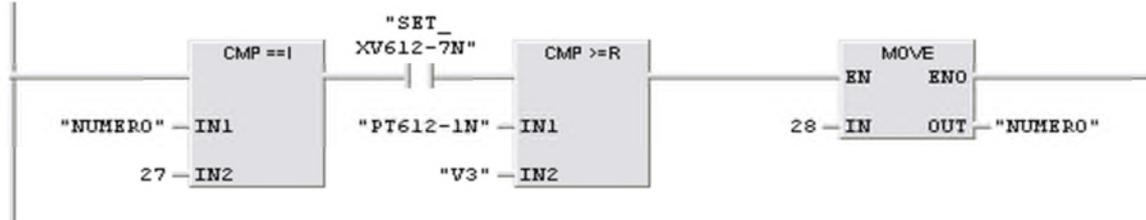
Réseau 29 : Titre :

Commentaire :



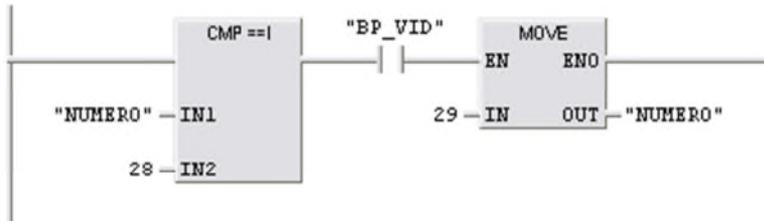
Réseau 30 : Titre :

Commentaire :



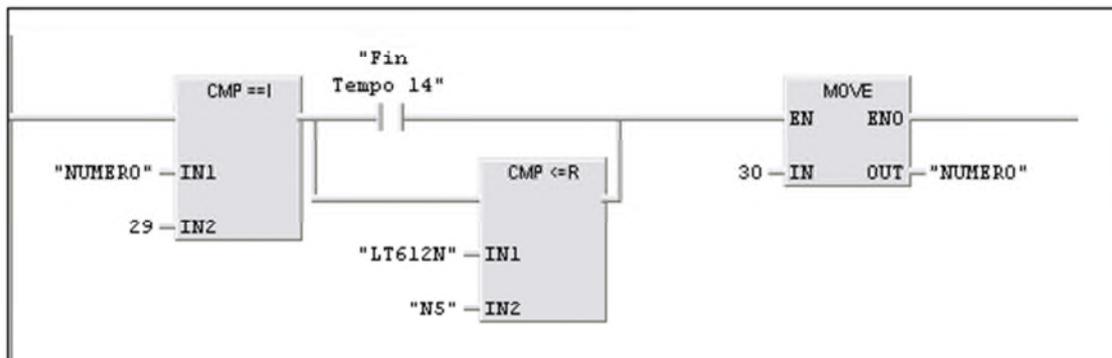
Réseau 31 : Titre :

Commentaire :



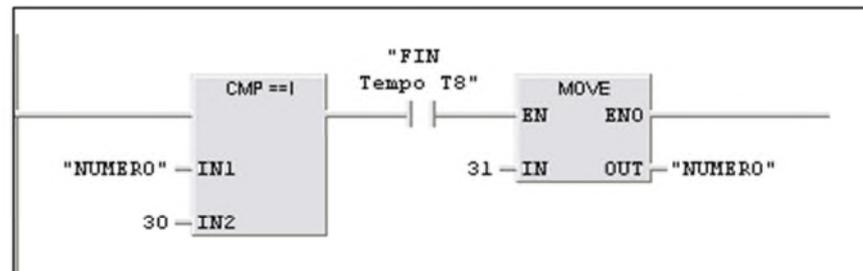
Réseau 32 : Titre :

Commentaire :



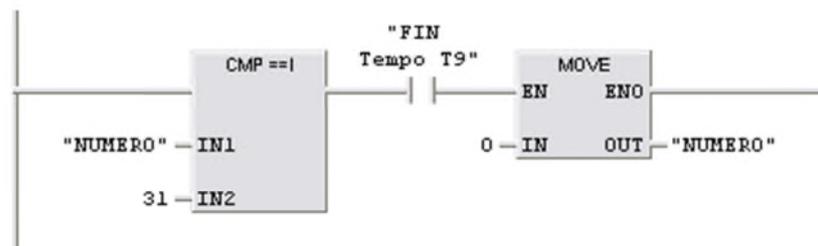
Réseau 33 : Titre :

Commentaire :



Réseau 34 : Titre :

Commentaire :

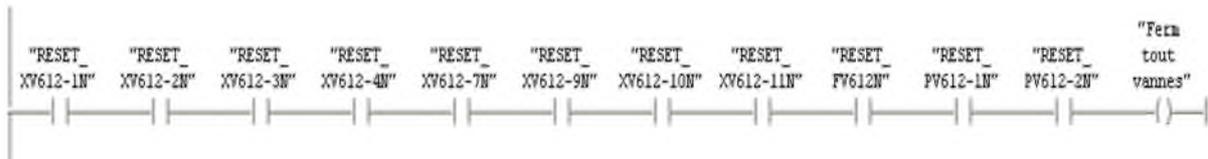


FC2 : Titre :

Commentaire :

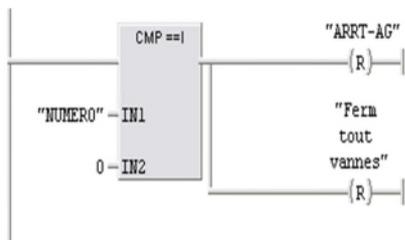
Réseau 1: fermeture toute les vannes

Commentaire :



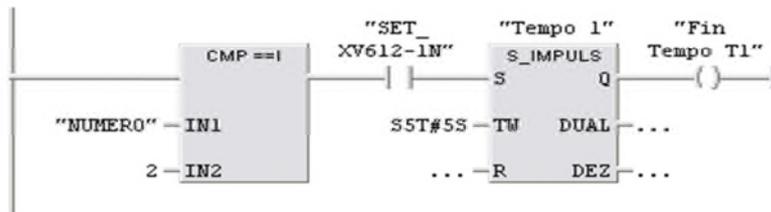
Réseau 2: arret de l'agitateur

Commentaire :



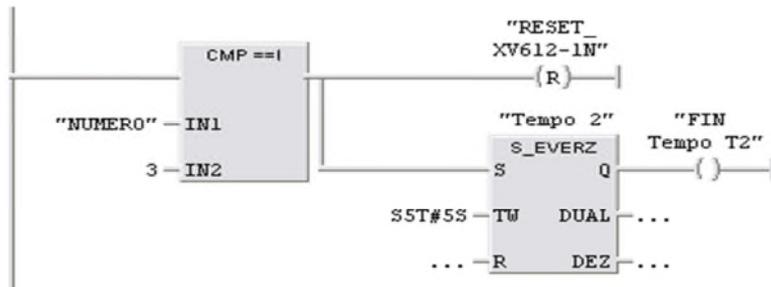
Réseau 3: ouverture vanne de mise sous vide XV612-1N

Commentaire :



Réseau 4: commande de XV612-1N vanne de mise sous vide

Commentaire :

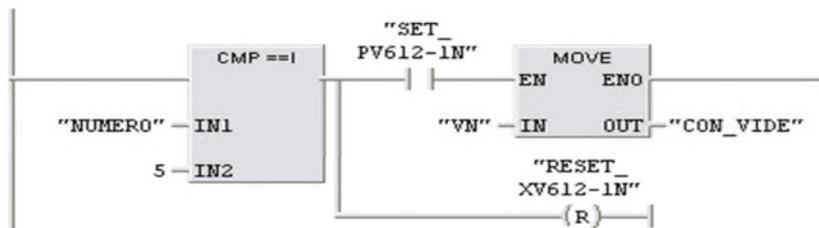


Réseau 5 : ouverture XV612-1N

Commentaire :

**Réseau 6 : fermeture XV612-1N**

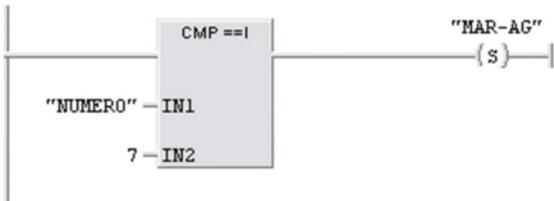
Commentaire :

**Réseau 7 : ouverture XV612-3N et ouverture XV612-4N**

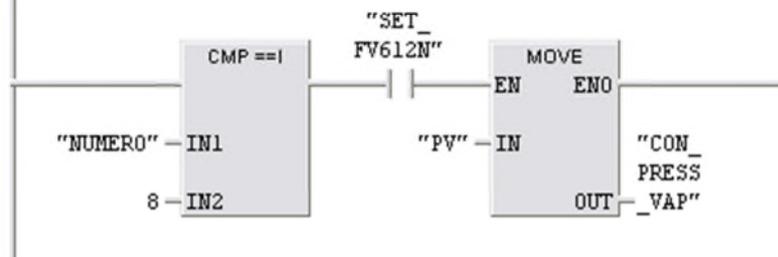
Commentaire :

**Réseau 8 : marche de l'agitateur**

Commentaire :

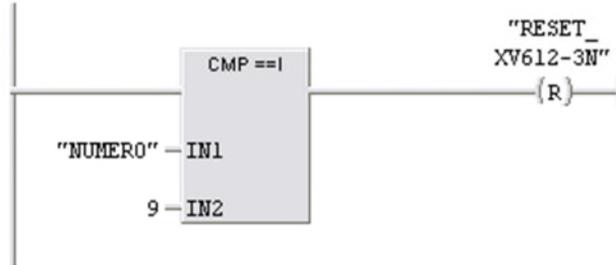


Réseau 9: Titre :



