

Promotion
2015/2016

Mémoire fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Science et Technologie.

Filière : Electronique.

Option : Automatique.

Thème:

**Etude simulée & Supervision
d'automatisation d'une ligne
de stérilisation 5000 litres/h.**

- Étudier et présentés par:

- KERMICHE Ramdhane Chemseddine.
- AZZOUG Tarik.

-Encadrés par:

- Mr.HADDAR H.
- Mr.TABTI K, (Soummam).



جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa

Remerciements

Nous remercions d'abord ALLAH le tout puissant de nous avoir accordé la force, la volonté et la connaissance pour accomplir ce projet ;

*Nous tenons à remercier chaleureusement notre promoteur Mr **HEDDAR Hocine** sur ses précieux conseils, efforts, orientations et sa disponibilité durant notre projet.*

*Ainsi nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à l'ensemble du personnel du service de la maintenance de la laitier Soummam en particulier notre encadreur Mr. **TABTI Kamel** pour tout son aide et conseils tout au long de notre stage, sans oublier M. Sofiene, N. Ahmed.*

Comme on remercie toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cet humble travail ;

Nos vifs remerciements vont également aux membres de jury d'avoir accepté d'évaluer notre travail.

Nous finissons par exprimés nos profonds gratitude à nos parents pour leurs encouragements, leurs soutiens et pour les sacrifices qu'ils ont enduré.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail en guise d'amour, de respect et de reconnaissance :

A la mémoire de mon grand-père que dieu l'accueille dans son vaste paradis.

Aux deux être les plus chers au monde, ma mère et mon père, qui ont toujours été là pour moi, et qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute ma reconnaissance et tout mon amour. Que dieu les protèges et les entoure de sa bénédiction.

A ma très chère grande-mère «Yama azzouzou», et ma très chère sœur « MERIEM ». Et tous mes proches et tout ma famille.

A mon très cher collègue Tarik et sa famille.

A tous mes amis : Yacine, Ayoub, Rafik, Zahir, Koukou, Walid, Mohand, Henia, Kamillia, Zahra, Ninouh, et toute la promotion.

*A ce qu'est fantastique avec moi,
A ce qu'est me comprend toujours,
Merci d'être là...*

Chemseddine

Dédicaces

Je tien vivement, à dédier ce modeste travail :

*A la mémoire de mon père et grand-père que
dieu vous accueille dans son vaste paradis ;*

*A ma très chère mère qui m'a tant aidé tout au long
de mes études, que dieu vous garde et vous procure
santé, bonheur et long vie ;*

*A ma très chère grand-mère que dieu la garde en
bonne santé.*

*A mes frères Aghilas et Yacine ainsi mes sœurs
Nadia, Samia, Nabila et Nawel sans oublier mes
neveux et nièce (Tata, yani, ouassim, melyna et la
toutes dernière Imene) ;*

A mon tres cher collègue MIDOU et à sa famille.

*A tous mes amis Zahir, Rafik,
Koukou, Walid, mohand, Ninouh,
Nadia, Kamilia, zahra, et Hania.*

*Et a ce que j'aime et m'aiment,
et a ce qui me sont très chers..*

Liste des figures

Figure 2. : Structure de l'usine.....	3
Figure 3. : Organigramme de l'entreprise.....	4
Figure I.1. : Lignes de production.....	7
Figure I.2 : Organigramme général du procédé de stérilisation.....	9
Figure I.3. : Station de nettoyage.....	13
Figure I.4:pompe centrifuge.....	15
Figure I.5 : Vanne à volant.....	17
Figure I.6 : Vanne avec bras.....	17
Figure I.7. : Vanne tout ou rien (TOR).....	17
Figure I.8. : Vanne de régulation.....	18
Figure I.9. Vanne diversion.....	18
Figure I.10. : Débitmètre.....	19
Figure I.11: indicateur de pression.....	19
Figure I.12. : Détecteur de niveau.....	20
Figure I.13. : Mesure de niveau.....	20
Figure I.14. Sonde de température.....	21
Figure II.2 : Cuve de stockage.....	26
Figure II.3 : Bac de lancement.....	26
Figure II.4 Homogénéisateur.....	37
Figure II.5 : échangeur a plaque.....	28
Figure II.6 : Tuyauterie.....	29
Figure II.7 : chambreur.....	29
Figure II.8 : production d'eau chaude.....	30
Figure II.1 : Automate.....	45
Figure III.2. Communication des appareils.....	47
Figure III.3. Architecture des blocs.....	49
Figure IV.1. Blocs du projet.....	52
Figure IV.2. Vue de la table de variable.....	53
Figure IV.3. Réseaux du bloc OB1.....	54
Figure IV.4. Normalisation d'un actionneur sur un Octet mémoire.....	56
Figure IV.5. Normalisation de la vanne d'arrivée d'eau.....	56
Figure IV.6. Déroulement du programme Lancement.....	64
Figure IV.7. Lien d'animation sur WinCC.....	72
Figure IV.8. Vue du bloc FB9.....	73

Figure IV.9. Chronogramme "Retard à la montée".....	74
Figure IV.10. Liaison entre PC et à WinCC.....	77
Figure IV.10. Vue principal de la supervision.....	78
Figure IV.11. Vue de stérilisateur.....	79
Figure IV.12. Boite de commande.....	80
Figure IV.13. Témoins des fonctions en cours.....	80
Figure IV.14. Boite à message.....	81
Figure IV.14. Commandes d'une vanne.....	81
Figure IV.15. Vanne TOR.....	82
Figure IV.16. Fenêtre commande.....	82
Figure IV.17. Tableau des défauts.....	82
Figure IV.18. Vue de la fonction MEC.....	83
Figure IV.19. Vue de la fonction production.....	83
Figure IV.20. : Vue de la fonction NEP.....	84
Figure IV.21. : Vue de la fonction arrêt.....	84

Liste des tableaux

Tableau II.1. Entrées numérique.....	31
Tableau II.2. Entrées analogique.....	32
Tableau II.3.: sorties numérique.....	32
Tableau II.4. : Sorties analogique.....	33
Tableau II.5. Commande actionneurs.....	36
Tableau II.6. Commande actionneurs.....	39
Tableau II.7. Commande actionneurs.....	42
Tableau II.8. Command des actionneurs.....	44

SOMMARE

Introduction général

Introduction général.....	1
---------------------------	---

Présentation de l'entreprise

INTRODUCTION.....	3
STRUCTURE D'USINE.....	3
Organigramme de l'entreprise.....	4
PRODUCTION.....	5
LETTRE DE FONDATEUR.....	6

Chapitre. I Description de la Ligne de production

I.1 Introduction.....	7
I.2 Production.....	8
I.2.1 De la traite a la laiterie.....	8
I.2.2 A chacun son lait.....	8
I.2.3 Les ingrédients principaux des desserts lactés.....	8
I.3 Ligne de traitement.....	9
I.3.2. Principe d'un traitement thermique.....	10
I.3.2.1. Traitement UHT.....	10
I.3.2.2. Objectif de traitement d'un produit laitier.....	11
I.4 Conditionnement.....	11
I.4.1. Formage, remplissage et dosage.....	11
I.4.2. Conditionneuse.....	12
I.5 Station nettoyage.....	12
I.5.1. Technique de nettoyage.....	12
I.5.2. Composition de la station du nettoyage NEP.....	13
I.5.3. Types de nettoyage.....	14
I.6 Identification de l'actionneur de la station.....	15
I.6.1 Pompe centrifuge.....	15
I.6.1.1 Description.....	15
I.6.1.2 Fonctionnement.....	15

SOMMARE

I.6.2. Les vannes.....	16
I.6.2.1 Structure dune vanne.....	16
I.6.2.2 Choix de la vanne.....	16
I.6.2.3 Type de vanne.....	17
a. Vanne manuelle.....	17
b.Vannes tout ou ren (TOR).....	17
c.Vanne de régulation (modulante.....	18
d.Vanne de déverson.....	18
I.7 identification des instruments de la station.....	19
I.7.1. le débitmètre.....	19
I.7.2. Indicateur de pression.....	19
I.7.3. Détecteur de niveau.....	20
I.7.4. Mesure de niveau hydrostatique.....	20
I.7.5. Sondes à résistance platine PT100.....	21
I.8 conclusion	21

Chapitre II : Analyse fonctionnelle

II.1. INTRODUCTION.....	22
II.2. STERILISATEUR.....	22
II.3. DESCRIPTION DU PROCEDE	22
II.4. LES PHASES DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME	23
II.4.1.Stérilisation du produit	23
II.4.2.Régulation de la stérilisation	24
II.4.3.Régulation de la température.....	24
II.4.4.Recyclage du produit.....	24
II.4.5.Refroidissement	25
II.4.6.Pousse à l'eau	25
II.5. DESCRIPTION DES COMPOSENTSDU CIRCUIT	25
II.5.1. Cuves de stockage intermediaries.....	25
II.5.2. Bac de lancement BL.....	26
II.5.3. Homogénéisateur	27

SOMMARE

II.5.3.1.	Homogénéisation.....	27
II.5.4.	Echangeur a plaque.....	28
II.5.5.	Le système de tuyauteries.....	29
II.5.6.	Chambreur.....	29
II.6.	Système de production d'eau chaud.....	30
II.7.	Définition Entrées/Sorties :.....	31
II.7.1.	Entrées numérique.....	31
II.7.2.	Entrées analogique.....	31
II.7.3.	Sorties numérique.....	32
II.7.4.	Sorties analogique.....	33
II.8.	Principe de fonctionnement.....	33
II.8.1.	Mise en condition.....	34
II.8.2.	Passage produit dans le stérilisateur.....	37
II.8.3.	Phase de nettoyage.....	40
a.	Phase de nettoyage intermédiaire (débouillage / NEP).....	40
b.	Phase de nettoyage long.....	40
II.8.4.	Arrêt du stérilisateur.....	43
II.9.	Conclusion.....	44

Chapitre III : présentation de l'automate

III.1.	INTRODUCTION :.....	45
III.2.	PRESENTATION DE L'AUTOMATE:.....	45
III.2.1.	Description.....	45
III.2.2.	Fonctionnement.....	45
III.2.3.	Domaine d'emploi des automates.....	46
III.2.4.	Nature des informations traitées par l'automate :.....	46
III.2.5.	Le choix d'un automate.....	46
III.2.6.	Communication entre les automates.....	47
III.3.	Description du logiciel (TIA PORTAL).....	48
III.3.1.	Langage de programmation.....	48
III.3.2.	Structure du programme.....	49
III.3.3.	Les variables API.....	51

SOMMARE

Chapitre IV : programmation et supervision

IV.1.	INTRODUCTION.....	52
IV.2.	CREATION DU PROGRAMME	52
IV.3.	PROGRAMMATION DES BLOCS.....	53
IV.3.1.	Normalisation des entrées analogique - la mise à l'échelle [FC3]	54
IV.3.2.	Normalisation des actionneurs.....	56
IV.3.3.	Mise à jour des entrées [FC1].....	57
IV.3.4.	Mise à jour des Sorties [FC3].....	57
IV.3.5.	Adressage indirect des variables dans SCL.....	58
IV.3.6.	Programme actionneurs[FB1].....	58
IV.3.6.1.	Commande des actionneurs.....	58
IV.3.6.2.	Test défaut.....	59
IV.3.6.3.	Acquittementdéfaut	60
IV.3.6.4.	Forçage actionneur	62
IV.3.7.	Programme des refus [FB1]	62
IV.3.8.	Programme de lancementd'une fonction[FB2]	64
IV.3.9.	Programmation d'une séquence en SCL	68
IV.3.10.	Contrôle de température [FB1]	69
IV.3.11.	Compteur de volume [FB8].....	70
IV.3.12.	Programme battement	71
IV.3.13.	Programme animation [FB13].....	72
IV.3.14.	Programmation des temporisateurs [FB9].....	73
IV.3.15.	Calcule de la consigne [FC4]	74
IV.3.16.	La régulation par PID.....	75
IV.4.	REALISATION DE LA SUPERVISION DE LA STATION	76
IV.4.1.	Introduction.....	76
IV.4.2.	Etapes de mise en œuvre.....	76
IV.4.3.	Etablir une liaison directe entre le PC & WinCC.....	76
IV.4.4.	Constitution d'unevue.....	77
IV.4.5.	Vue principale de la supervision.....	78
IV.4.6.	Vue de stérilisateur	79
IV.4.7.	La boîte de commande.....	80
IV.4.8.	Témoin de chaque fonction en cours.....	80

SOMMARE

IV.4.9.	Boite à message.....	81
IV.4.10.	Les états d'une vanne.....	81
IV.4.11.	Vue de la commande actionneur	82
IV.4.12.	Tableau des défauts.....	82
IV.4.13.	La vue de la fonction de mise en condition en cours.....	83
IV.4.14.	La vue de la fonction de production en cours.....	83
IV.4.15.	La vue de la fonction nettoyage (NEP) en cours.....	83
IV.4.16.	La vue de la fonction arrêt en cours.....	84
IV.5.	CONCLUSION	85

Introduction

L'évolution rapide dans le domaine de l'automatisation est à l'origine de la présence importante des systèmes de production dans le milieu industrielle. Le bon rendement, la souplesse et la fiabilité de ces systèmes sont les avantages incontestables de ces systèmes.

L'automatisation industrielle est l'art d'utiliser les machines afin de réduire la charge de travail du travailleur tout en gardant une productivité et la qualité. Elle fait appel à des systèmes électroniques qui englobent toute la hiérarchie de contrôle-commande depuis les capteurs de mesure, en passant par les automates, les bus de communication, la visualisation, l'archivage jusqu'à la gestion de production et des ressources de l'entreprise.

La problématique qui nous a été posée au sein de la ligne du traitement au niveau du complexe Soummam et de faire une étude détaillée de la section de la stérilisation du produit laitier (crème dessert). L'objectif de cette étude est d'explorer les procédures actuellement implémentées sur place et de tirer leurs avantages et leurs inconvénients ensuite de proposer les grandes lignes que doit observer la commande automatique future de cette section.

L'automatisation de cette section étant basée sur un automate programmable, nous avons, dans notre travail, fait l'étude détaillée de la commande par automate programmable de cette section. En commençant par l'analyse fonctionnelle, la programmation sous TIA portal version 12 et la simulation sous PLCSIM. Pour la supervision, nous avons adopté une IHM de SIEMENS. La conception de la supervision passe par l'analyse des besoins pour l'interface humain-machine ensuite l'implémentation de cet échange de consignes/visualisations en utilisant le logiciel dédié 'WINCC'. Ceci nécessite la conception de vues synthétiques au niveau de l'IHM, ensuite la détermination des relations entre les composants de ces vues et l'état du procédé en utilisant les techniques dédiées (animation, visibilité, couleur,...). La simulation de la supervision se fait en utilisant le RunTime.

A cet effet la représentation de notre mémoire est organisée en quatre chapitres et une partie de description de l'entreprise décrivant les volets principaux.

Après une description du procédé industriel (Soummam), on expose dans le premier chapitre les différentes sections de la ligne de production et la description des équipements de la station (actionneur et instruments).