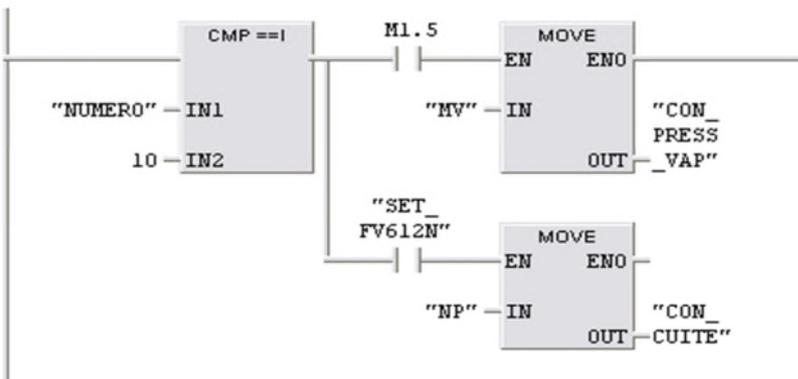
Réseau 10 : fermeture XV612-3N

 Commentaire :



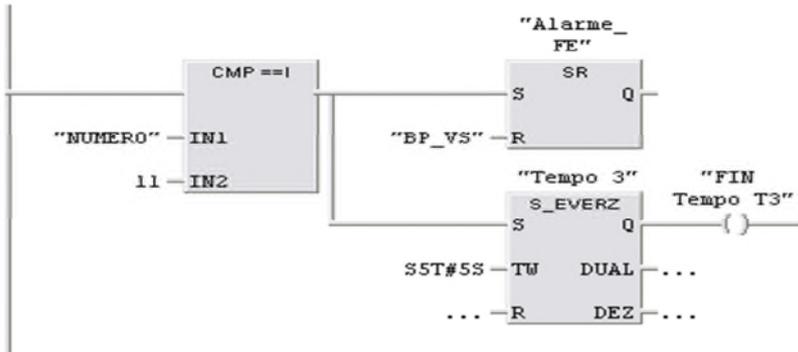
Réseau 11 : fermeture vanne de regulation vapeur PV612-2N

 Commentaire :



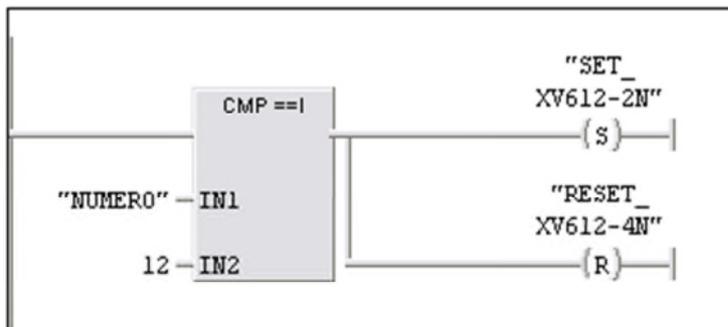
Réseau 12 : alarme faux eclats

Commentaire :



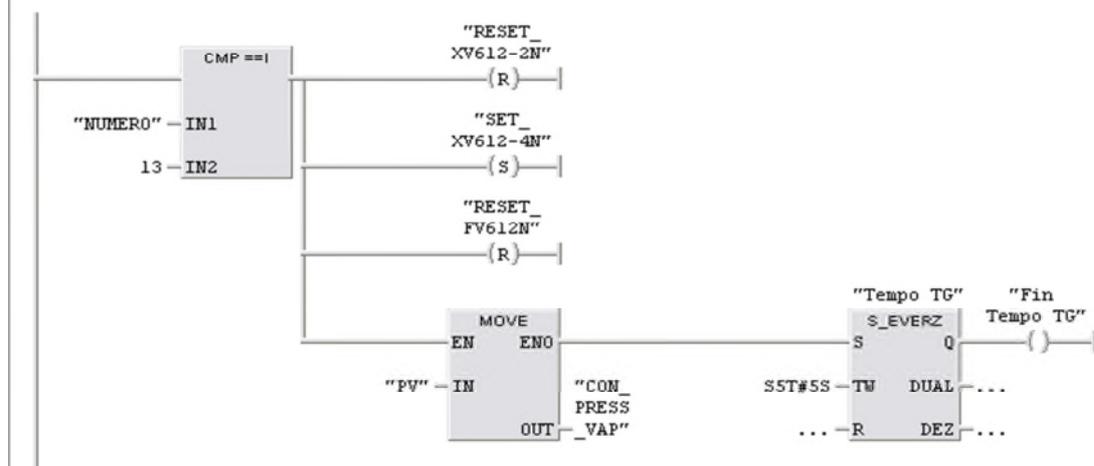
Réseau 13 : ouvrir V612-2N et fermer XV612-4N, fermer XV61

Commentaire :

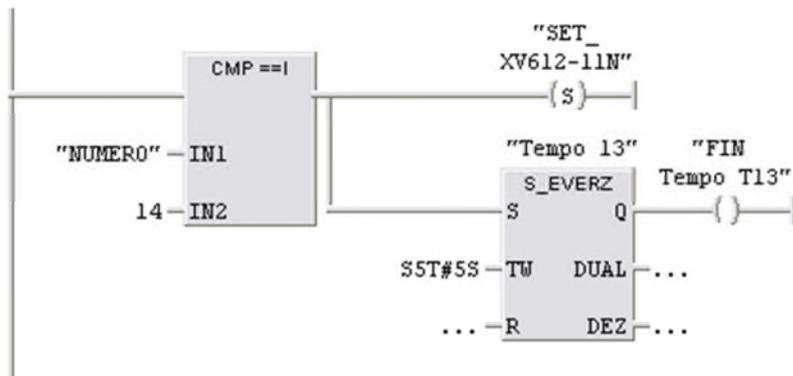


Réseau 14 : fermeture vanne d'entree d'eau XV612-2N

Commentaire :

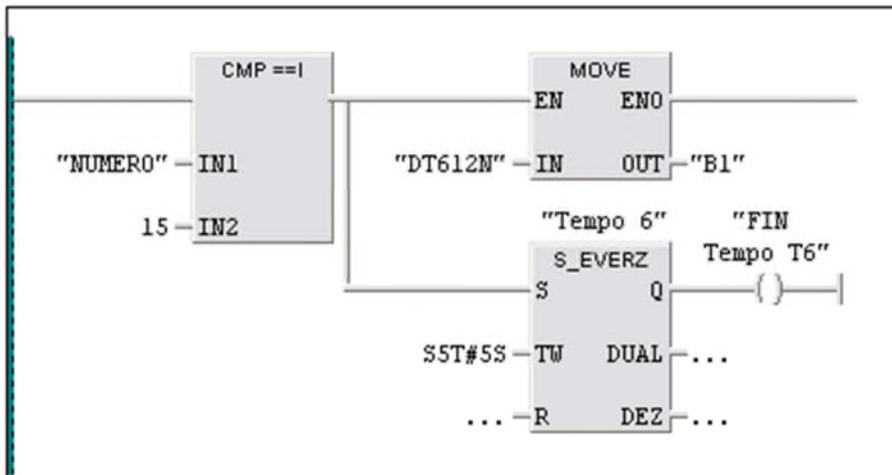


Réseau 15: ouverture vanne de grainage XV612-11N



Réseau 16: duree avant ouverture du casse vide en coulee

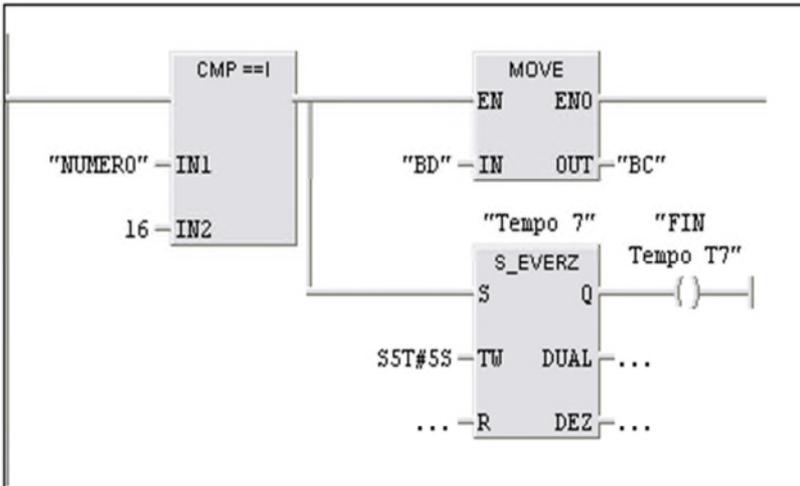
Commentaire :



Réseau 17: duree fin de coulee

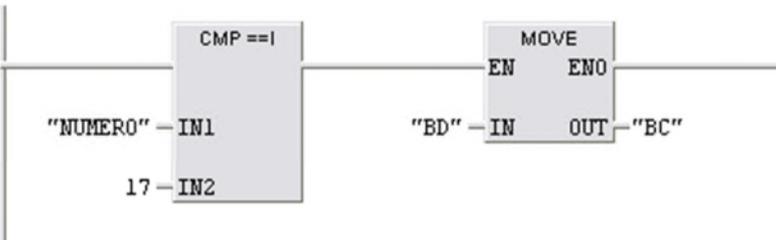
Réseau 17: duree fin de coulee

Commentaire :