Le deuxième chapitre est consacré à l'étude détaillée de l'analyse fonctionnelle pour mieux comprendre le fonctionnement de l'installation et pour faciliter la programmation de notre automate ainsi que la modélisation par GRAFCETs des différentes fonctions de la section de stérilisateur.

Le troisième chapitre est dédié à l'automate programmable ainsi que les ressources logicielles utilisées pour la programmation de la section (**TIA portal V12**) le nouveau logiciel d'ingénierie de SIMENS.

Le dernier chapitre de ce rapport (chapitre IV) traitera la partie programmation et supervision de ce projet. Les étapes de programmation de la section, qui est l'objectif principal de notre travail, seront détaillées et expliquées.

Enfin on termine notre travail par une conclusion générale.

INTRODUCTION

Fleuron de l'industrie nationale, La **LAITERIE SOUMMAM** est devenu une vraie référence et un modèle de réussite dans la production Algérienne et faisant de la qualité son «cheval de bataille» et sa priorité.

La qualité des produits **SOUMMAM** est aujourd'hui reconnue au travers de tout le territoire national. La notoriété de la Société et sa réputation sont fondées sur la qualité de ses produits.

Par une politique d'innovation très active, l'entreprise a fortement contribué au développement d'une offre produits. Elle est devenue comparable à l'offre des pays les plus avancés. Grâce à ces efforts, le marché algérien est devenu le marché le plus développé et le plus dynamique de la région Maghreb/Afrique. En moyenne, Soummam lance une dizaine de nouveaux produits par an.

Fidèle à son principe d'innovation. Soummam continue son développement pour consolider sa place de leader.

STRUCTURE D'USINE

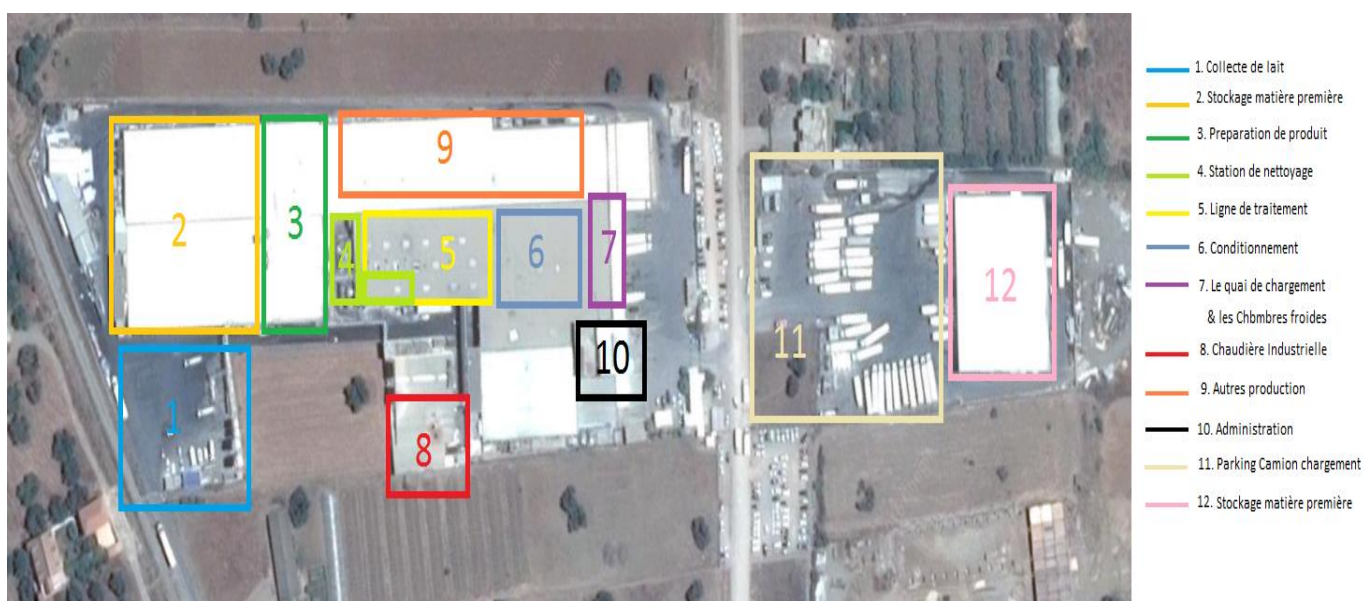


Figure 2. : Structure de l'usine.

Organigramme de l'entreprise

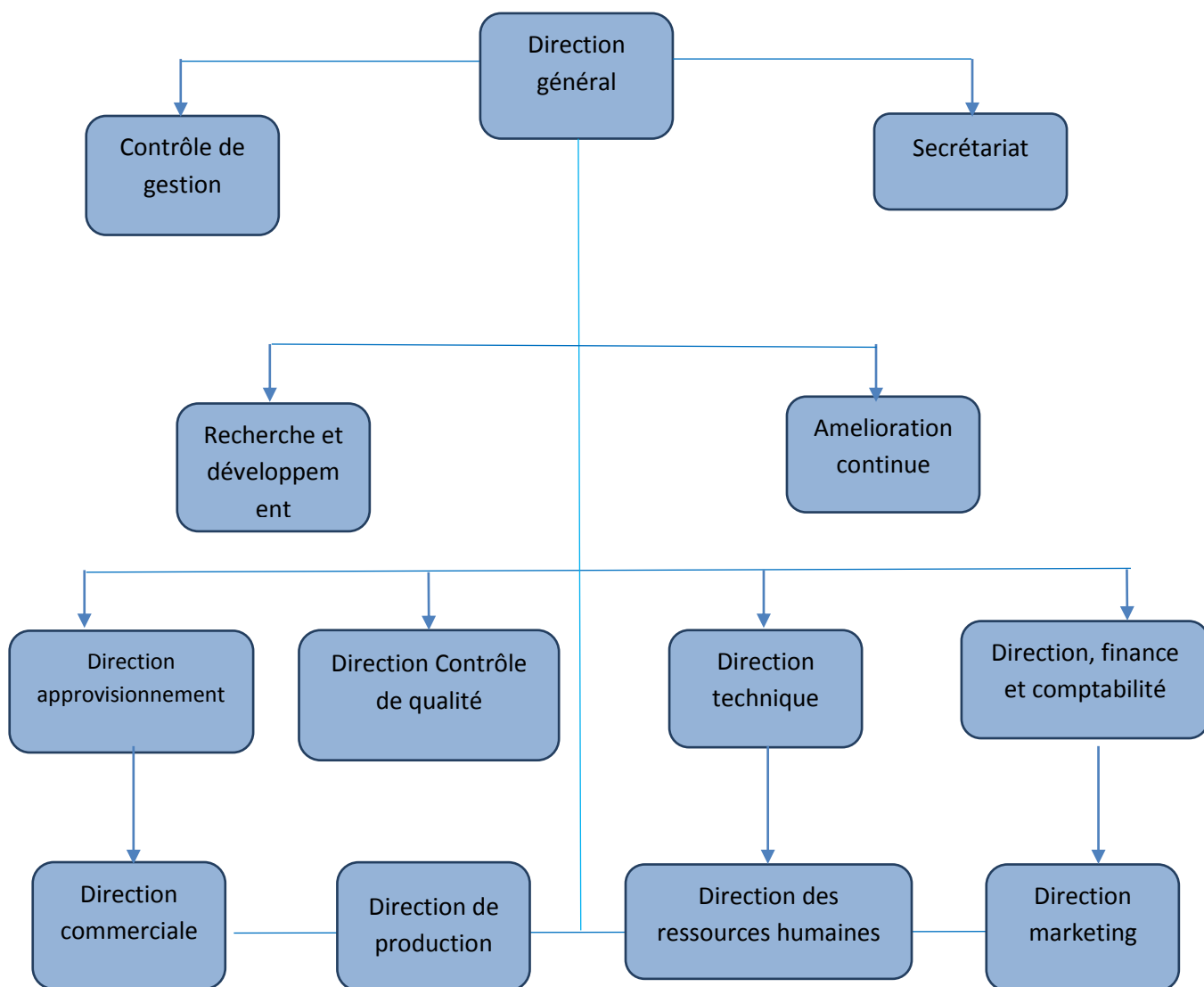


Figure 3. : Organigramme de l'entreprise.

PRODUCTION

La laiterie Soummam se place aujourd'hui comme le leader de son domaine d'activité en Algérie avec :

- ❖ Une gamme de produit de plus de 40 produits.
- ❖ Deux zones de production (**zone 1&zone 2**) :
 - Zone 1 :
 - Soummam 1.
 - Soummam 2.
 - Soummam 3.
- ❖ La zone 1 porte 22 lignes de productions composées d'équipements récents et de technologie de pointe, et une capacité de plus de 500.000 tonnes par an.

Elle commercialise aujourd'hui plus de 1 milliard de pots par ans à travers tout le territoire national grâce à :

- ❖ Une infrastructure de stockage sous froid de plus de 20 000 m³ répartie en un dépôt central et quatre régionaux.
- ❖ Un réseau de plus de 50 distributeurs agréés répartis à travers la quasi-totalité de territoire national.
- ❖ Une flotte de transport sous froid de plus de 30 camions de différents tonnages.
- ❖ A la motivation du réseau de distribution gros et détail qui bénéficie d'une mise à sa disposition par la laiterie Soummam de :
 - Plus de 200 camions frigorifiques petits tonnages.
 - Près de 200 chambres froides.
 - Plus de 300 présentoirs frigorifiques.

POLITIQUE DE COLLECTE

- 1er Collecteur de lait en Algérie.
- Participer massivement dans le développement de la filière lait de vache algérien.
- Plus de 4 200 éleveurs partenaires de Soummam.
- Réduire les importations sous toutes les formes.
- Encourager la production de lait de vache algérien.
- Encourager les cultures fourragères.
- Plus de 600 000 de litres/jours collectés et 1 000 000 Litres/jour prévue en 2015.
- Production à 100 % lait de vache algérien prévue fin 2016.
- Des programmes très riches d'appui aux éleveurs et collecteurs partenaires Soummam.
- Plusieurs centaines d'emplois directs et indirects créés.

LETTRE DE FONDATEUR

Satisfaire « **La Famille Algérienne** » et lui garantir des produits de qualité dans un large choix constitue l'objectif et la bataille de toute une vie. Son engouement et son exigence sont certainement à l'origine de ce succès Algérien qu'il partage lorsqu'on le lui évoque tout en le faisant rougir et l'emplissant d'une grande émotion.

I.1. INTRODUCTION

Dans une laiterie, le produit passe par plusieurs phases de traitement, dans différents types de matériel, avant d'atteindre le consommateur sous forme de produit fini raffiné. La production s'effectue habituellement en continu, dans un procédé fermé dont les principaux éléments sont raccordés par un système de tuyauteries. Le type de traitement appliqué et la conception du procédé dépendent du produit fini.

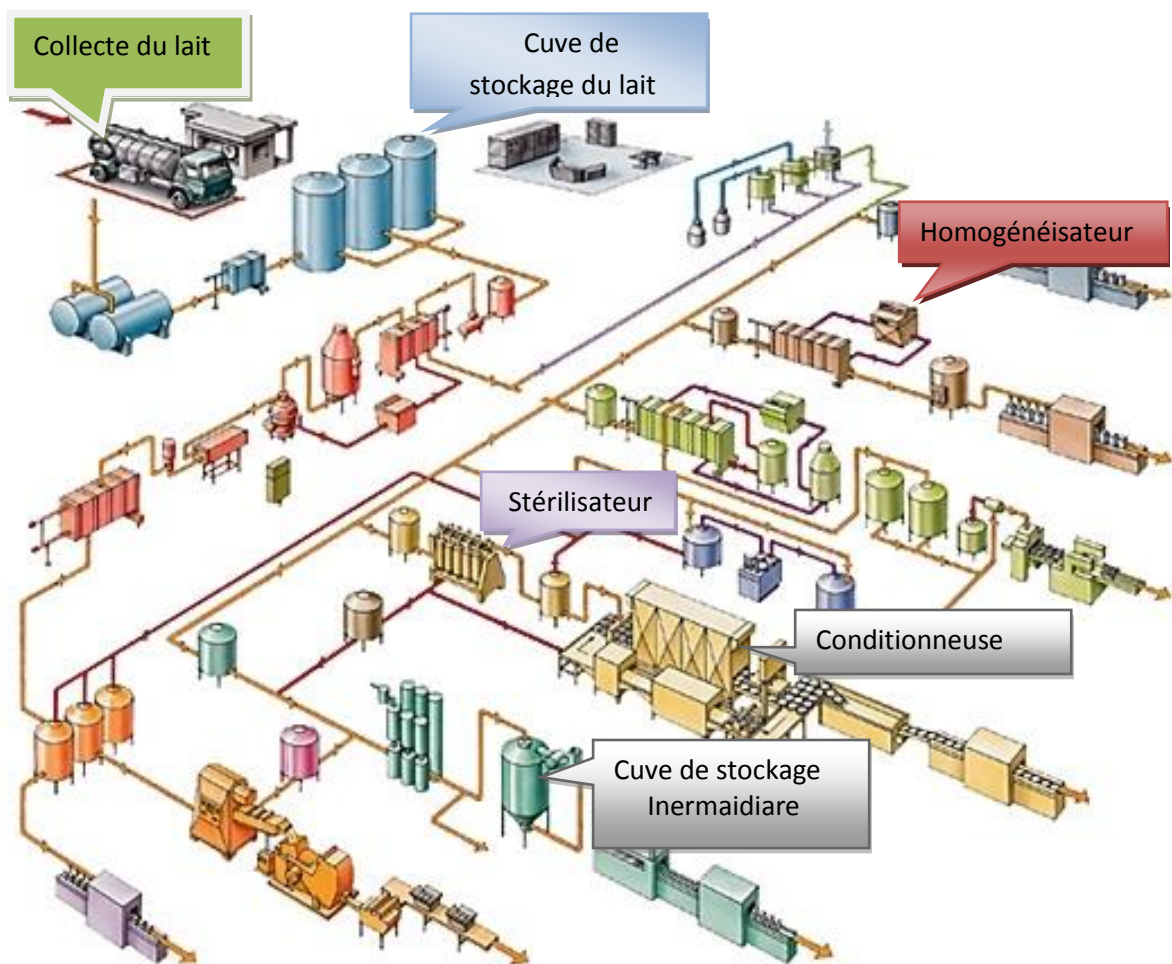


Figure. I.1 : Lignes de production

I.2. PREPARATION DESSERT LACTE

Le lait est un produit naturel d'une grande richesse, qui grâce à ses différentes transformations peut donner de nouveaux aliments aux qualités nutritives variées et aux saveurs et textures très diverses. Parmi ces produits laitiers issus de la transformation du lait se trouve les desserts lactés.