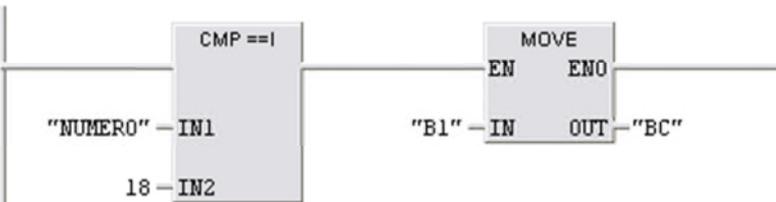
Réseau 18: Titre :

Commentaire :



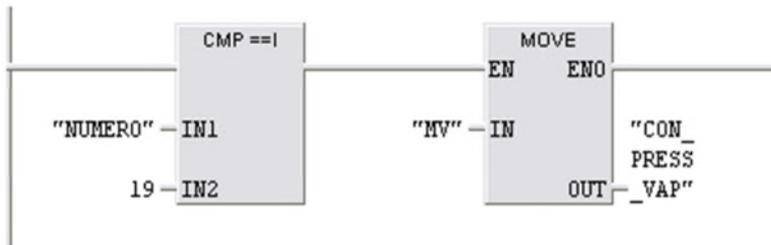
Réseau 19: Titre :

Commentaire :



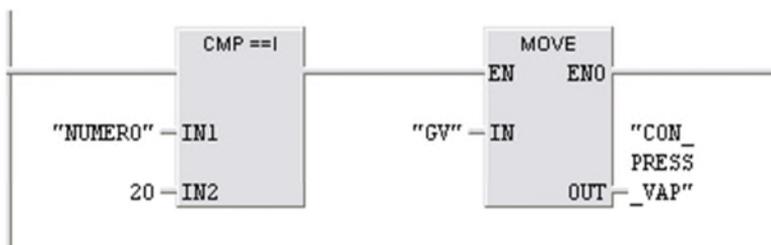
Réseau 20: Titre :

Commentaire :



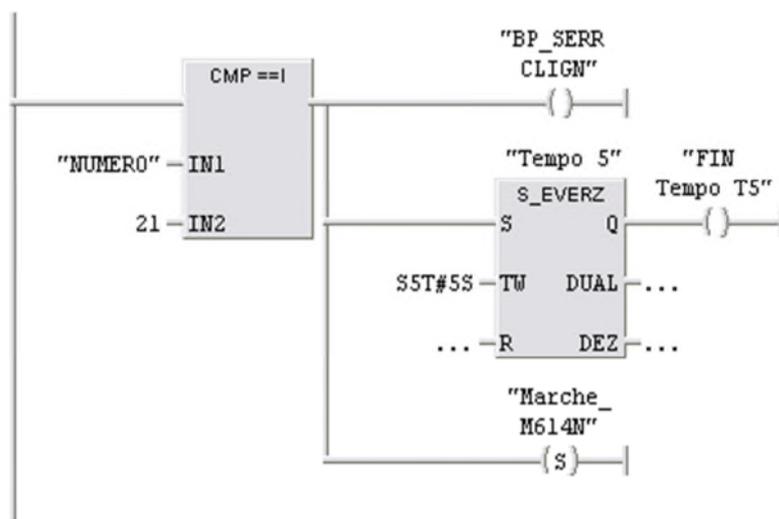
Réseau 21: Titre :

Commentaire :



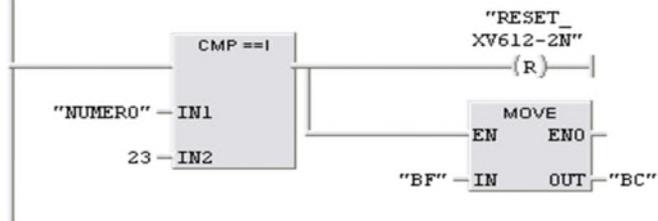
Réseau 22: bouton poussoir de serrage clignote

Commentaire :

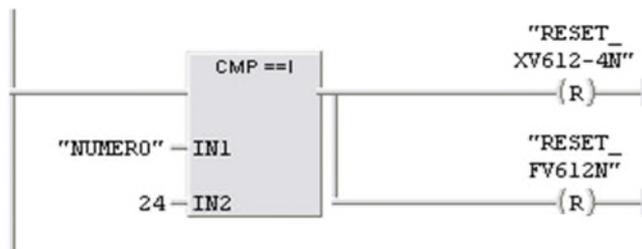


Réseau 23 : ouverture vanne d'entrée d'eau XV612-2N

Commentaire :

**Réseau 24 : fermeture vanne d'entrée d'eau XV612-2N****Réseau 25 : fermeture vanne de selection LS1 XV612-4N**

Commentaire :

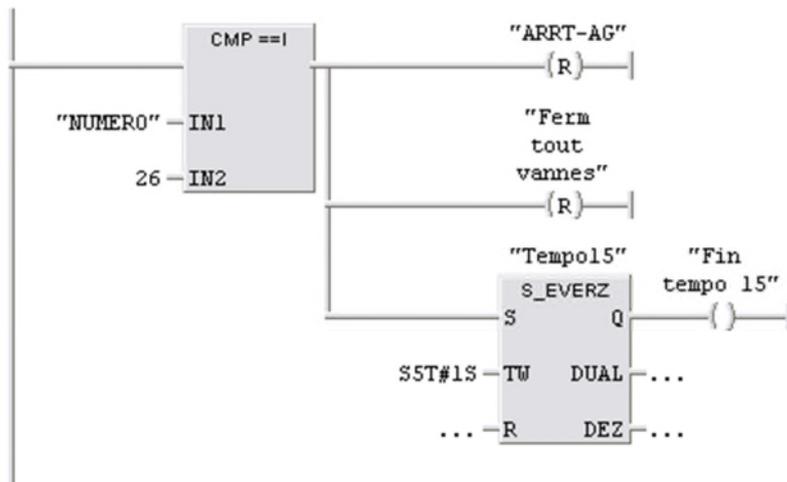
**Réseau 26 : fermeture vanne de selection LS2 XV612-5N**

Commentaire :

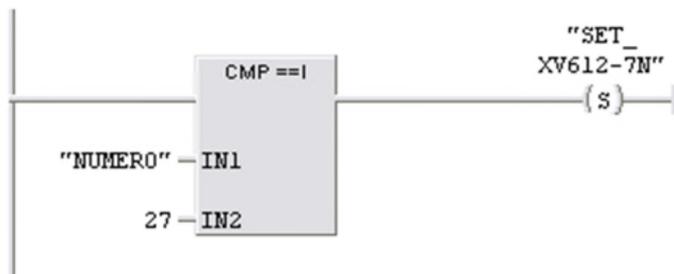


Réseau 27 : arrêt de l'agitateur

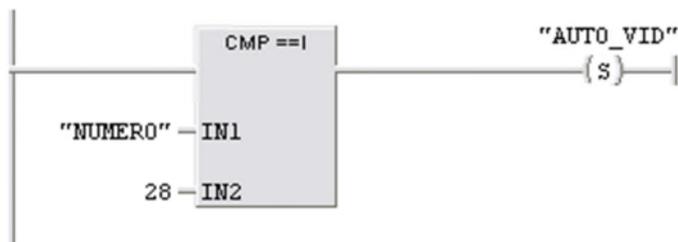
Commentaire :

**Réseau 28 : ouverture vanne de casse vide a la vapeur XV612-7N**

Commentaire :

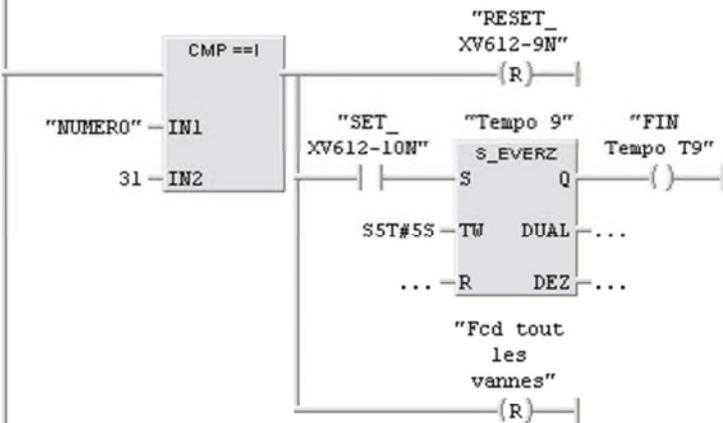
**Réseau 29 : autorisation de vidange**

Commentaire :



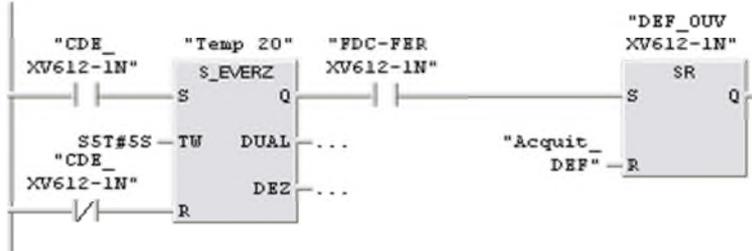
Réseau 32 : fermeture vanne de vidangeXV612-9N

Commentaire :



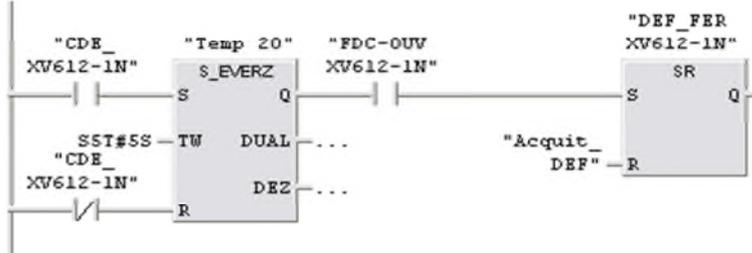
Réseau 1 : défaut l'ouverture de la vanne XV612-1N