I.2.1 De la traite a la laiterie

Comme tous les produits issus de la transformation du lait, les desserts lactés commencent leur cycle de fabrication par la collecte et le traitement du lait. Celui-ci, collecté dans des fermes laitières, est acheminé vers des laiteries qui se chargeront de le stocker, de l'analyser pour vérifier sa qualité et de le traiter par pasteurisation (le lait est chauffé pendant 15 secondes à 72°C) ou **stérilisation UHT** (à ultra haute température, le lait est chauffé pendant 2 secondes à 140°C).

I.2.2 A chacun son lait

Les desserts lactés sont composés à 50% minimum de lait, toutefois dans la plupart d'entre eux le pourcentage de lait s'élève à 75%. Ces desserts peuvent être fabriqués à partir de différents types de lait, entier, demi-écrémé, écrémé (dessert plus légers), lait en poudre également, ou encore lait concentré ou protéines de lait existants sous différentes formes. Si à la maison, vous aurez tendance à sortir votre litre de lait demi-écrémé stérilisé UHT de votre réfrigérateur pour faire vos desserts, dans l'industrie alimentaire, le lait est utilisé sous bien des formes. [1]

I.2.3 Les ingrédients principaux des desserts lactés

Ces desserts lactés, flans, crème et autres, sont composés des mêmes ingrédients. Au lait, viennent ainsi s'ajouter en quantités différentes : le sucre ou équivalent, la crème fraîche, les œufs, des gélifiants ou épaississants, mais aussi du chocolat, du caramel, de la vanille et d'autres arômes pour le goût. [1]

I.3. LIGNE DE TRAITEMENT [1]

De nombreux aspects doivent être pris en compte lors de la conception d'une ligne de traitement. Ils peuvent être variables et extrêmement complexes, ce qui exige des personnes chargées de l'étude préliminaire, un travail considérable. L'étude technique du projet nécessite toujours un compromis entre les différentes exigences suivantes:

- ❖ Exigences relatives au produit - matière première, traitement de celle-ci et qualité du produit fini
- ❖ Exigences relatives au procédé - capacité de l'unité, choix des éléments et compatibilité de ceux-ci, niveau de régulation du procédé, disponibilité des fluides de chauffage et de refroidissement, nettoyage du matériel de traitement etc.
- ❖ Exigences économiques - coût total de production, aux standards de qualité requis, aussi bas que possible.
- ❖ Exigences légales - législation stipulant les paramètres de traitement, ainsi que le choix des composants et solutions du système.

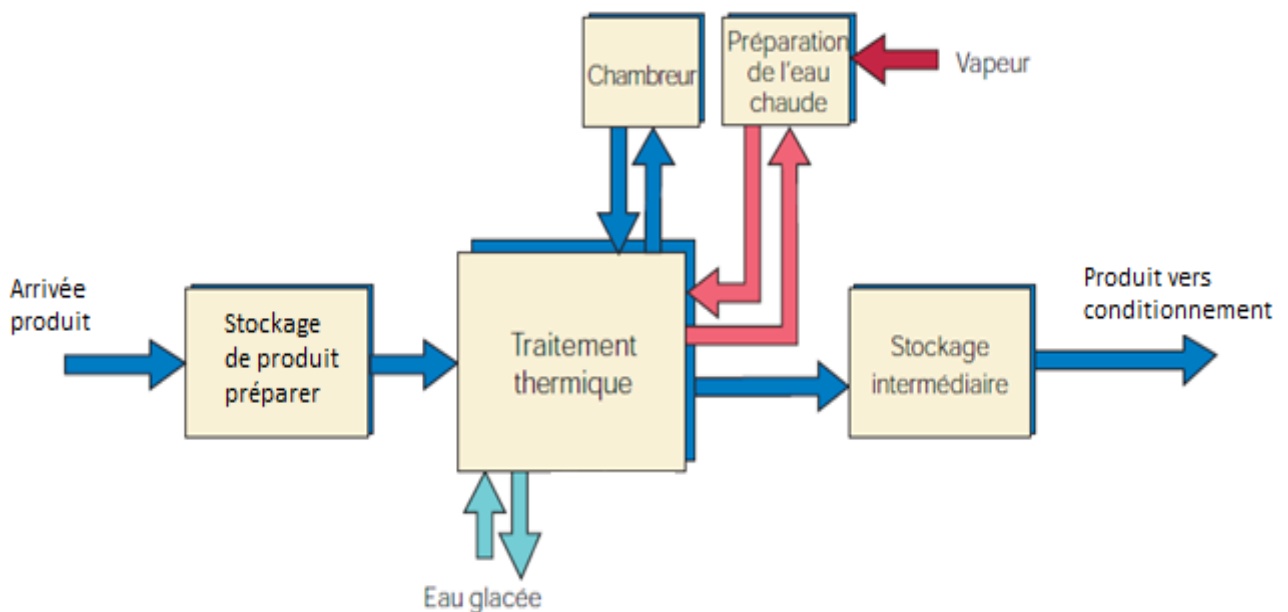


Figure. I.2 Organigramme général du procédé de stérilisation

I.3.1. Exigences légales [1]

Selon la réglementation de la Communauté Européenne, le matériel de traitement thermique doit être homologué et autorisé par l'autorité compétente et comporter au minimum :

- ❖ Une régulation automatique de la température.
- ❖ Un enregistreur de température.
- ❖ Un dispositif de sécurité automatique interdisant tout chauffage insuffisant.
- ❖ Un dispositif d'enregistrement automatique du système de sécurité susmentionné.

I.3.2. Principe d'un traitement thermique

I.3.2.1. Traitement UHT [1]

UHT est l'abréviation de Ultra Haute Température. Le traitement UHT est une technique permettant de conserver les produits alimentaires liquides en les soumettant à un chauffage bref et intense, habituellement à des températures de l'ordre de 135 à 140°C. Ceci tue les micro-organismes qui sinon détruiraient le produit. Le traitement UHT est un procédé continu qui s'effectue dans un circuit fermé empêchant toute contamination du produit par les micro-organismes en suspension dans l'air. Le produit passe par des phases successives rapides de chauffage et de refroidissement. Le remplissage aseptique, destiné à éviter la réinfection du produit, fait partie intégrante du procédé. On utilise deux méthodes de traitement UHT, au choix :

- ❖ Chauffage et refroidissement indirect dans des échangeurs de chaleur.
- ❖ Chauffage direct par injection de vapeur ou infusion de produit dans la vapeur.

I.3.2.2. Principe de Stérilisation d'un produit laitier

La stérilisation **UHT** du produit est un principe de chauffage très rapide à 140°C suivi d'un refroidissement à 25°C.

Le produit est ensuite conditionné en briques, en bouteilles ou même en sachets. La grande force de ce concept est l'obtention d'une durée de conservation du produit de 3 à 6 mois à température ambiante, avec une excellente préservation des vitamines et des qualités organoleptiques originelles. Le produit aura un goût d'autant plus « frais » que les temps de chauffage et de refroidissement seront courts.

La longue conservation à température ambiante permet aux consommateurs des pays industrialisés de grouper leurs achats, et aux Industriels laitiers des pays émergents, de livrer leurs produits sur des territoires étendus sans mettre en place de chaîne frigorifique.

[1]

I.4. CONDITIONNEMENT

Dans l'industrie, le conditionnement est **l'emballage** qui est **en contact direct avec un produit** et qui le met en valeur, par opposition à l'emballage collectif qui sert au transport et au stockage. C'est aussi l'action d'emballer un produit pour le présenter aux consommateurs. Dans sa conception, le conditionnement prend en compte les caractéristiques d'utilisation, de manipulation, d'[information](#), de présentation, de protection et de [marketing](#) du produit.

I.4.1. Formage, remplissage et dosage

Plusieurs modèles couramment utilisés des machines tournantes ou des machines linéaires adaptées pour le formage et le remplissage et le scellage de l'éventail de produits liquides, semi-liquides et crémeux dans des pots ou des gobelets en plastique ou des contenants.

Selon la viscosité du produit à chaque machine est modifiée et équipée d'approprié pour l'application dispositif de remplissage, dotée d'un système de réglage du volume de la dose.

Volumes différents peuvent être produits sur la même machine aussi longtemps que les tasses et couvercles de diamètre reste le même et la variable est la hauteur tasses.

1.4.2. Conditionneuse [1]

Tous les modèles sont entièrement fabriqués à partir d'alliages d'acier inoxydable de norme AISI et l'aluminium.

- Principe de fonctionnement de ces machines dans quelques étapes de base:
 - ❖ Choisir le pot en plastique / récipient.
 - ❖ support et de le charger sur le cycle.
 - ❖ Remplissage du produit.
 - ❖ Placer le couvercle.
 - ❖ Sceller la tasse.

- Capacité de production arrive jusqu'à 12 000 pots/heure.

I.5. STATION DE NETTOYAGE

Nettoyage en place **NEP** signifie que l'on fait circuler l'eau de rinçage et les solutions détergentes dans les cuves, tuyauteries et lignes de traitement sans avoir à démonter le matériel. Le NEP peut se définir comme la circulation de liquides de nettoyage à travers les machines et autres équipements, dans un circuit de nettoyage.

Le passage d'un courant de liquides à vitesse élevée sur les surfaces du matériel a un effet décapant mécanique qui déloge les dépôts de souillures. Ceci vaut uniquement pour l'écoulement dans les tuyauteries, échangeurs de chaleur, pompes, vannes, séparateurs etc. [3]

1.4.3. Technique de nettoyage

La technique courante de nettoyage des cuves de grandes dimensions consiste à pulvériser le détergent sur les surfaces supérieures et à le laisser couler jusqu'au bas des parois. L'effet décapant mécanique est souvent, dans ce cas, insuffisant, mais on peut l'améliorer, dans une certaine mesure, en utilisant des systèmes de pulvérisation spécifiquement conçus.

Les modules de ce type sont habituellement extrêmement automatisés. Les cuves sont équipées d'électrodes de contrôle des niveaux haut et bas. Le retour des solutions de nettoyage est contrôlé par des transmetteurs de conductivité. La conductivité est

proportionnelle aux concentrations habituellement utilisées pour le nettoyage des laiteries. Lors du rinçage à l'eau, la concentration de la solution détergente s'abaisse de plus en plus. A une valeur prééglée, une vanne de diversion achemine le liquide à l'égout, et non plus à la cuve de détergent concernée.

Les programmes de NEP sont commandés par un automate **API NEP**. Les modules de NEP des grandes dimensions peuvent être équipés des cuves multiples, pour assurer la capacité nécessaire. [3]

I.5.1. Composition de la station du nettoyage NEP

Cuves de préparation et stockage des solutions de nettoyage :

- ❖ Cuves de soude.
- ❖ Cuve d'acide.
- ❖ Cuve d'eau récupérée.
- ❖ Cuve d'eau neuve.
- ❖ Cuve d'eau de désinfection.

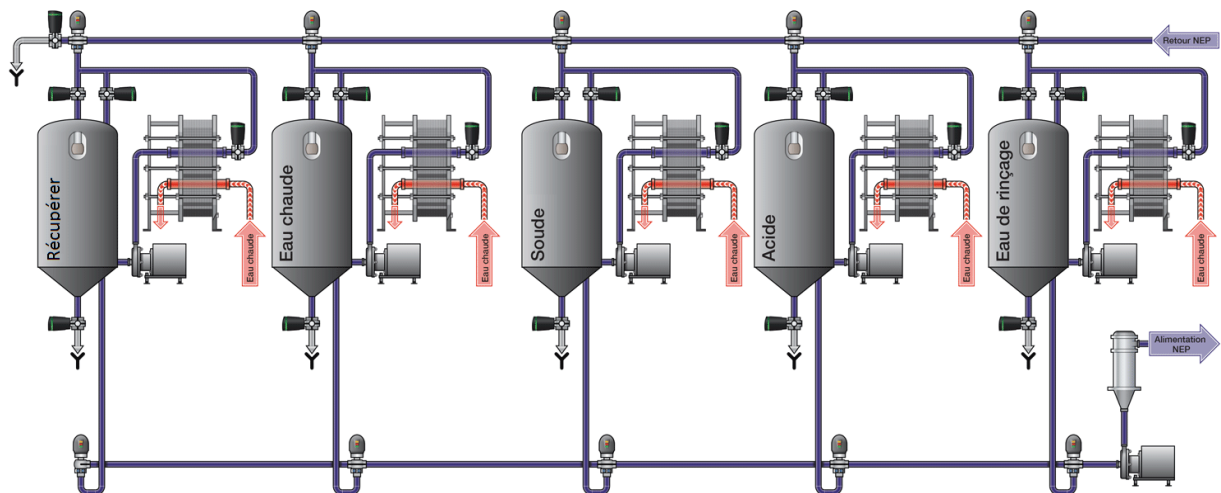


Figure. I.3. Station de nettoyage

I.5.2. Types de nettoyage [3]

- ❖ Nettoyage long :
 - Prélavage.
 - Soude.
 - Rinçage soude.
 - Acide.
 - Rinçage final.
- ❖ Nettoyage court :
 - Prélavage.
 - Soude.
 - Rinçage final.
- ❖ Nettoyage long avec désinfection.
- ❖ Nettoyage court avec désinfection.
- ❖ Désinfection.
- ❖ Rinçage.

I.6. Identification des actionneurs de la station

AU niveau de la station, il existe plusieurs types d'actionneurs selon l'utilisation. Elle est Composée de pompe et vannes.

I.6.1. Pompe centrifuge

I.6.1.1. Description

Une pompe centrifuge est une machine rotative qui pompe un liquide en forçant à travers d'une roue à aube ou d'une hélice appelée impulser (souvent nommée improprement turbine). C'est le type de pompe industrielle le plus commun. Par l'effet de la rotation de l'impulser, le fluide est aspiré axialement dans la pompe puis accéléré radialement et enfin refoulé tangentiellement. [3]



Figure I.4: pompe centrifuge.

I.6.1.2. Principe de fonctionnement

Le liquide arrive dans l'axe de l'appareil par le distributeur et la force centrifuge le projette vers l'extérieur de la turbine. Il acquiert une grande énergie cinétique qui se transforme en énergie de pression dans le collecteur où la section est croissante.

L'utilisation d'un diffuseur (roue à aubes fixe) à la périphérie de la roue mobile permet une diminution de la perte d'énergie.

Une pompe centrifuge est constituée par:

- une roue à aubes tournant autour de son axe.
- un distributeur dans l'axe de la roue.
- un collecteur de section croissante, en forme de spirale appelée volute.

I.6.2. Les vannes

Le système de tuyauteries doit permettre, en de nombreux endroits, de stopper le débit ou de le diriger sur une autre canalisation. Ces fonctions sont assurées par des vannes.

I.6.2.1. Structure de la vanne [2]

Quel que soit le fabricant, le type de vanne ou sa génération, une vanne est toujours décomposable technologiquement en deux parties :

- la vanne (corps de vanne, Siège, clapet).
- l'actionneur (arcade, servomoteur).

I.6.2.2. Le choix de la vanne

Le choix de technologie de la vanne va faire intervenir de très nombreux critères :

- la nature de fluide traité.
- l'agressivité mécanique et/ou chimique du fluide.
- la température de fonctionnement.
- la pression du fluide en amont et en aval.
- les dispositifs anti cavitation.
- les dispositifs limitant le bruit.
- le niveau d'étanchéité souhaité entre siège et clapet
- circulation du fluide en un seul sens ou deux sens.
- la force ou le moment à développer pour mouvoir le clapet.

I.6.2.3. Type de vanne

La station est équipée de plusieurs types de vannes selon leur fonctionnement.

a. Vannes manuelles

Leur commande est effectuée manuellement, et on distingue deux types.

- Vanne avec bras (tout ou rien).
- Vanne à volant (robinet).



Figure. I.5 Vanne à volant.



Figure. I.6 Vanne avec bras.

b. Vannes tout ou rien (TOR)

Les vannes automatique tout ou rien (ou TOR) sont des équipements automatisés dont le rôle est d'interrompre ou de permettre le passage de fluide (gaz ou liquide) dans une tuyauterie ou d'aiguiller le passage d'un solide. En ce sens. Les vanne tout ou rien sont utilisées pour la commande des systèmes ayant une grande inertie ou la précision n'est pas importante.[4]



Figure. I.7 vanne tout ou rien (TOR).

c. Vanne de régulation (modulante)

Les vannes d'arrêt et les vannes de diversion ont des positions distinctes, ouverte ou fermée. Avec la vanne de régulation, le passage peut être modulé progressivement. La vanne de régulation permet une régulation précise des débits et des pressions en différents points du système. [5]



Figure. I.8 vanne de régulation.

d. Vanne de déversions

Les vannes de diversion sont des vannes à trois voies (vanne 3). Lorsque le clapet est soulevé y aura un écoulement de produit ou d'un liquide, et s'il est abaissé le liquide s'arrête. Cette vanne est utilisée dans le nettoyage, la vidange de réservoir et la recirculation du produit. [6]



Figure. I.9 Vanne de diversion.

I.7. Identification des instruments de la station

I.7.1. Le débitmètre

Il est souvent utile de mesurer des débits de fluide. Pour les liquide, l'air ou les gaz on utilise en général des anémomètres .cette mesure peut fortement être perturbée par les turbulences autour de l'endroit de la mesure.

Pour mesurer les débits, le principe est le même que le capteur de niveau mais le capteur occupe toute la canalisation et la mesure est plus précise. Le débitmètre est conçu pour la mesure universelle du débit volumique de vapeur, gaz et de liquides. [2]



Figure. I.10 Débitmètre.

I.7.2. Indicateur de pression

Les indicateurs de pression sont employés pour la mesure de pression des liquides et des gaz dans le cas où ces derniers ne sont pas fortement visqueux ou cristallisés. [2]



Figure. I.11 indicateur de pression.

I.7.3. Détecteur de niveau

Liquiphant est un détecteur de niveau de liquide pour les cuves de stockage, les réservoirs, bac de lancement (**BL**) avec agitateurs et les conduites.

La sonde à lames vibrantes symétriques est amenée à sa fréquence de résonance. Le contact avec le liquide modifie cette fréquence. L'électronique actionne alors un commutateur électronique. Le Liquiphant peut fonctionner en commutation de sécurité min ou max. La sortie est bloquée lorsque le seuil est atteint, lorsqu'il se produit un défaut ou en cas de coupure de courant. [1]



Figure. I.12 Détecteur de niveau.

I.7.4. Mesure de niveau hydrostatique

Le transmetteur de pression hydrostatique est utilisé pour la mesure de niveau par pression hydrostatique dans les fluides et les produits pâteux dans tous les domaines des industries de processus, et on l'utilise aussi pour la mesure de niveau, de volume ou de masse dans les liquides. [1]



Figure. I.13 Mesure de niveau.

I.7.5. Sondes à résistance platine PT100

Les Sondes platine appelées également Sondes à résistance ou Sondes thermoélectriques, sont constituées d'un élément sensible en platine, dont la valeur ohmique varie en fonction de la température.

Une comparaison entre la valeur ohmique de l'élément en platine et le courant alimentant la sonde, est faite par l'appareil de mesure.

Les Sondes platine PT 100 ont une valeur ohmique de 100 ohms à 0°C. La mesure ne fait pas appel à une jonction de référence, ni à une compensation de soudure froide, mais nécessite une alimentation électrique.

Ces capteurs permettent une mesure précise de la température. Les fils montés sur les sondes sont des fils de liaison, à base de cuivre. Les sondes peuvent être munies de câbles de prolongation spécifiques également en cuivre. [1]

**Figure. I.14** Sonde de température.

I.8. Conclusion

Ce chapitre nous a permis de donner une image globale de toute les phases de la ligne de production et comprendre le rôle et le fonctionnement de tous les actionneurs et les instruments utilise dans la l'installation du système étudié.

II.1. INTRODUCTION

L'analyse fonctionnelle de la ligne de stérilisation nous permet de bien comprendre les différentes fonctions de la ligne et les différents composants du système. Elle a comme objectif d'analyser les fonctions principales du système étudié. Elle est considérée comme base pour toute étude d'automatisation.

Elle fournit une méthode à la fois technique et pédagogique qui s'inscrit dans une démarche rationnelle de construction des savoir et des faire, et apporte des repérés suffisants pour permettre d'analyser, choisir et utiliser un équipement quel que soit les évolutions technologiques prévisibles ou non.

Elle permet plus facilement, d'autre part, de dégager et d'atteindre les objectifs opératoires nécessaires à la formation technique et professionnelle. Convenablement adaptée, c'est une approche pédagogique qui vise à la cohérence et à l'efficacité. Dans l'analyse fonctionnelle d'un équipement, l'objet technique remplit une fonction déterminé qui répond au besoin d'un utilisateur lui-même conditionné par différents facteurs (techniques, économiques, réglementaires...etc.).

II.2. STÉRILISATEUR

Les stérilisateur industriels alimentaires regroupent différents appareils et machines qui sont utilisés pour éliminer tous bactéries et microbes susceptibles de se développer sur les produits alimentaires. En effet, les stérilisateur industriels alimentaires permettent de stériliser des produits laitiers, des boissons, et des outils alimentaires.

II.3. DESCRIPTION DU PROCEDE

Ce paragraphe donnera une description simplifiée de l'installation. La conduit et décrite l'aide de schémas de circulation qui son adaptes pour donner une image claire et peuvent ne pas inclure tous les détails. L'installation peut être conçue pour le remplissage direct de machines à emballer ou le remplissage passant par un réservoir aspartique de stockage.

Le produit est environ à 67°C est pompé de la cuve de stockage vers le bac de lancement de l'installation de stérilisation ensuite l'homogénéisé a une pression de 180 à 250 bar et de là

dans le premier bac de chauffage par récupération de l'échangeur à plaque ou il est chauffé à une température de 92°C, puis il rentre directement dans le 2eme bac, puis il poursuit son chemin jusqu'au 3eme bac de chauffage ou il est chauffé à environ 137 °C

Le fluide de chauffage utilisé est de l'eau chaude en circuit fermé, dont la température est régulée par la vapeur dans les échangeurs à plaque. Après chauffage, le produit passe dans le chambreur dimensionné à assurer un séjour de 17.6s. Enfin le produit subit un refroidissement par récupération en deux étapes, d'abord par le circuit fermé d'eau chaude puis par l'eau froide en entrée. En sortie du refroidissement par récupération le produit passe directement à la cuve de stockage intermédiaire puis gagne directement le conditionnement.

En cas de chute de température en cour de production, le produit est dérivé directement dans le bac de lancement, c'est-à-dire on remet le produit en circulation, jusqu'à que la température sera récupérer. et si la température ne soit pas récupère dans un temps prédéfini, l'installation est rincée à l'eau et devra être nettoyée et stérilisée avant d'être remise en marche.

II.4. LES PHASES DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

II.4.1. Stérilisation du produit

Le chauffage final à la température de stérilisation, à l'aide d'eau chaude habituellement à une température de 2 à 3°C supérieure à la température de stérilisation s'effectue dans la section de chauffage. Le produit chaud poursuit son chemin jusqu'à un chambreur tubulaire. Après chambreur, la température du produit est vérifiée par un capteur, monté sur la canalisation. Celui-ci transmet un signal continu au régulateur de température du tableau de commande. Ce signal est en outre transmis à un enregistreur, qui enregistre la température de stérilisation.

II.4.2. Régulation de la stérilisation

Il est primordial de s'assurer de la stérilisation correcte du produit avant qu'il ne quitte l'échangeur de chaleur à plaques. Si la température tombe au-dessous de température minimal de stérilisation 137°C, le produit non stérilisé devra être maintenu à l'écart du produit déjà stérilisé. Pour y parvenir, un transmetteur de température et une vanne de dérivation sont montés sur la canalisation en aval du chambreur. La vanne ramène le produit non stérilisé au bac de lancement, si le transmetteur de température détecte au passage un chauffage insuffisant du produit.

II.4.3. Régulation de la température

Un régulateur de température agissant sur la vanne de régulation de vapeur maintient une température de stérilisation constante. Toute tendance à la baisse ou à la montée de la température du produit est immédiatement détectée par un capteur monté sur la canalisation de produit en amont du chambreur. Alors le signal envoyé au régulateur, qui ouvre la vanne de régulation de vapeur pour fournir davantage de vapeur à l'eau. Ceci augmente ou baisse la température de l'eau en circulation est stoppé la baisse ou l'augmentation de température du produit.

II.4.4. Recyclage du produit

Un capteur en aval du chambreur transmet un signal au contrôleur de température. Dès que ce signal tombe au-dessous d'une température prédéfini, correspondant à la température minimale spécifiée, le contrôleur passe la vanne de dérivation ou (Vanne 3) en recyclage. La recirculation consiste à arrêter le soutirage de la cuve de destination. Le produit retourne alors dans le bac de lancement par la ligne de bouclage.

Dans de nombreuses installations, la position de la vanne de dérivation est enregistrée conjointement à la température de stérilisateur.

II.4.5. Refroidissement

Le produit qui doit être stocké avant d'être transformé doit être refroidi dès que l'on stérilise.

En sortie de la section de chambreur, le produit est ramené aux sections de récupération, pour refroidissement. Le produit stérilisé échange ses calories avec l'eau froide entrant. Le produit stérilisé sortant est alors réfrigéré à l'aide d'eau froide, d'eau glacée, d'une solution de glycol ou d'un autre fluide frigorigène, suivant la température désirée. La température du produit réfrigéré est habituellement enregistrée avec la température de stérilisation

II.4.6. Pousse à l'eau

La pousse à l'eau consiste à pousser par de l'eau le produit. Cela s'effectue à la fin de la production (détection du niveau bas du bac de lancement) ou bien en cas d'un problème signalé au niveau du circuit.

Le produit dans la ligne avant entre la cuve et le stérilisateur est envoyé à l'égout en fin de pousse.

II.5. DESCRIPTION DES COMPOSANTS DU CIRCUIT

II.5.1. Cuves de stockage intermédiaires

Ces cuves sont utilisées pour entreposer un produit pendant un court laps de temps, avant qu'il ne poursuive sa route sur la chaîne. On les utilise pour les stocks tampons, afin de compenser les variations du débit. Après traitement thermique et refroidissement, le produit est pompé dans des cuves tampon, puis de là jusqu'au remplissage. Si le remplissage est interrompu, le produit traité est stocké dans les cuves jusqu'à ce que l'opération puisse reprendre.

L'enveloppe intérieure des cuves d'entreposage de 1 000 à 50 000 litres de capacité est en acier inoxydable. La cuve est isolée pour garder constante la température du produit. Dans ce cas, l'enveloppe extérieure est également en acier inoxydable, avec une couche de laine minérale entre les deux enveloppes. La cuve d'entreposage comporte un agitateur et peut être équipée de différents éléments et systèmes de nettoyage et de régulation du niveau et de la température. Ces équipements sont essentiellement identiques à ceux décrits plus haut pour les cuves de stockage.

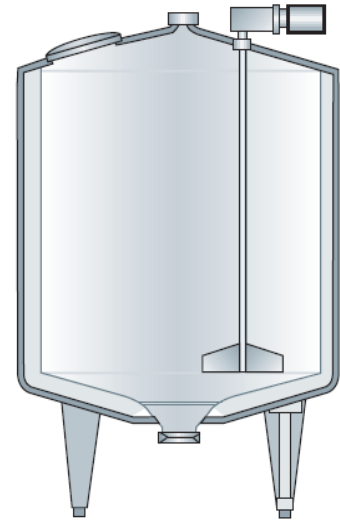


Figure. II.2 Cuve de stockage.

II.5.2. Bac de lancement BL

La pompe avant qui commande par un régulateur, régule le débit de produit et maintient un niveau constant dans le bac de lancement **BL**. Si l'alimentation en produit est interrompue, le niveau se met à baisser.

Le stérilisateur devant être plein en permanence, lors du fonctionnement, pour éviter que le produit ne brûle sur les plaques, le bac de lancement est souvent équipé d'un détecteur de niveau bas, qui transmet un signal dès que le niveau atteint le point minimum. Ce signal actionne la vanne d'eau, qui fait lancer la pousse de produit par l'eau.

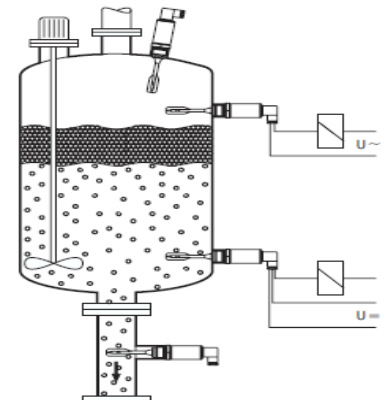


Figure. II.3 Bac de lancement.

II.5.3. Homogénéisateur

L'homogénéisateur est composé d'une pompe volumétrique à pistons, équipée de soupapes automatiques à ressort d'aspiration et de refoulement, et d'une section d'homogénéisation reliée à ce dernier, à travers laquelle le produit subit un processus de micronisation à haute pression entraînant une réduction de la taille des particules en suspension dans le fluide et une distribution homogène de la taille de ces particules.

Ce procédé peut être appliqué à une grande variété de produits, de viscosités différentes, permettant ainsi d'obtenir des suspensions plus stables grâce à la micronisation et la dispersion des particules, en fonction des pressions appliquées.

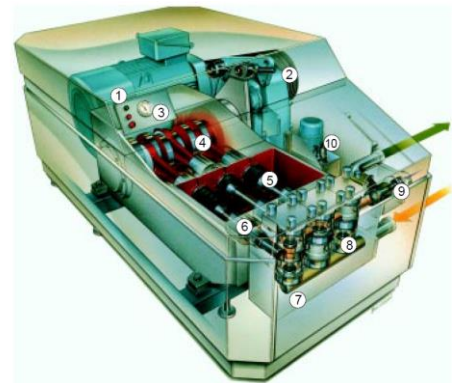


Figure. II.4 Homogénéisateur.

II.5.3.1. Homogénéisation

Homogénéisation à un ou deux étages :

Les homogénéisateurs peuvent être équipés d'une tête d'homogénéisation ou de deux têtes raccordées en série, d'où les noms d'homogénéisation à un étage et d'homogénéisation à deux étages.