Commentaire :



Réseau 2 : défaut de fermeture de la vanne XV612-1N

Commentaire :

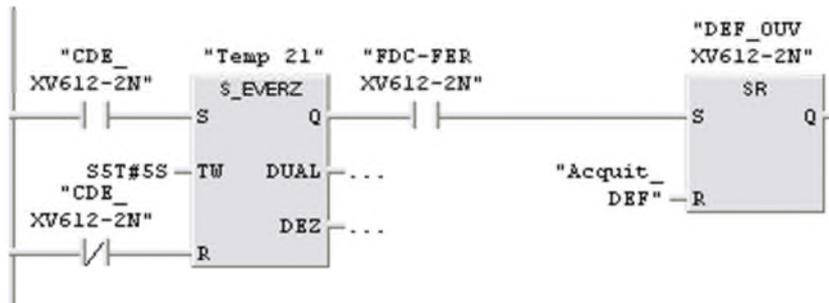


Réseau 3: discordance de la XV612-1N

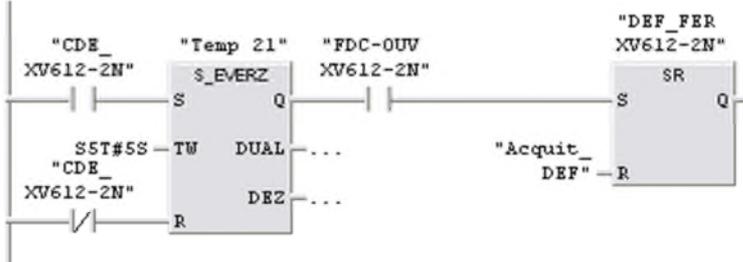
Commentaire :

**Réseau 4**: défaut l'ouverture de la vanne XV612-2N

Commentaire :

**Réseau 5**: défaut la fermeture de la vannesXV612-2N

Commentaire :

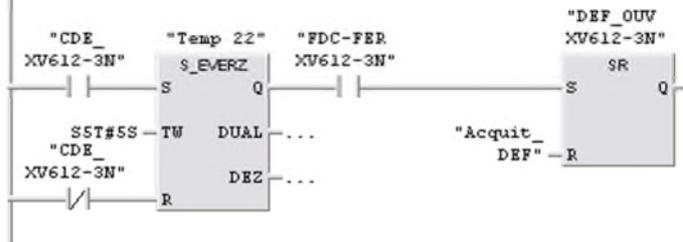
**Réseau 6**: discandence de la XV612-2N

Commentaire :



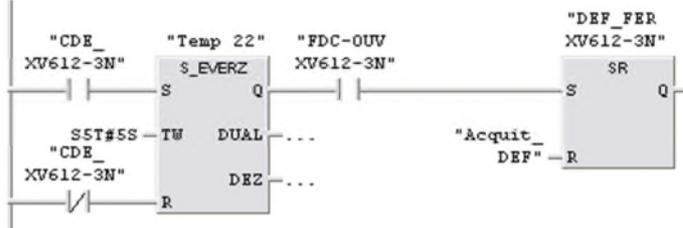
Réseau 7 : défaut l'ouverture de la vanne XV612-3N

Commentaire :



Réseau 8 : défaut la fermeture de la vanne XV612-3N

Commentaire :



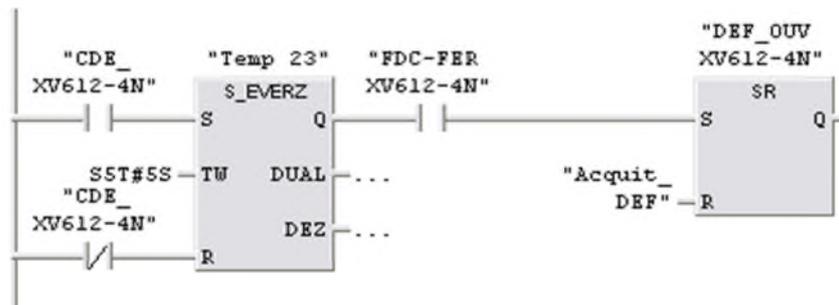
Réseau 9 : discandence de la XV612-3N

Commentaire :



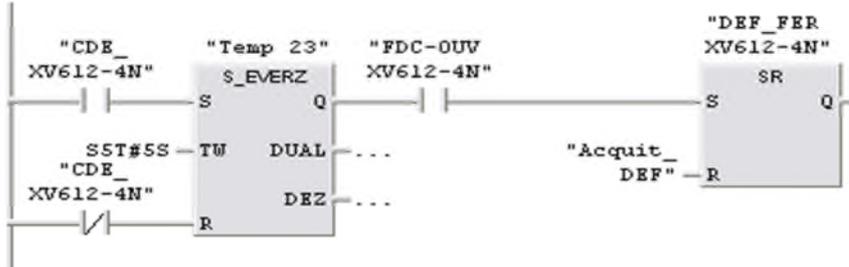
Réseau 10 : défaut l'ouverture de la vannes V612-4N

Commentaire :



Réseau 11 : défaut la fermeture de la vanne XV612-4N

Commentaire :



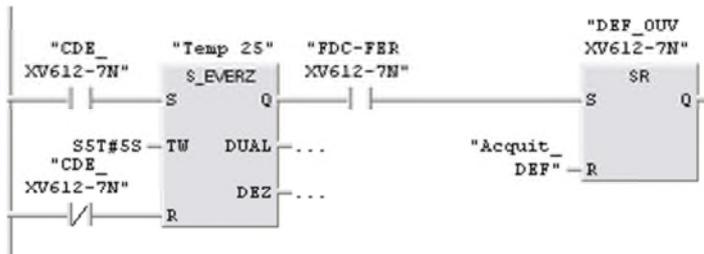
Réseau 12 : discandence de la XV612-4N

Commentaire :



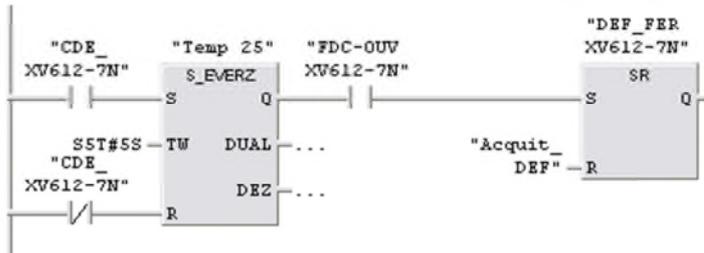
Réseau 13 : défaut l'ouverture de la vanne XV612-7N

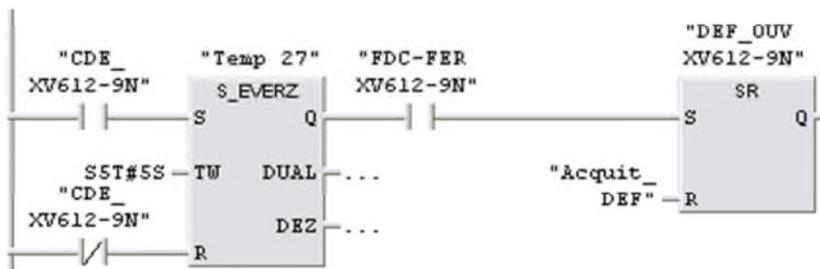
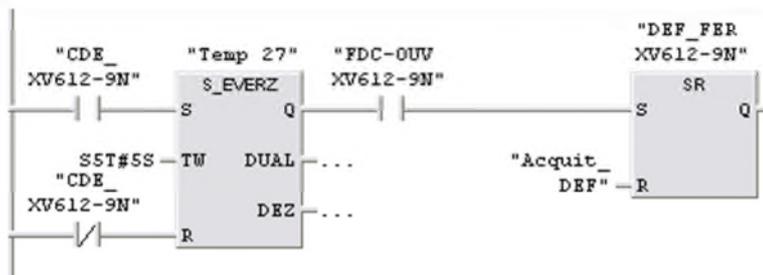
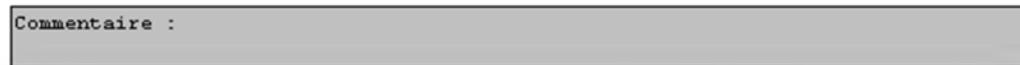
Commentaire :



Réseau 14 : défaut la fermeture de la vanne XV612-7N

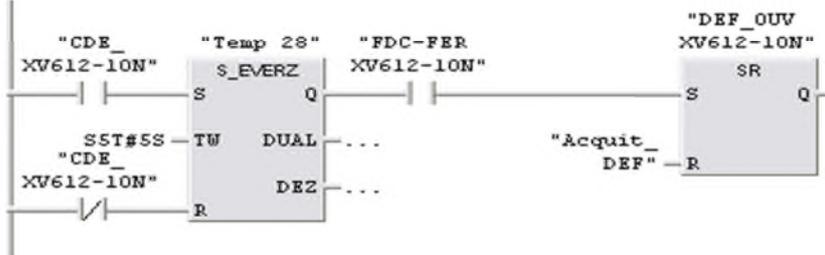
Commentaire :



Réseau 15 : discandence de la XV612-7N**Réseau 16** : défaut l'ouverture de la vanne XV612-9N**Réseau 17** : défaut la fermeture de la vanne XV612-9N**Réseau 18** : discandence de la XV612-9N