Dans l'homogénéisation à un étage, toute la perte de charge est utilisée sur une seule tête. Dans l'homogénéisation à deux étages, la pression totale est mesurée avant le premier étage, P1, et avant le second étage, P2. On choisit habituellement la méthode à deux étages pour obtenir une efficacité optimale de l'homogénéisation.

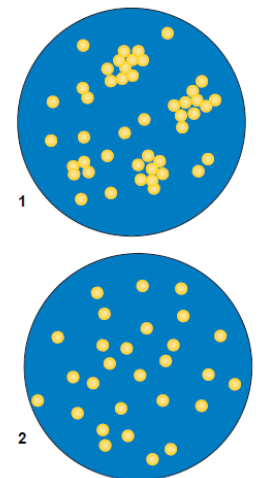


Figure. II.5 : Etages homogénéisateur

L'homogénéisation à un étage peut s'utiliser pour homogénéiser :

- des produits à faible teneur en matière grasse
- des produits exigeant une viscosité élevée.

L'homogénéisation à deux étages s'utilise surtout pour fractionner les grappes de matière grasse :

- des produits à teneur en matière grasse élevée
- des produits à teneur en extrait sec élevé
- des produits exigeant une viscosité relativement faible
- pour assurer une homogénéisation optimale (micronisation).

II.5.4. Echangeur a plaque

Les échangeurs de chaleur sont des appareils permettant de transférer de la chaleur entre deux fluides à des températures différentes. Dans la plupart des cas, les deux fluides ne sont pas en contact, et le transfert s'effectue à travers une surface d'échange. Au sein de la paroi séparatrice, le mécanisme de transmission de la chaleur est la conduction, et, sur chacune des deux surfaces de contact avec les fluides, ce sont presque toujours les phénomènes de convection qui prédominent. Dans de nombreux cas, les fluides restent monophasiques, qu'ils soient gazeux ou liquides.

Bien qu'il existe une très importante variété de modèles d'échangeurs, les quatre principales catégories utilisées dans les systèmes énergétiques sont les suivantes :

- Les échangeurs tubulaires.
- Les échangeurs à tube et calandre.
- Les échangeurs à ailettes.
- Les échangeurs à plaques.

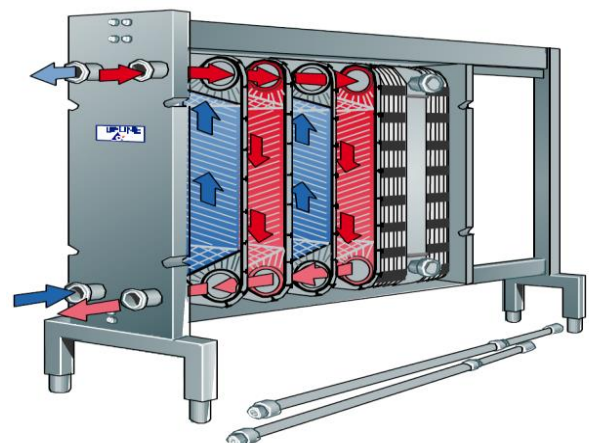


Figure. II.5 Echangeur a plaque.

II.5.5. Le système de tuyauteries

Le produit circule entre les éléments de l'installation dans le système de tuyauteries. Une laiterie comporte également des systèmes de conduits pour d'autres fluides comme l'eau, la vapeur, les solutions de nettoyage, le fluide frigorigène et l'air comprimé. Un système d'eaux usées est également nécessaire pour la vidange. Tous ces circuits sont essentiellement construits de manière identique. La différence se situe au niveau des matériaux utilisés, de la conception des éléments et du diamètre des tuyaux.

Tous les éléments en contact avec le produit sont en acier inoxydable. Différents matériaux sont utilisés dans les autres circuits, par exemple la fonte, l'acier, le cuivre et l'aluminium. On utilise du plastique pour les canalisations d'air et d'eau, et de la céramique pour les tuyaux de vidange et d'eaux usées.



Figure. II.6 Tuyauterie.

II.5.6. Chambreur

Un chambreur est habituellement constitué d'un tube spirale ou en zig-zig et souvent recouvert d'une enveloppe métallique évitant aux opérateurs de se brûler s'ils touchent le chambreur. La longueur du tube et le débit sont calculés de manière à ce que le temps dans le chambreur soit égal au temps de chambrage requis. Une régulation précise du débit est primordiale car le chambreur est dimensionné pour un temps de chambrage spécifié à un débit donné. Le temps de chambrage varie en proportion inverse du débit dans le chambreur.



Figure. II.7 Chambreur.

II.6. Système de production d'eau chaude

On peut utiliser de l'eau chaude ou de la vapeur saturée à la pression atmosphérique comme fluide de chauffage des stérilisateur. Cependant, la vapeur sous pression n'est pas utilisée en raison d'un écart de température trop important par rapport au produit. Le fluide de chauffage le plus fréquemment utilisé est donc l'eau chaude, habituellement à une température supérieure de 2 à 3°C à la température du produit désirée.

La vapeur est fournie par la chaudière de la laiterie à une pression de 600 à 700kPa (6 à 7 bars). Cette vapeur sert à chauffer l'eau qui, pour sa part, chauffe le produit à la température de stérilisation.

Le réchauffeur d'eau illustré sur la figure est un système fermé constitué d'un échangeur de chaleur tubulaire (3), équipé d'une vanne de régulation de vapeur (2) et d'un purgeur de vapeur (4). La pompe centrifuge (5) assure la circulation de l'eau de service, en passant par le réchauffeur (3) et la section de chauffage du stérilisateur

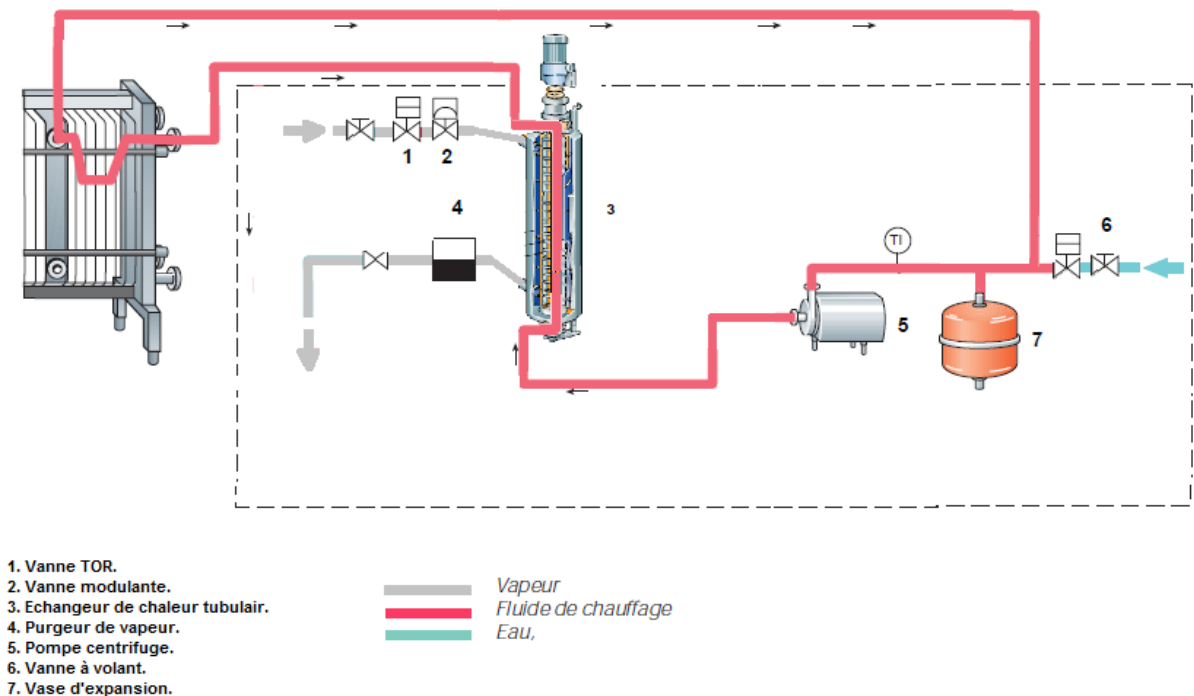


Figure. II.8 : Production d'eau chaude.

II.7. Définition Entrées/Sorties :

II.7.1. Entrées numérique

Entrées - (Numérique)	Référence
Seuil niveau haut	LSH
Seuil niveau bas	LSL
Détecteur niveau d'eau boucle de chauffage 1	LT_bocle1
Détecteur niveau d'eau boucle de chauffage 2	LT_bocle2
Rétro vanne arrivée d'eau BL	RV_BL_eau
Rétro vanne arrivée d'eau chauffage 1	RV_eau_bocle1
Rétro vanne arrivée d'eau chauffage 2	RV_eau_bocle2
Rétro vanne arrivée d'eau froide 1	RV_froide1
Rétro vanne arrivée d'eau froide 2	RV_froide2
Rétro vanne vapeur 1	RV_vap1
Rétro vanne vapeur 2	RV_vap2
Rétro vanne retour du stockage	RV_re_stock
Rétro vanne retour au BL	RV_re_BL
Rétro vanne retour nep/égouts	RV_nep/egout
Rétro vanne retour produit au BL	RV_BL_prod
Rétro Pompe d'alimentation	RP_aliment
Rétro Pompe amorçage amant produit&NEP	RP_chauff1
Rétro Pompe boucle chauffage 1	RP_chauff2
Rétro Pompe boucle chauffage 2	RP_amant

Tableau. II.1 Entrées numérique.

II.7.2. Entrées analogique

Entrées - (Analogique)	Référence
Mesure de niveau dans BL	LT_BL
Mesure de pression	PT
Sonde température entrée chambreur	TT_in_chamb
Sonde température sortis chambreur	TT_out_chamb
Sonde température boucle chauffage 1	TT_chauff1
Sonde température boucle chauffage 2	TT_chauff2
Sonde température sortis section de refroidissement 1	TT_prod_fini

Tableau. II.2 : Entrées analogique.

II.7.3. Sorties numérique

Sorties - (Numérique)	Référence
Vanne arrivée d'eau BL	V_BL_eau
Vanne arrivée d'eau chauffage 1	V_eau_bocle1
Vanne arrivée d'eau chauffage 2	V_eau_bocle2
Vanne arrivée d'eau froide 1	V_froide1
Vanne arrivée d'eau froide 2	V_froide2
Vanne vapeur 1	V_vap1
Vanne vapeur 2	V_vap2
Vanne retour du stockage	V_re_stock
Vanne retour au BL	V_re_BL
Vanne retour NEP/égouts	V_nep/egout
Vanne retour produit au BL	V_BL_prod
Vanne 3 vois diversion produit	V3_div_prod
Vanne 3 vois NEP/égout	V3_nep/egout
Pompe d'alimentation	P_aval
Pompe boucle chauffage 1	P_chauf1
Pompe boucle chauffage 2	P_chauf2
Pompe amorçage amant produit&NEP	P_amant

Tableau. II.3 : Sorties numérique.

II.7.4. Sorties analogique

Sorties - (Analogique)	Référence
Vanne modulante boucle de chauffage 1	VM_vap1
Vanne modulante boucle de chauffage 2	VM_vap2
Vanne modulante refroidissement 1	VM_froide1
Vanne modulante refroidissement 2	VM_froide2
Sortie variateur pompe d'alimentation	Var_P_aval
Sortie variateur pompe amant	Var_P_amant

Tableau. II.4 : Sorties analogique.

II.8. Principe de fonctionnement

Le procédé est composé de plusieurs fonctions, elles-mêmes devisées en plusieurs phases ou séquences, ces fonctions peuvent être lancées par l'opérateur ou par le programme d'une manière automatique, le lancement des fonctions est soumis à l'ensemble des conditions initiales :

Ci-après la liste des différentes fonctions,

- ❖ Mise en condition stérilisateur.
- ❖ Passage Produit stérilisateur.
- ❖ Nettoyage **NEP** (passage des différents produits de nettoyage).
- ❖ Arrêt du stérilisateur.

II.8.1. Mise en condition

Le stérilisateur doit passer de la température de stérilisation à celle de production suivant la recette. La mise en condition du stérilisateur consiste à rendre ce dernier disponible pour la phase production.

L'opérateur lance la préparation de stérilisateur depuis le poste de supervision. De ce fait, les fonctions de remplissage et contrôle du chauffage deviennent opérationnelles.

Le chauffage de stérilisateur est contrôlé par de sonde de température placée sur la boucle de circulation.

Cet ensemble n'est mise en service que si la présence de la stabilité des températures désirées.

L'opérateur peut à tout moment arrêter la fonction.

- **Mise en œuvre :**

1. Conditions initiales:

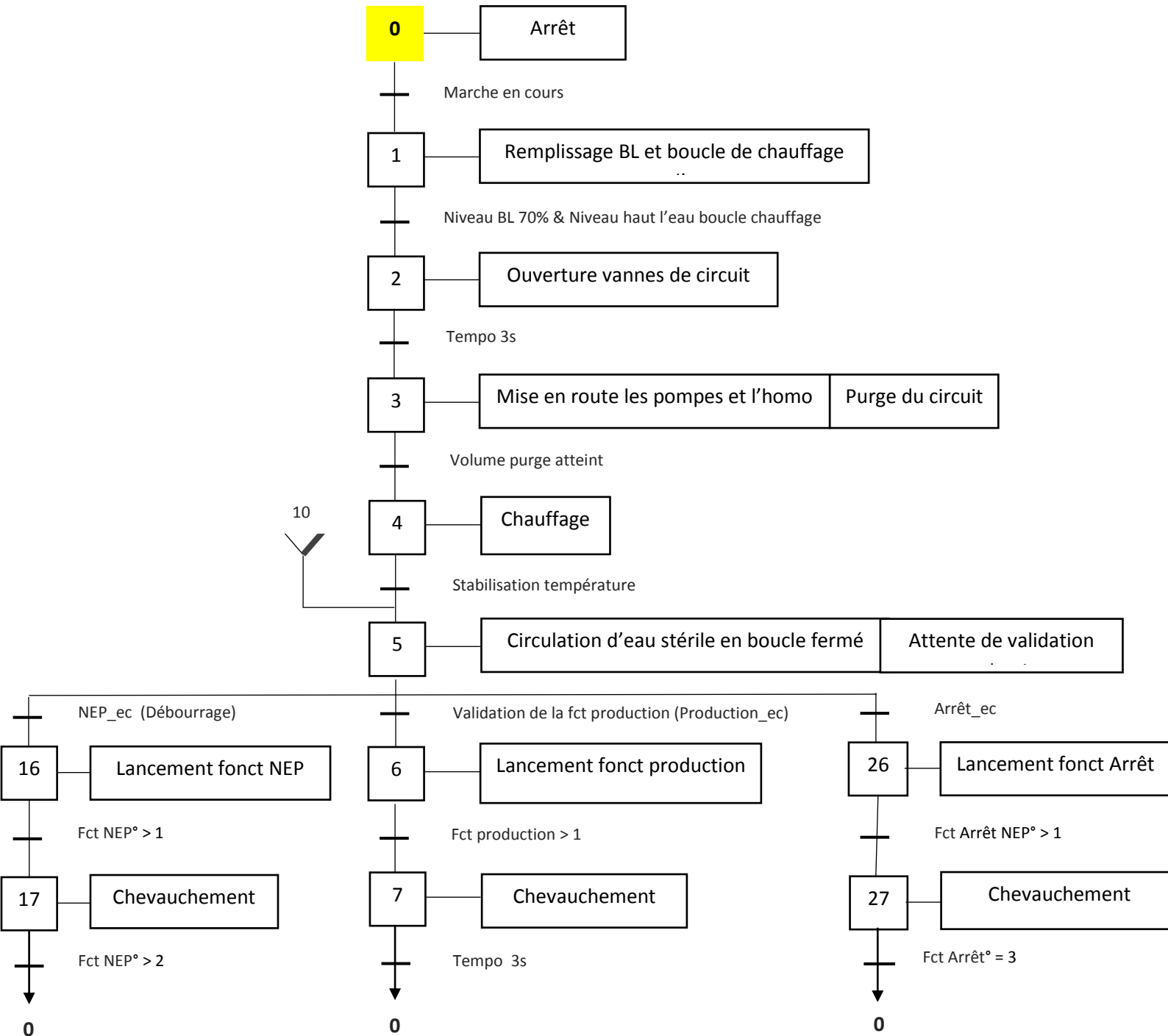
- ❖ Pas de forçage sur les actionneurs utilisés ou contigus au circuit.
- ❖ Pas de défaut sur les actionneurs utilisés ou contigus au circuit.
- ❖ Pas de fonction en conflit en cours.
- ❖ Couvercle BL fermé.

2. Commande manuelles:

Ouverture vannes manuellement :

- ❖ Arrivée eau adoucie.
- ❖ Arrivée eau glacée.
- ❖ Retour eau glacée.
- ❖ Arrivée vapeur.
- ❖ Retour des condensats.

3. Séquence :



4. Commande actionneurs :

Référence	Actionneurs	Séquences											
		0	1	2	3	4	5	6	7	16	17	26	27
V_BL_eau	Vanne arrivée d'eau BL		X										
V_eau_bocle 1	Vanne arrivée d'eau chauffage 1		X										
V_eau_bocle 2	Vanne arrivée d'eau chauffage 2		X										
V_froide1	Vanne arrivée d'eau froide 1			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V_vap1	Vanne vapeur			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V_vap2	Vanne vapeur			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V_re_stock	Vanne retour du stockage			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V_re_BL	Vanne retour au BL			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V_égout/NE P	Vanne égout/NEP												
P_soutirage	Pompe soutirage				X	X	X	X	X	X	X	X	X
P_chauff1	Pompe chauffage 1				X	X	X	X	X	X	X	X	X
P_chauff2	Pompe chauffage 2				X	X	X	X	X	X	X	X	X
P_amant	Pompe amorçage produit&NEP								X		X		X

Tableau. II.5. Commande actionneurs.

II.8.2. Passage produit dans le stérilisateur

Si l'opérateur demande la fonction de production, le bac de lancement doit se vider de l'eau stérile. Lorsque l'alimentation du produit à l'installation est lancée c'est-à-dire la ligne amant et amorce, la vanne dégout met l'eau de circuit à la vidange

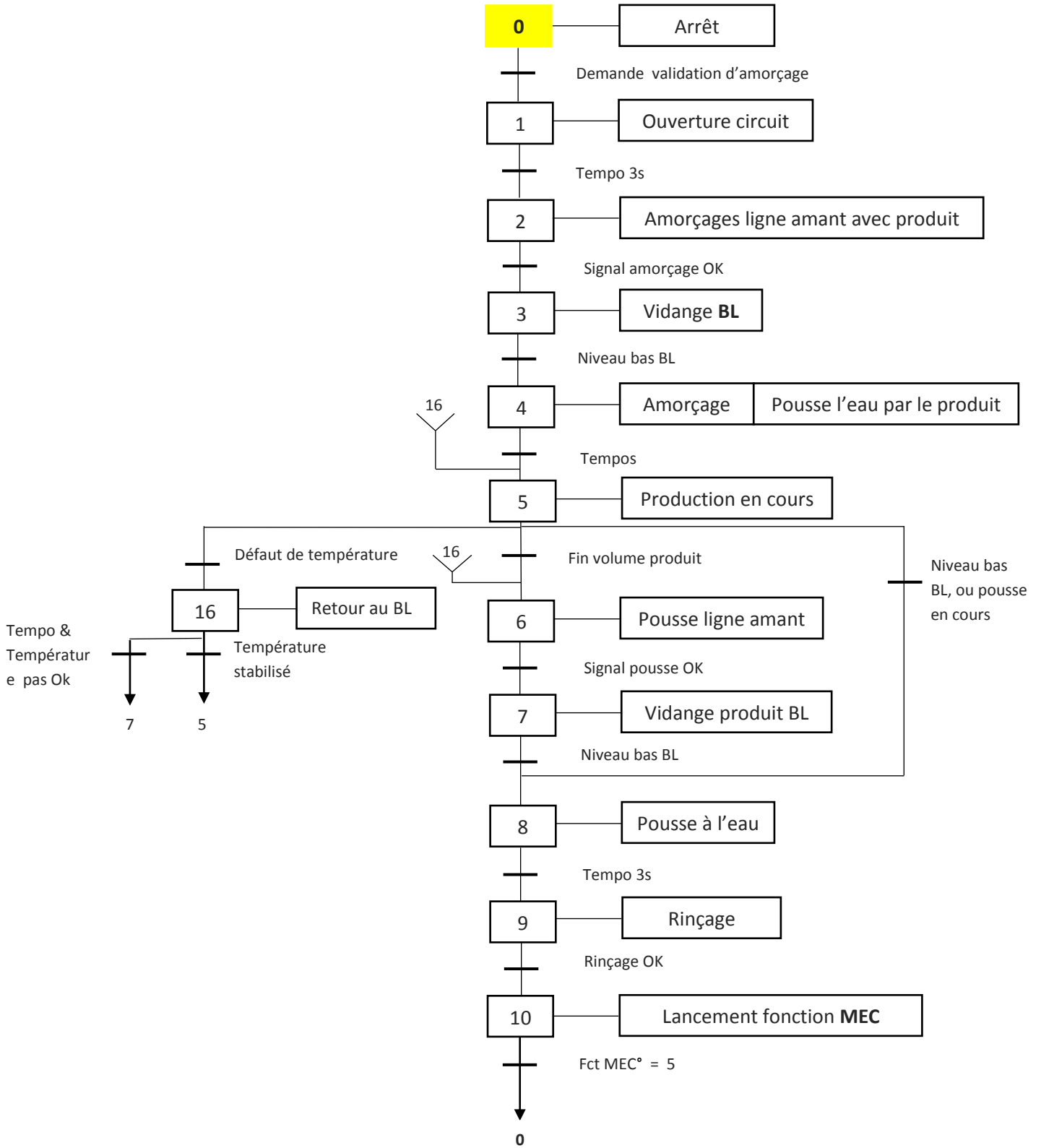
Lorsque le niveau dans le bac atteint le niveau bas la vanne (BL-produit) s'ouvre pour laisser passer le produit qui déplace l'eau en le repoussant à la vidange. Le temps nécessaire pour faire sortir l'eau du circuit est 240s. Après avoir fait sortir l'eau du circuit produit, les vannes des cuves de stockage s'ouvrent pour faire stocker le produit stérilisé.

- **Mise en œuvre :**

1. Conditions initiales:

- ❖ Pas de défaut sur les actionneurs utilisés ou contigus au circuit.
- ❖ Pas de fonction en conflit en cours.
- ❖ installation stérilisé
- ❖ Les températures sont stables

2. Séquence :



3. Commande des actionneurs :

Référence	Actionneurs	Séquences											
		0	1	2	3	4	5	6	16	7	8	10	
V_BL_eau	Vanne arrivée d'eau BL										X		
V_vap1	Vanne vapeur 1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V_vap2	Vanne vapeur 2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V_froide1	Vanne arrivée d'eau froide 1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
V_froide2	Vanne arrivée d'eau froide 2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V_re_stock	Vanne retour du stockage		X	X	X						X	X	
V_re_BL	Vanne retour au BL		X							X		X	X
V_nep/egout	Vanne retour NEP/égouts			X	X						X		
V_re_prod	Vanne retour produit							X		X			X
V_BL_prod	Vanne arrivée produit au BL				X	X	X			X			
P_aliment	Pompe soutirage		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
P_chauff1	Pompe chauffage 1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
P_chauff2	Pompe chauffage 2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
P_amant	Pompe amorçage produit&NEP			X		X	X			X			
V3_div_prod	Vanne 3 vois diversion produit									X			X

Tableau. II.6 : Commande actionneurs.

II.8.3. Phase de nettoyage

Positionner les vannes de telle sorte que la station de NEP puisse nettoyer la ligne.

L'ensemble de ces opérations se fait sur la station **NEP**, en accord avec l'automate stérilisateur

(**API** stérilisateur) qui sera maître puisqu'il dirigera le lavage du stérilisateur. Il existe deux phases de nettoyage, nettoyage court (Intermédiaire (**NIA**)) et nettoyage long (**NEP TOTAL**)

a. Phase de nettoyage intermédiaire (débouillage / NEP court)

Le nettoyage intermédiaire (NEP inter ou NIA) est lancée à la fin de la phase de production ou après la pousse à l'eau sur la commande de l'opérateur. Si la commande vient de la production, le produit est poussé par l'eau ce qui est suivi par rinçage à l'eau chaude avant de passer à la phase de nettoyage.

Le but de NEP inter est de permettre une période supplémentaire de production avant de faire un nettoyage complet (NEP TOTAL). La séquence NEP inter prend environ 10 minutes. Pendant le NEP inter, la température est maintenue à la température de stérilisation dans le stérilisateur ce qui signifie que l'installation reste stérile.

b. Phase de nettoyage long

La station NEP prépare les solutions de nettoyage, et elle met ces solutions en disposition des équipements à nettoyer, en utilisant des groupes de nettoyage (pompes et vannes).

Pour qu'un lancement de nettoyage d'un équipement soit autorisé, il faut que toutes les conditions initiales soient réunies.

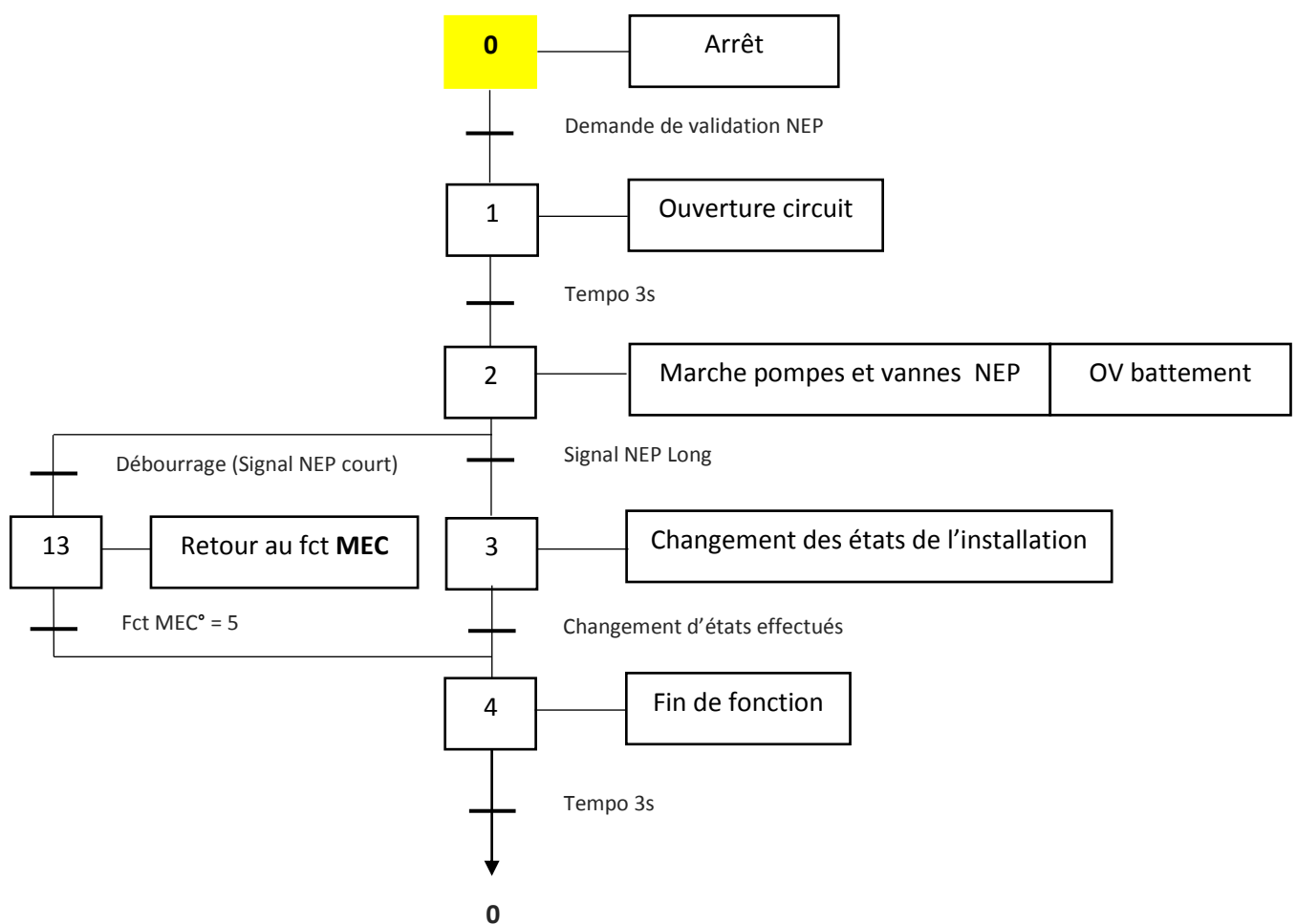
Dans le fonctionnement normal de nettoyage, les cycles produit de nettoyage se déroulent pour chaque produit et s'enchaînent en fonction de type de nettoyage choisi.

- **Mise en œuvre :**

1. Conditions initiales:

- ❖ Pas de défaut sur les actionneurs utilisés ou contigus au circuit.
- ❖ Pas de fonction en conflit en cours.
- ❖ Pas BL en maintenance.
- ❖ Couvercle BL fermé.
- ❖ NEP préparé.
- ❖ Communication API NEP avec API stérilisateur.
- ❖ Pas trou d'homme.