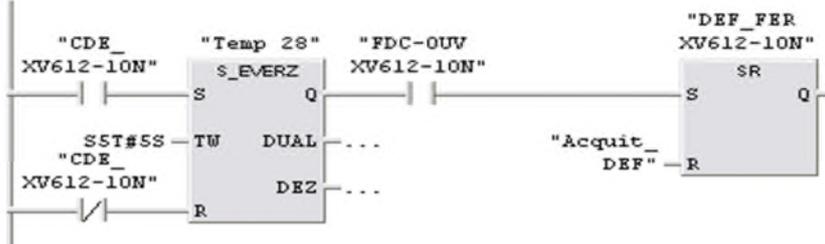
Réseau 19 : défaut l'ouverture de la vanne XV612-10N

Commentaire :



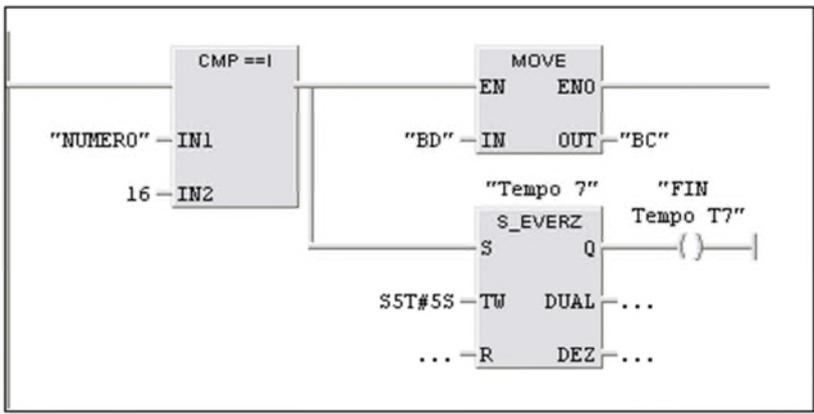
Réseau 20 : défaut la fermeture de la vanne XV612-10N

Commentaire :

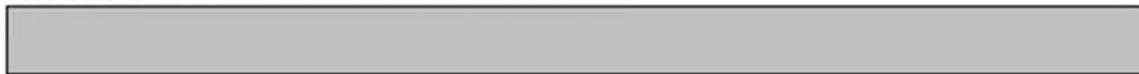


Réseau 17: duree fin de coulee

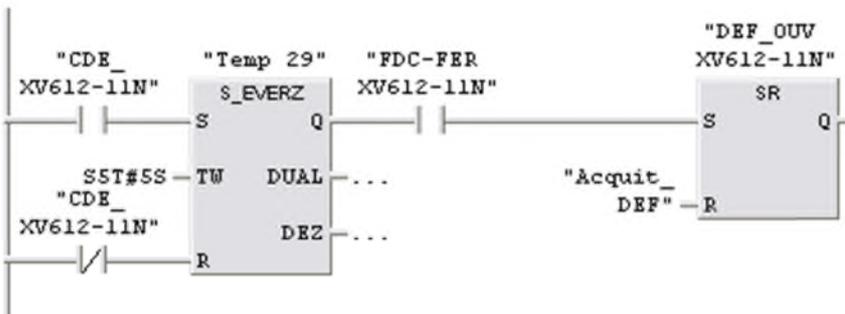
Commentaire :



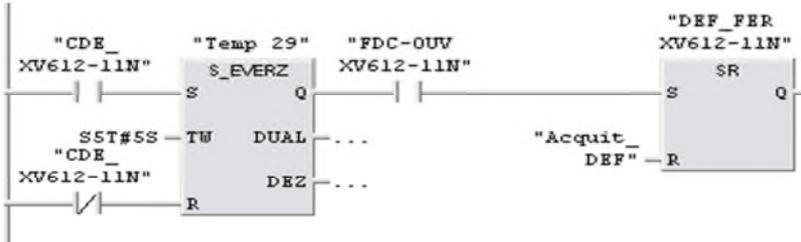
Réseau 21: discandence de la XV612-10N



Réseau 22: défaut l'ouverture de la vanne XV612-11N

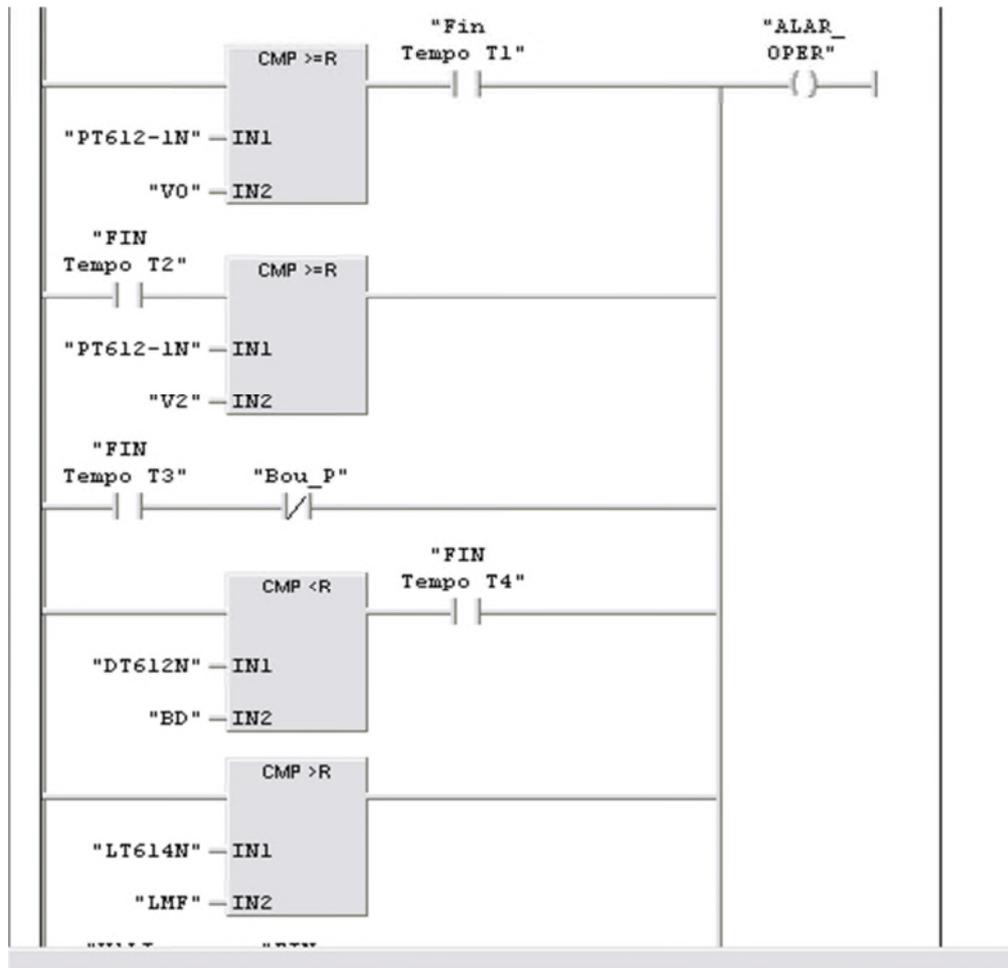


Réseau 23: défaut la fermeture de la vanne XV612-11N



Réseau 24: discandence de la XV612-11N



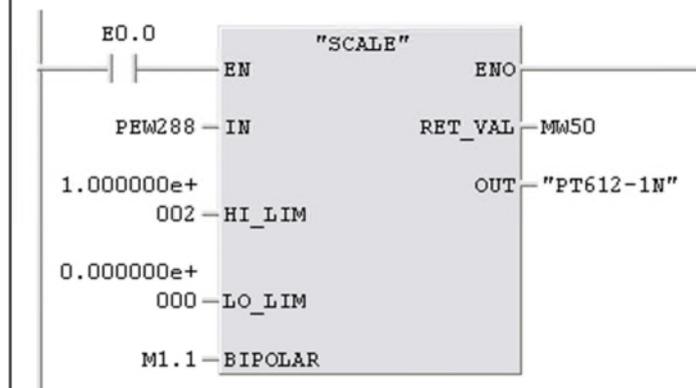


FC4 : Titre :

MISE A L'ECHELLE LES SORTIES ANALOGIQUES

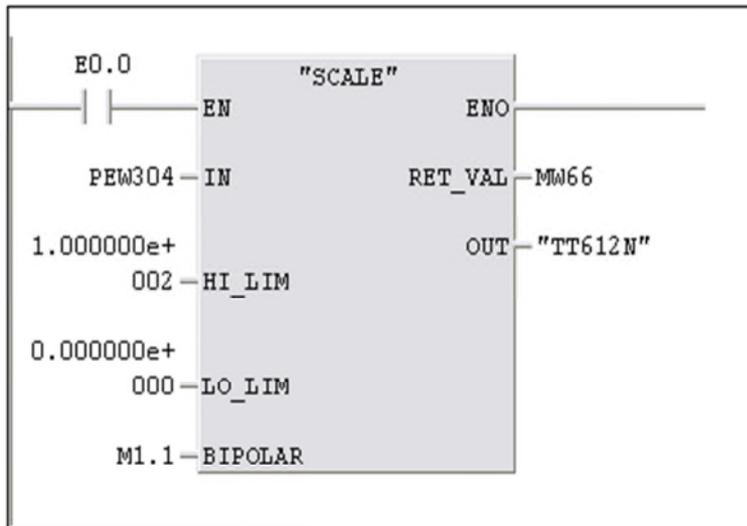
Réseau 1 : Titre :

Commentaire :