2. Séquence :



3. Commande des actionneurs :

Référence	Actionneurs	Séquences					
		0	1	2	3	13	4
V_vap1	Vanne vapeur		X	X	X	X	X
V_vap2	Vanne vapeur		X	X	X	X	X
V_re_stock	Vanne retour du stockage		X	X	X	X	X
V_re_produit	Vanne retour produit			X	X	X	
V_BL	Vanne BL						X
V3_nep/égout	Vanne 3 vois NEP/égout			X	X	X	
V3_div_prod	Vanne 3 vois diversion en battement			X	X	X	
P_soutirage	Pompe soutirage		X	X	X	X	X
P_chauff1	Pompe boucle chauffage 1		X	X	X	X	X
P_chauff2	Pompe boucle chauffage 2		X	X	X	X	X
P_amant	Pompe amorçage amant		X	X	X	X	X

Tableau. II.7 : Commande actionneurs.

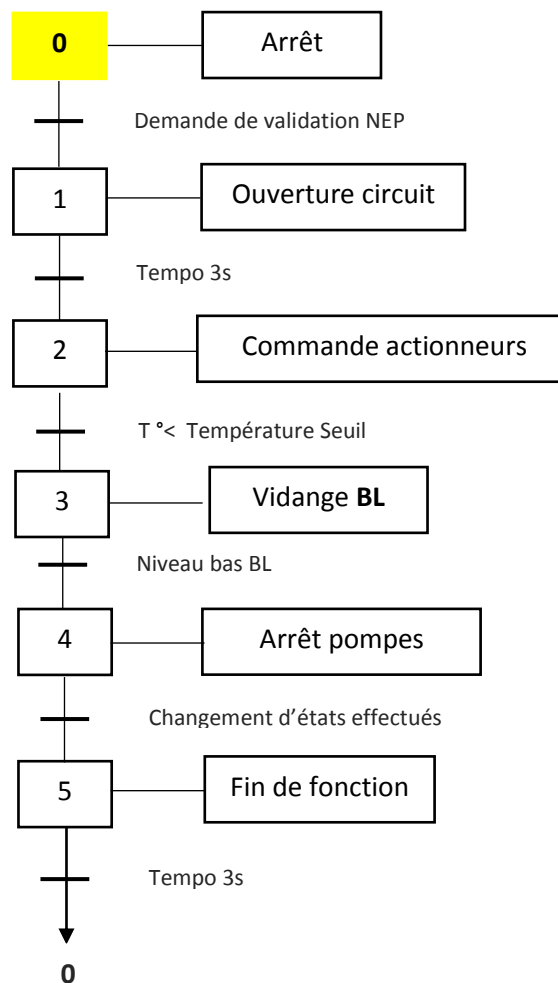
II.8.4. Arrêt du stérilisateur

Si l'opérateur décide à se mettre à l'arrêt. Le bac de lancement va se vider jusqu'au niveau bas, puis d'une étape de rinçage du circuit de 300s se lance.

Une fois que le circuit est rincé et tous les températures son baisse, le système passe à l'étape initial et toute les actionneurs se désactivent.

Une demande d'arrêt d'une fonction provoque un arrêt brutal par retour immédiat du séquenceur à l'étape initiale.

1. Séquence :



2. Commande des actionneurs

Référence	Actionneurs	Séquences					
		0	1	2	3	4	5
V_froide1	Vanne arrivée d'eau froide 1		X	X	X	X	X
V_vap1	Vanne vapeur		X	X	X	X	X
V_vap2	Vanne vapeur		X	X	X	X	X
V_BL	Vanne BL			X			
V_re_stock	Vanne retour du stockage		X	X	X	X	X
V3_nep/égout	Vanne 3 vois NEP/égout		X	X	X	X	X
P_aliment	Pompe soutirage		X	X	X		
P_chauff1	Pompe boucle chauffage 1		X	X	X		
P_chauff2	Pompe boucle chauffage 2		X	X	X		
P_amant	Pompe amorçage amant			X	X		

Tableau II.8. Command des actionneurs

II.9. Conclusion

L'automatisation de la section de la stérilisation du produit améliore la sécurité de l'opérateur et minimise l'effort physique et augmente la précision et la rapidité de la tâche réalisée.

La description du système a automatisé et l'élaboration de l'analyse fonctionnelle de la section et leur GRAFCET de chaque fonction nous facilitera l'attaché de la programmation de l'automate.

III.1. INTRODUCTION :

L'automate programmable industrielle **API** ou (programmable logique 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 s'adapter.

Ce chapitre sera consacré à la description des automates programmables **SIEMENS** à structure modulaire essentiellement le **S7_300** et des logiciels associé.

III.2. PRESENTATION DE L'AUTOMATE:

III.2.1. Description

Un automate programmable industriel (ou API) est un dispositif électronique programmable destiné à automatiser des processus tels que la commande de machines au sein d'une usine et à piloter des robots industriels par exemple.[2]

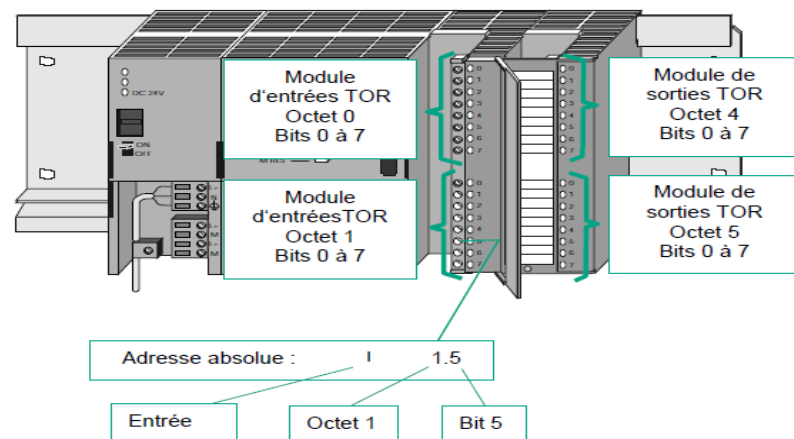


Figure. II.1 Automate.

III.2.2. Fonctionnement

L'automate programmable reçoit des données par ses entrées, celles-ci sont ensuite traitées par un programme défini, le résultat obtenu étant délivré par ses sorties. Ce cycle de traitement est toujours le même, quel que soit le programme, néanmoins le temps d'un cycle d'API varie selon la taille du programme et la puissance de l'automate. [2]

C'est l'unité centrale qui gère l'automate programmable : elle reçoit, mémorise et traite les données entrantes et détermine l'état des données sortantes en fonction du programme établi.

III.2.3. Domaine d'emploi des automates

On utilise les API dans tous les secteurs industriels pour la commande des machines (convoyage, emballage ...) ou des chaînes de production (automobile, agroalimentaire, ...) ou il peut également assurer des fonctions de régulation de processus (métallurgie, chimie...). Il est de plus en plus utilisé dans le domaine du bâtiment (tertiaire et industriel) pour le contrôle du chauffage, de l'éclairage, de la sécurité ou des alarmes.

III.2.4. Nature des informations traitées par l'automate :

Les informations peuvent être de type :

Tout ou rien (T.O.R.) : l'information ne peut prendre que deux états (vrai/faux, 0 ou 1 ...). C'est le type d'information délivrée par un détecteur, un bouton poussoir ...

Analogique : l'information est continue et peut prendre une valeur comprise dans une plage bien déterminée. C'est le type d'information délivrée par un capteur (pression, température ...)

Numérique : l'information est contenue dans des mots codés sous forme binaire ou bien hexadécimale. C'est le type d'information délivrée par un ordinateur ou un module intelligent. [7]

III.2.5. Le choix d'un automate [2]

Dans les projets en automatisme nous sommes souvent confrontés au problème de choix d'automates programmables. **Pourquoi choisir un tel automate et pas un autre?**

Ainsi, le choix d'un automate va se faire suivant des critères qui peuvent être différents suivants les Personnes et suivants les projets.

Nombre d'entrées / sorties : le nombre de cartes peut avoir une incidence sur le nombre de racks dès que le nombre d'entrées / sorties nécessaires devient élevé.

Type de processeur : la taille mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettront le choix dans la gamme souvent très étendue.

Fonctions ou modules spéciaux : certaines cartes (commande d'axe, pesage ...) permettront de "soulager" le processeur et devront offrir les caractéristiques souhaitées (résolution, ...).

Fonctions de communication : l'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision ...) et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisés (prof bus

III.2.6. Communication entre les automates [7]

La communication désigne l'échange de données entre plusieurs appareils. Les appareils peuvent être reliés via une liaison directe ou via un réseau.

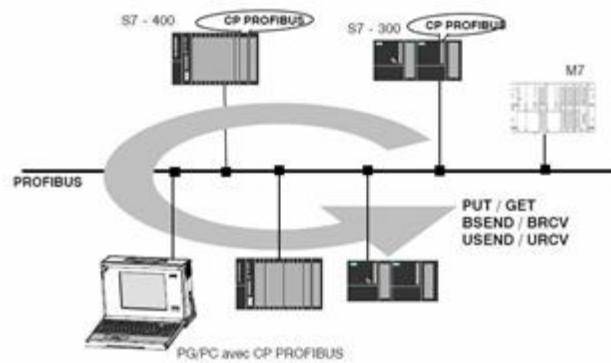


Figure. III.2 Communication des appareils

Module de communication :

Il permet d'établir des liaisons homme-machine qui sont effectués à l'aide des interfaces de communication :

- Point à point.
- Profibus.
- Industriel Ethernet.

III.3. Description du logiciel (TIA PORTAL)

STEP 7 (TIA PORTAL V12) est un logiciel de base pour la configuration et la programmation des systèmes d'automatisation SIMATIC. Il fait partie de l'industrie SIMATIC. Les tâches de base qu'il offre à son utilisateur lors de la création d'une solution d'automatisation sont :

- La création et la gestion du projet
- La configuration et le paramétrage du matériel et la communication.
- La gestion des tables de variable.
- La création des programmes.
- Le test de l'installation d'automatisation.

Il s'exécute sous les systèmes d'exploitation de Microsoft à partir de la version Windows 95, il s'adapte par conséquent à l'organisation graphique orientée objet qu'offrent ces systèmes d'exploitation. [6]

III.3.1. Langage de programmation [7]

Pour créer un programme S7, le STEP 7 (TIA 12) nous dispose de cinq langages de programmation CONT, LIST LOG, SCL, GRAF 7 qui peuvent être combinés dans le programme et selon la spécialité du programmeur et selon la spécialité du programmeur il choisira le modèle qui lui convient.

- Langage CONT (schéma à contacts)
- Langage de programmation LIST (liste d'instructions)
- Langage de programmation LOG (logigramme)
- Langage de programmation graph 7
- Langage de programmation SCL

III.3.2. Structure du programme. [2]

La programmation structurée permet la rédaction claire et transparente des programmes, elle fait la construction d'un programme complet à l'aide de modules qui peuvent être échangés ou modifiés à volonté.

Pour permettre une programmation structurée confortable, il faut prévoir plusieurs types de modules : **(OB)** Bloc d'organisation, **(FB)** Bloc fonctionnel, **(FC)** fonction, **(SFB)** Bloc fonctionnel système, **(SFC)** Fonction système, **(DB)** Bloc de donnée.

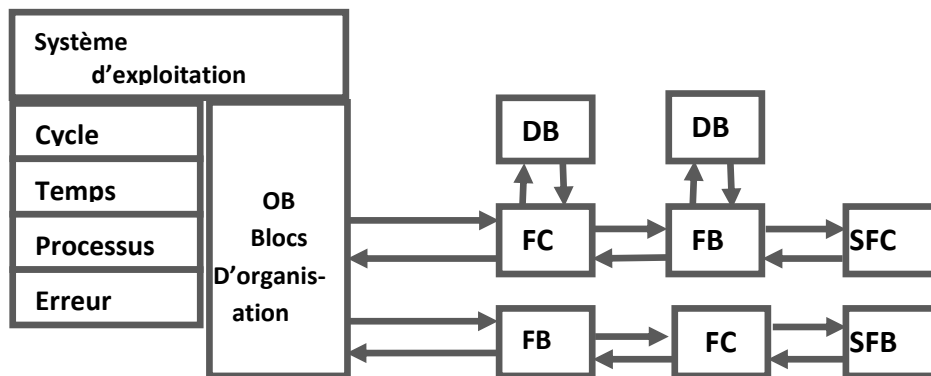


Figure. III.8 architecture des blocs

Blocs :

Le système d'automatisation utilise différents types de blocs dans lesquels peuvent être mémorisées le programme utilisé et les données correspondantes. Selon les exigences du processus, le programme peut être structuré en différents blocs [6].

Bloc d'organisation(OB) :

Les blocs d'organisation (OB) constituent l'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateur. Ils sont appelés par le système d'exploitation et commandent par exemple les opérations suivantes :

- Comportement de démarrage du système d'automatisation
- Traitement cyclique du programme
- Traitement du programme déclenché par alarme
- Traitement des erreurs

Vous pouvez programmer les blocs d'organisation et déterminer ainsi le comportement de la CPU. En fonction de la CPU utilisée, vous avez à votre disposition différents blocs d'organisation. [7]

Blocs de données (DB) :

Les blocs fonctionnels sont des blocs de code qui mémorisent durablement leurs paramètres d'entrée, de sortie et d'entrée/sortie dans des blocs de données d'instance afin qu'il soit possible d'y accéder même après le traitement de blocs. C'est pourquoi ils sont également appelés "Blocs avec mémoire".

Les blocs fonctionnels peuvent aussi travailler avec des variables temporaires. Cependant, les variables temporaires ne sont pas enregistrées dans la DB d'instance mais disponibles uniquement tout le temps d'un cycle.

.Bloc fonctionnel (FB) :

Les blocs fonctionnels sont des blocs de code qui mémorisent durablement leurs paramètres d'entrée, de sortie et d'entrée/sortie dans des blocs de données d'instance afin qu'il soit possible d'y accéder même après le traitement de blocs. C'est pourquoi ils sont également appelés "Blocs avec mémoire".

Les blocs fonctionnels peuvent aussi travailler avec des variables temporaires. Cependant, les variables temporaires ne sont pas enregistrées dans la DB d'instance mais disponibles uniquement tout le temps d'un cycle. [7]

Fonction (FC) :

Les fonctions (FC) sont des blocs de code sans mémoire. Elles n'ont pas de mémoire de données dans laquelle il est possible d'enregistrer les valeurs de paramètres de bloc. C'est pourquoi des paramètres effectifs doivent être fournis à tous les paramètres formels lors de l'appel d'une fonction. Pour enregistrer les données durablement, les fonctions disposent de blocs de données globales [7]

Blocs fonctionnels FBC (Fonction Bloc Diagramme) :

Langage graphique ou des fonctions sont présentées par des rectangles avec des entrées à gauche et des sorties à droite. Les blocs sont programmés (bibliothèque) ou programmable. [7]

Bloc fonctionnel système (SFB) :

Sont des blocs fonctionnels paramétrables intégrés au système d'exploitation de la CPU, dont le numéro et les fonctionnalités récurrentes encore plus complexes, par exemple pour assurer des tâches de régulation [7]

III.3.3. Les variables API [7]**III.3.3.1. Adresses symbolique et absolue**

Dans TIA portal toutes les variables globales (entrées, sorties, mémentos) possèdent une adresse symbolique et une adresse absolue.