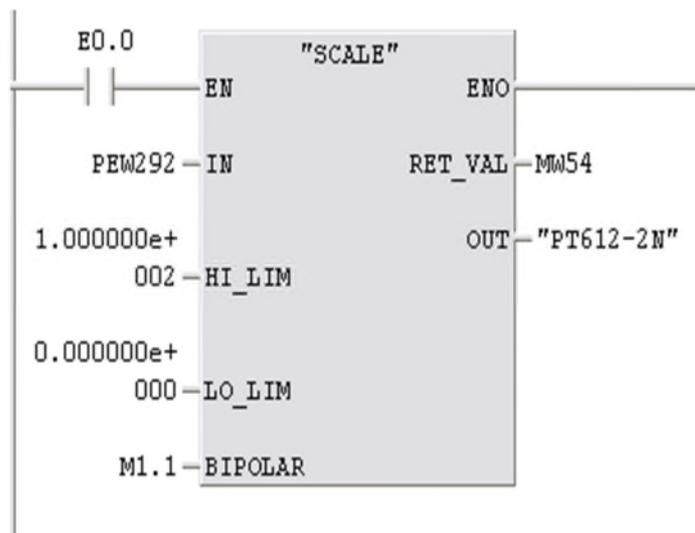


Réseau 2: Titre :

Commentaire :

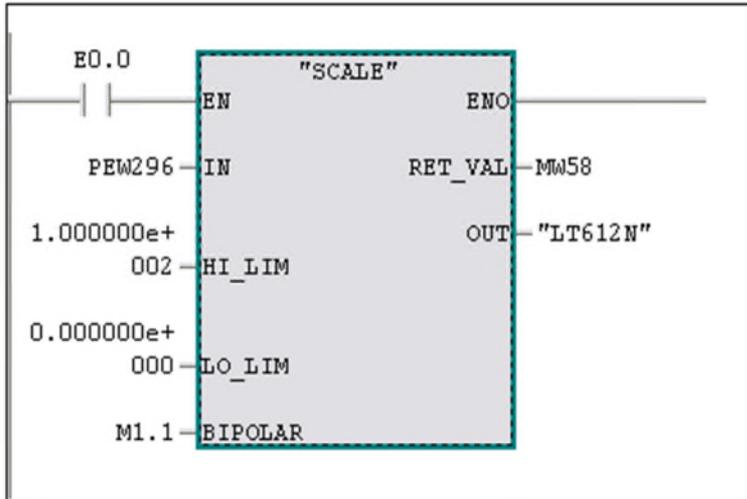
**Réseau 3**: Titre :

Commentaire :

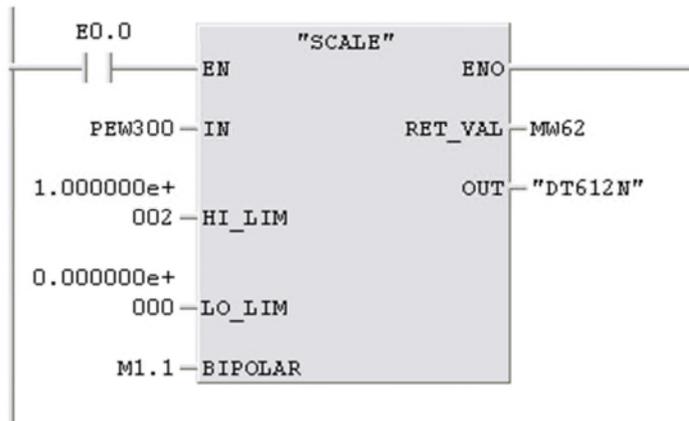


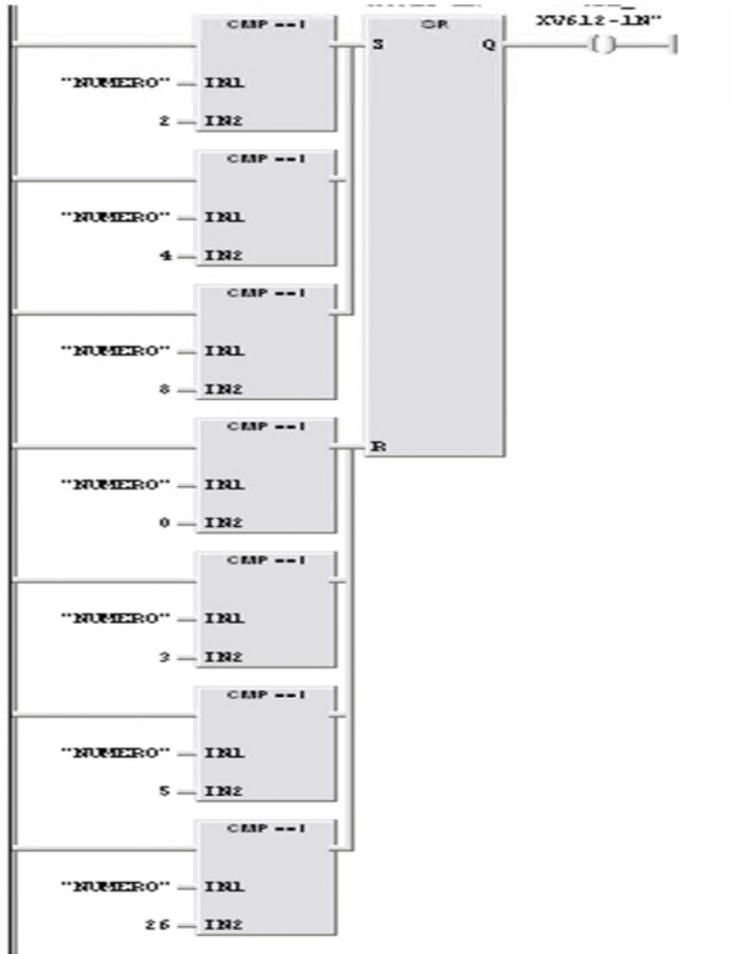
Réseau 4: Titre :

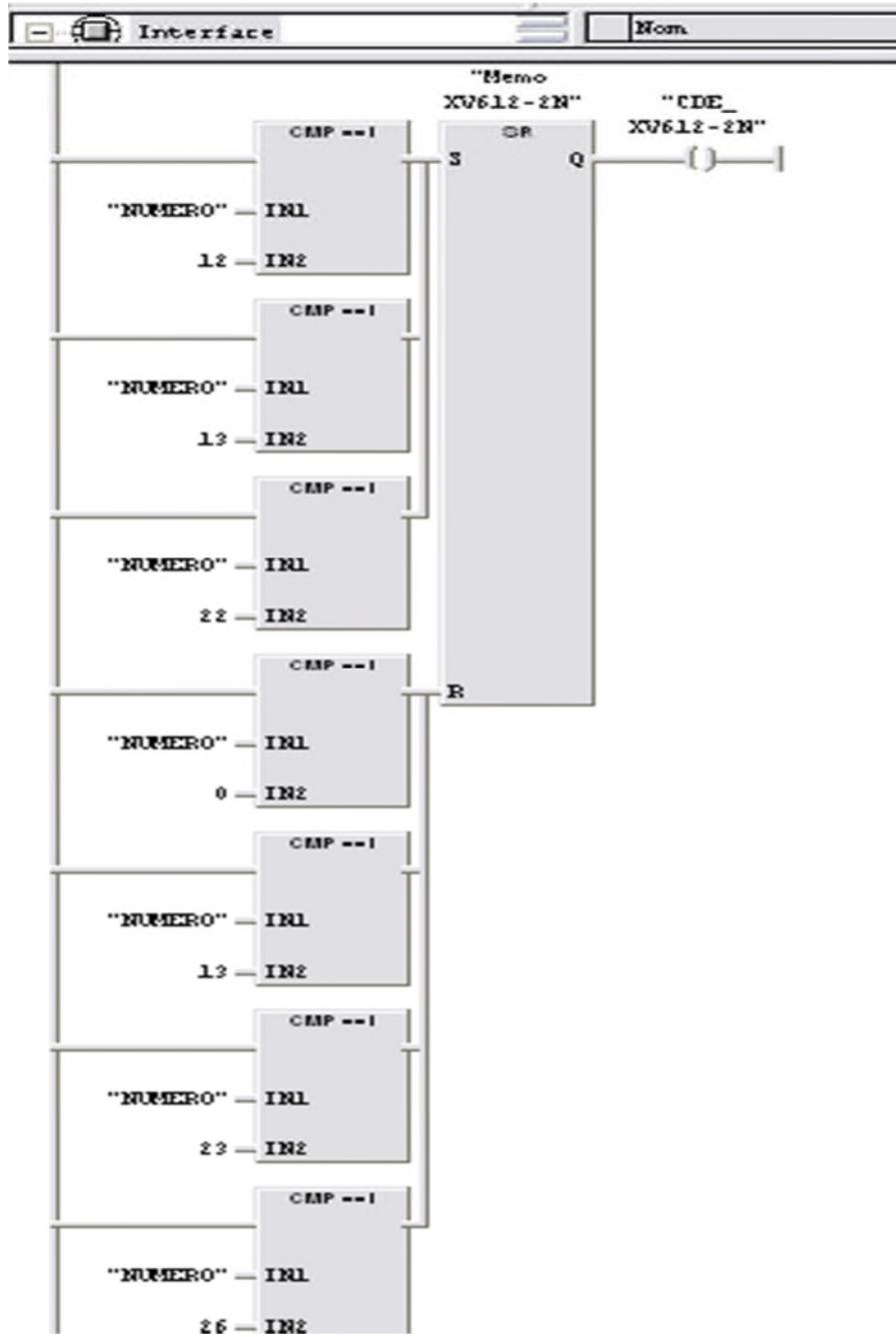
Commentaire :

**Réseau 5**: Titre :

Commentaire :

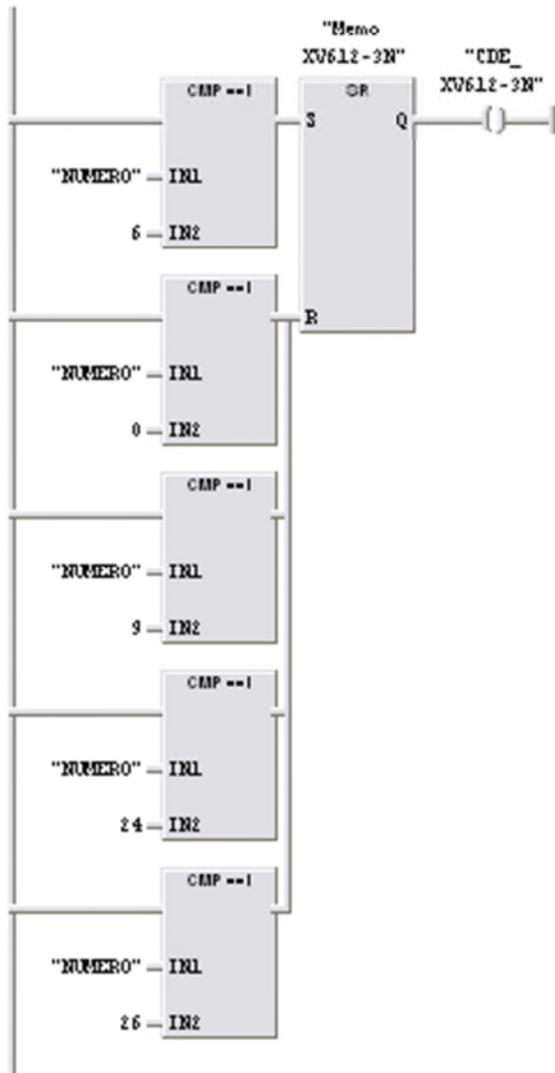






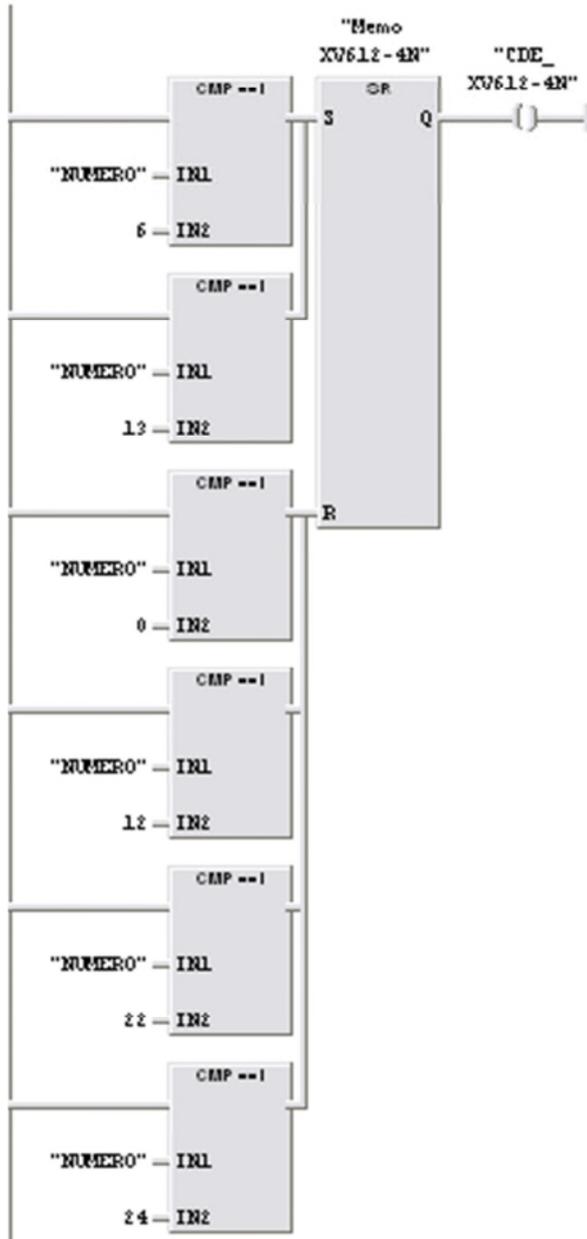
Réseau 3 : memorisateur_XV612-3M

Commentaire :



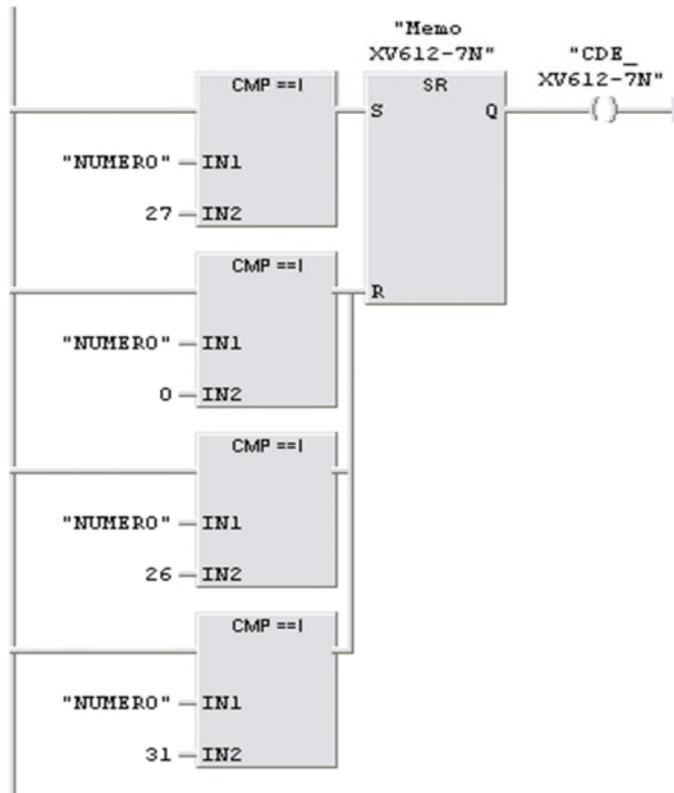
Reseau 4: memorisateur_XV612-4N

Commentaire :



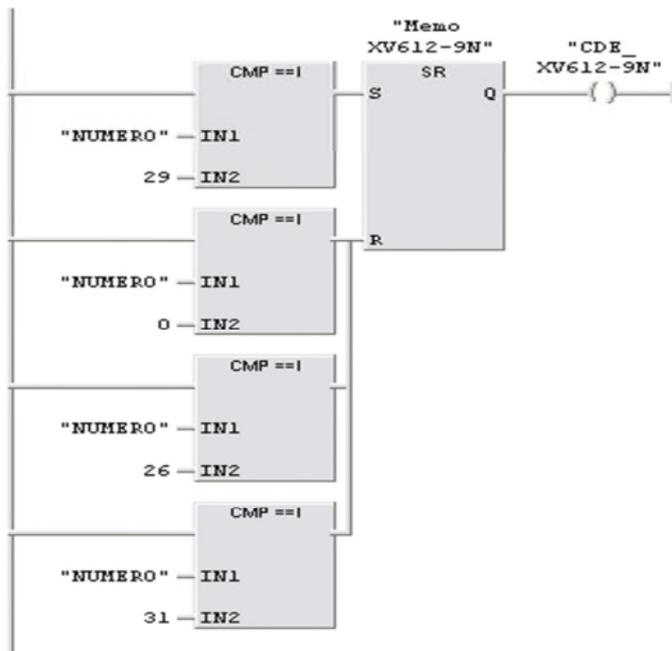
Réseau 5 : memorisateur_XV612-7N

Commentaire :



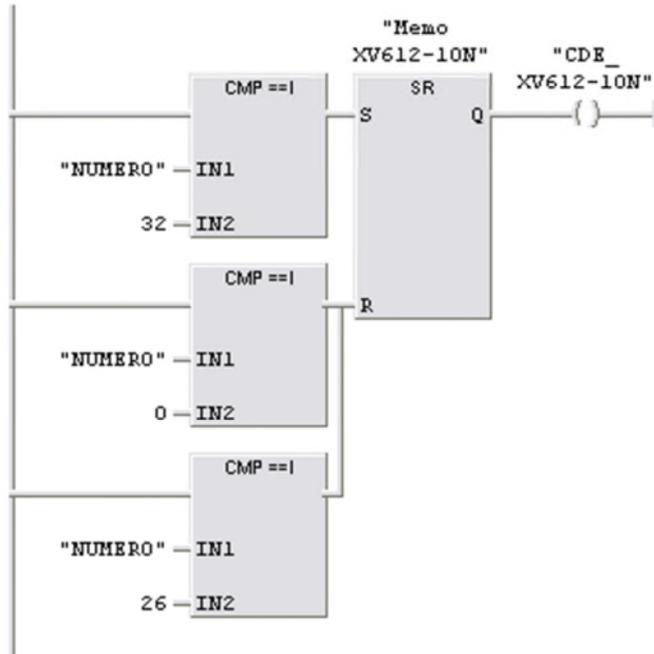
Réseau 6 : memorisateur_XV612-9N

Commentaire :



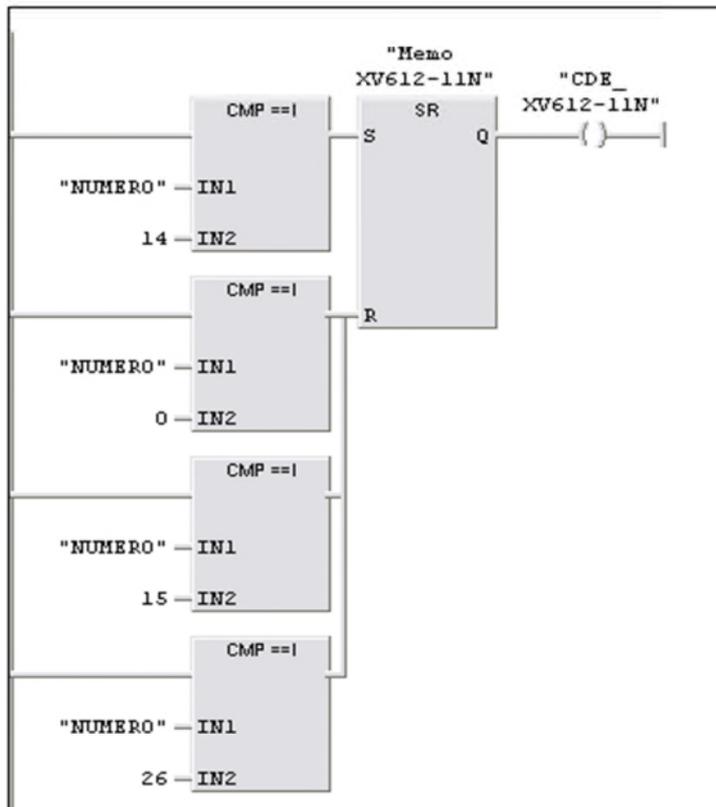
Réseau 7: memorisateur_XV612-10N

Commentaire :



Réseau 8: memorisateur_XV612-11N

Commentaire :



FC 6 :

```

          "PIC612N-
          1N"
          "CONT_C"
          EN          ENO
M1.0 - COM_RST          LMN "FV6
M1.0 - MAN_ON          LMN_PER ...
M1.0 - PVPER_ON        QLMN_HLM ...
M1.2 - P_SEL          QLMN_LLM ...
... - I_SEL          LMN_P ...
M1.0 - INT_HOLD        LMN_I ...
M1.0 - I_ITL_ON        LMN_D ...
... - D_SEL          PV ...
T#100MS - CYCLE          ER ...
"CON_
CUITE" - SP_INT
"LT612N" - PV_IN
W#16#0 - PV_PER
... - MAN
2.000000e-
001 - GAIN
T#20S - TI
T#10S - TD
T#0MS - TM LAG
0.000000e+
000 - DEADB_W
1.000000e+
002 - LMN_HLM
0.000000e+
000 - LMN_LLM
1.000000e+
000 - PV_FAC
0.000000e+
000 - PV_OFF
1.000000e+
000 - LMN_FAC
0.000000e+
000 - LMN_OFF
0.000000e+
000 - I_ITLVAL
0.000000e+
000 - DISV

```

```

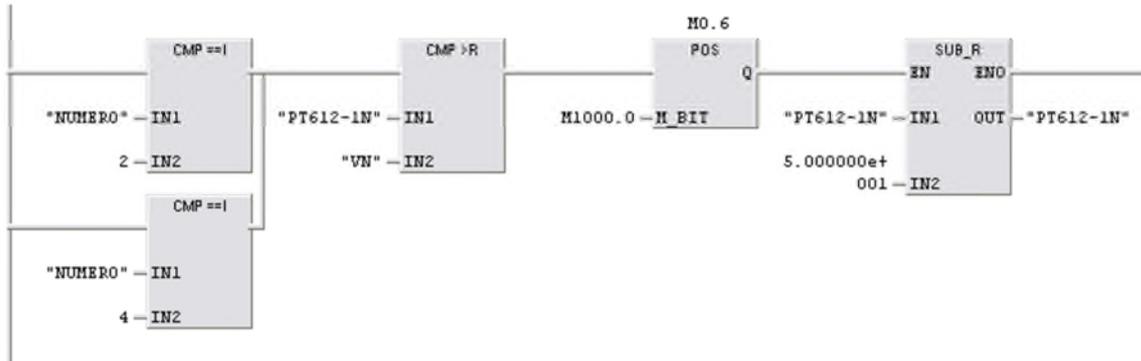
          "PIC612N-
          2N"
          "CONT_C"
          EN          ENO
M1.0 - COM_RST          LMN "PV612-2N"
M1.0 - MAN_ON          LMN_PER ...
M1.0 - PVPER_ON        QLMN_HLM ...
M1.2 - P_SEL          QLMN_LLM ...
... - I_SEL          LMN_P ...
M1.0 - INT_HOLD        LMN_I ...
M1.0 - I_ITL_ON        LMN_D ...
... - D_SEL          PV ...
T#100MS - CYCLE          ER ...
"CON_
PRESS_
_VAP" - SP_INT
"PT612-2N" - PV_IN
W#16#0 - PV_PER
... - MAN
2.000000e-
001 - GAIN
T#20S - TI
T#10S - TD
T#0MS - TM_LAG
0.000000e+
000 - DEADB_W
1.000000e+
002 - LMN_HLM
0.000000e+
000 - LMN_LLM
1.000000e+
000 - PV_FAC
0.000000e+
000 - PV_OFF
1.000000e+
000 - LMN_FAC
0.000000e+
000 - LMN_OFF
0.000000e+
000 - I_ITLVAL
0.000000e+
000 - DISV

```

FC7 : Titre :

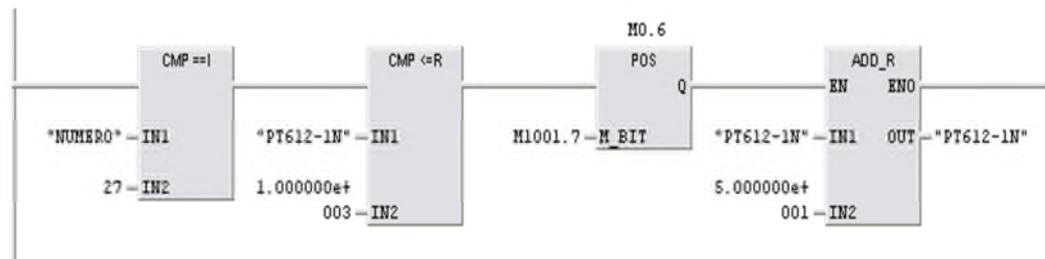
Commentaire :

Réseau 1:



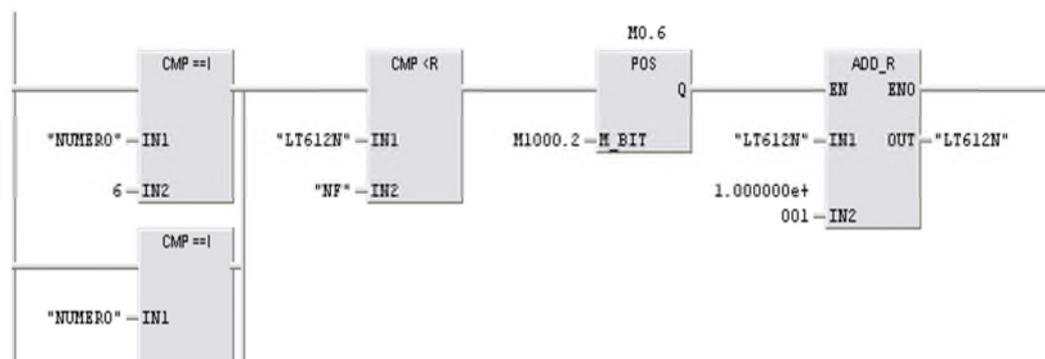
Réseau 2: Titre :

Commentaire :



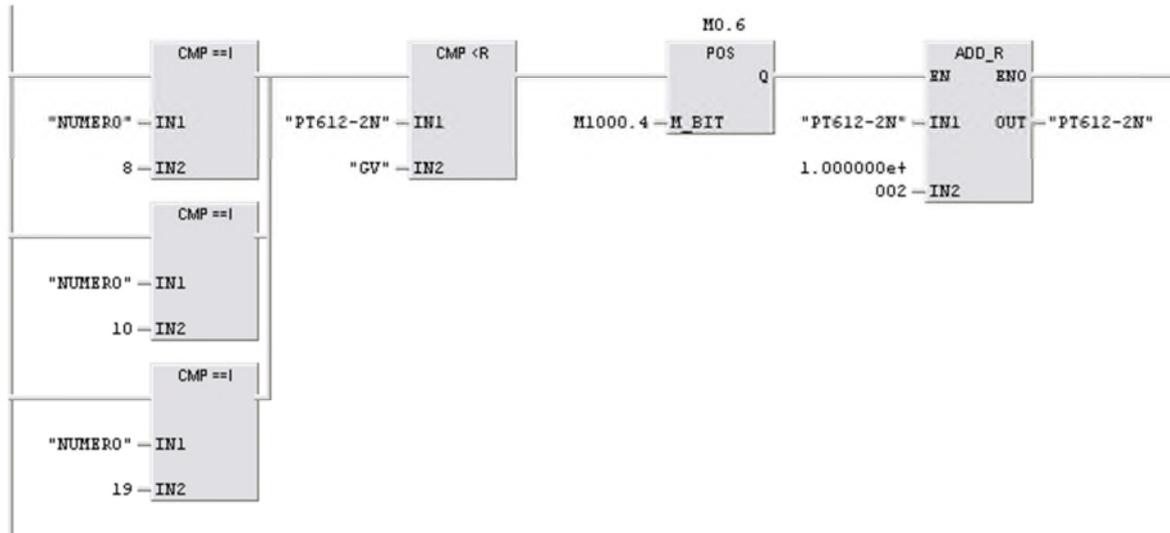
Réseau 3: Titre :

Commentaire :



Réseau 4 : Titre :

Commentaire :



Réseau 5 : Titre :

Commentaire :