- a. L'adresse absolue :** représente l'identification d'opérande (I, Q, M,...) et son adresse numéro de bit
- b. L'adresse symbolique :** correspond au nom que l'utilisateur a donné à la variable (ex : Bouton marche). Le lien entre les adresses symbolique et absolue se fait dans la table des variables API

Des variables API :

Lors de la programmation on peut choisir d'afficher les adresses absolues, symbolique ou encore les deux simultanément. [7]

IV.1. INTRODUCTION

Dans ce chapitre nous allons décrire la programmation du fonctionnement élaboré à partir de l'analyse fonctionnelle et décrit sous forme de séquences.

La plate-forme Siemens TIA (Totally Integrated Automation) Portal est la dernière évolution des logiciels de programmation Siemens. Cette plate-forme regroupe dans un seul logiciel la programmation des différents dispositifs d'une installation. On peut donc avec ce logiciel, programmer et configurer, en plus de l'automate, les dispositifs HMI, les variateurs, etc.

IV.2. CREATION DU PROGRAMME

IV.2.1. Vue d'ensembles des blocs

Le programme réalisé contient les différents blocs représentés dans la (figure IV.1)

Nom du bloc	ID	Type
Ajouter nouveau bloc		
CYC_INTS [OB35]	OB35	CONT
Main [OB1]	OB1	CONT
1.IN Valeurs Memo [FC1]	FC1	SCL
2.Mise a l'echelle [FC3]	FC3	SCL
3.OUT Valeur Memo [FC2]	FC2	SCL
4.Consigne Calcule [FC4]	FC4	SCL
0.Programme Refus [FB1]	FB1	SCL
1.Lancement Focntion [FB2]	FB2	SCL
2.Fonction MEC [FB3]	FB3	SCL
3.Fonction PRODUCTION [FB4]	FB4	SCL
4.Fonction NEP [FB5]	FB5	SCL
5.Fonction Arrêt [FB6]	FB6	SCL
6.Actionneurs [FB7]	FB7	SCL
7.Compteur de volume [FB8]	FB8	SCL
8.Temporisations [FB9]	FB9	CONT
9.Controle de temperature [FB10]	FB10	SCL
10.Tempo [FB11]	FB11	SCL
11.chevauchement [FB12]	FB12	SCL
12.Animation [FB13]	FB13	SCL
13.Defaults [FB14]	FB14	SCL
0.Programme Refus_DB [DB1]	DB1	DB
1.Lancement Focntion_DB [DB2]	DB2	DB
2.Fonction MEC_DB [DB3]	DB3	DB
3.Fonction PRODUCTION_DB [DB4]	DB4	DB
4.Fonction NEP_DB [DB5]	DB5	DB
5.Fonction Arrêt_DB [DB6]	DB6	DB
6.Actionneurs_DB [DB8]	DB8	DB
7.Compteur de volume_DB [DB19]	DB19	DB
8.Temporisations_DB [DB11]	DB11	DB
9.Controle de temperature_DB [DB13]	DB13	DB
11.chevauchement_DB [DB17]	DB17	DB
12.Animation_DB [DB24]	DB24	DB
13.Defaults_DB [DB25]	DB25	DB
Animation [DB23]	DB23	DB
Bloc Globales [DB10]	DB10	DB
CMD PID [DB20]	DB20	DB
Tempo_DB [DB14]	DB14	DB
Blocs système		

Figure. IV.1 blocs de code formant le projet.

IV.2.2. Création d'une table des variables

Afin de faciliter la programmation, il est intéressant de créer une table de variables.

Pour créer une variable, il suffit d'indiquer le nom de la variable et son adresse. La (figure IV.2) montre une partie de la table des variables.

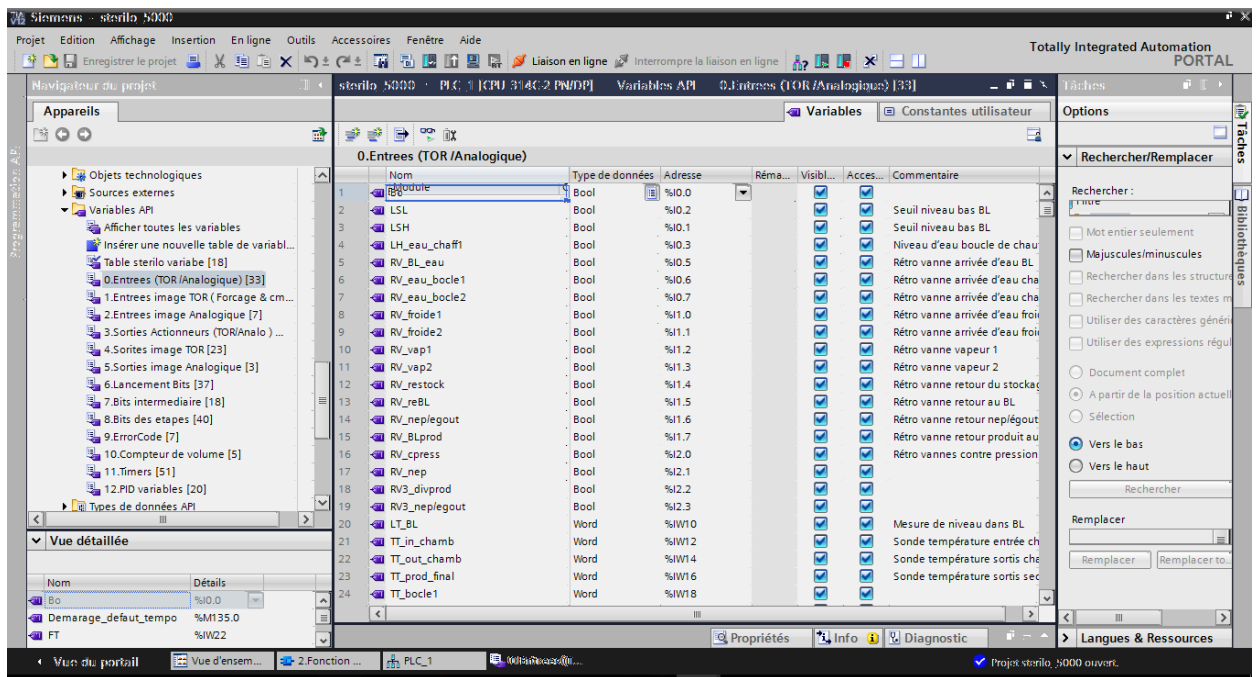


Figure. IV.2 vue de la table de variables

IV.3. PROGRAMMATION DES BLOCS

La programmation des blocs se fait du plus profond sous-bloc vers le bloc principal, le langage choisi pour la programmation est le langage SCL (Structure Control Language), nous commençons par programmer les blocs fonctionnels.

[OB1] : OB1 regroupe toutes les instructions que le programme va exécuter d'une manière cyclique, il fait appel à toutes les fonctions réalisées dans ce programme ce bloc d'organisation est illustré par la (figure IV.3).

▼ Titre du bloc *Main Program Sweep (Cycle)*	
Commentaire	
▶ Réseau 1 :	1.IN Valeurs Memo (Normalisation des entrée Digital)
▶ Réseau 2 :	2.Mise a l'echelle (Normalisation des entrée Analogique)
▶ Réseau 3 :	3.OUT Valeur Memo (Normalisation des sorties Digital)
▶ Réseau 4 :	4.Consigne Calcule (Calcule de la consigne pour les PID)
▶ Réseau 5 :	0.Programme Refus (Programme de test des defauts ou des forçages)
▶ Réseau 6 :	1.Lancement Focntion (Programme de Lancement des demandes Marche ou Suspension ou Arret des
▶ Réseau 7 :	2.Fonction MEC (Programme de séquencement de la fonct Mise en condition)
▶ Réseau 8 :	3.Fonction PRODUCTION (Programme de séquencement de la fonct Production)
▶ Réseau 9 :	4.Fonction NEP (Programme de séquencement de la fonct NEP)
▶ Réseau 10 :	5.Fonction Arret (Programme de séquencement de la fonct Arret)
▶ Réseau 11 :	6.Actionneurs (Programme de commande des actionneur et des defauts et aqitement)
▶ Réseau 12 :	7.Compteur de volume (Programme de compteur de volume)
▶ Réseau 13 :	8.Temporisations (Bloc des différents Temporisation avec Langage CONT)
▶ Réseau 14 :	9.Controle de temperature (Bloc de surveillance des Trois états de Tempetature)
▶ Réseau 15 :	10.Tempo (Bloc des différents Temporisation avec Langage SCL)
▶ Réseau 16 :	12.Animation (Bloc d'animation des différents couleurs d'animation sur WinCC)
▶ Réseau 17 :	13.PID (Bloc d'activation des PVPER_ON des PID)

Figure. IV.3 Réseaux du bloc OB1.

IV.3.1. Normalisation des entrées analogique - la mise à l'échelle [FC3]

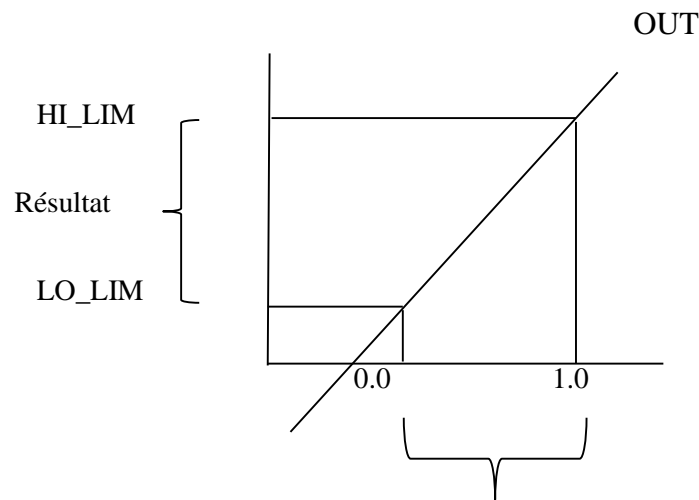
Sur step7 TIA Portal, les informations analogiques sont codées en valeurs numériques par un convertisseur analogique/numérique (CAN).

Ainsi, une grandeur physique est convertit en signal analogique (tension ou courant) par un transducteur. Les données sortant du transducteur passe par un convertisseur analogique/numérique ce qui les transforme en signal numérique compréhensible par l'automate.

Ces valeurs numériques peuvent être bipolaire (- 27 648 à + 27 648) ou unipolaire (0 à + 27 648). Chez Siemens, nous avons des modules d'entrées et de sorties analogiques permettant de connecter des capteurs et des effecteurs analogiques. Les données provenant des capteurs analogiques doivent être mises à l'échelle via les fonctions **Scale** et **Unscale**.

[FC3] : Ce bloc a été créé pour normaliser la mise à l'échelle des entrées analogiques.

L'instruction "Mise à l'échelle" vous permet de mettre à l'échelle un nombre à virgule flottante en le reproduisant sur une plage déterminée de valeurs. Vous définissez la plage de données à l'aide des paramètres HI_LIM et LO_LIM. Le résultat de la mise à l'échelle est un nombre à virgule flottante.



Expression :

- L'instruction "Mise à l'échelle" utilise l'équation suivante :

$$\mathbf{OUT = [((FLOAT (IN) - K1) / (K2 - K1)) * (HI_LIM - LO_LIM)] + LO_LIM}$$

Les valeurs des constantes "K1" et "K2" sont déterminées par l'état logique du paramètre BIPOLAR. Le paramètre BIPOLAR peut prendre les états logiques suivants

Etats logique 1 : $K1 = -27648$ et $K2 = 27648$.

Etats logique 0 : $K1 = 0$ et $K2 = 27648$.

IV.3.2. Normalisation des actionneurs

Chaque actionneur est normalisé sur un octet mémoire, la sortie digitale de l'actionneur est adressée par le premier bit, et l'entrée digitale de l'actionneur (Feedback) est adressée par le deuxième bit. Le reste des bits est utilisé pour les différentes commandes. Voir la figure ci-dessous.

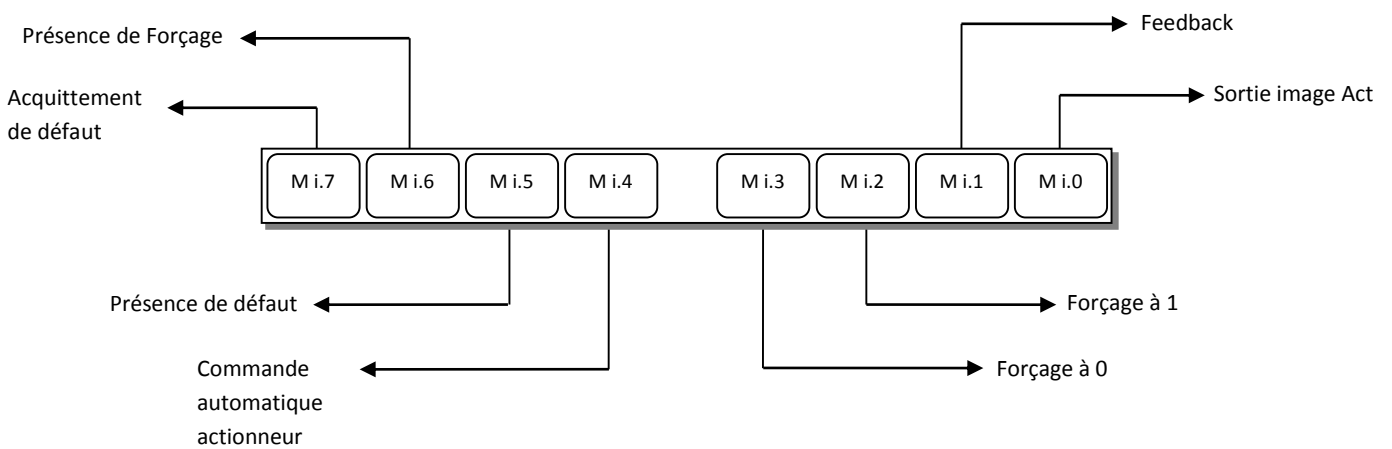


Figure. IV.4 Organisation des paramètres TOR d'un actionneur sur un Octet.

- Exemple d'adressage d'un actionneur sur un octet :

63	V_BL_eau_M	4.Sorites image TOR	Bool	%M0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vanne arrivée d'eau BL
64	RV_BL_eau_M	1.Entrees image TOR ..	Bool	%M0.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
65	FV_BL_eau_1	1.Entrees image TOR ..	Bool	%M0.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
66	FV_BL_eau_0	1.Entrees image TOR ..	Bool	%M0.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
67	V_BL_eau_cmd	1.Entrees image TOR ..	Bool	%M0.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
68	V_BL_eau_defaut	1.Entrees image TOR ..	Bool	%M0.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
69	V_BL_eau_Forçage	1.Entrees image TOR ..	Bool	%M0.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
70	Aquitement_Act0	1.Entrees image TOR ..	Bool	%M0.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figure. IV.5 Organisation des paramètres de la vanne d'arrivée d'eau.

IV.3.3. Mise à jour des entrées [FC1]

Ce bloc est créé pour mémoriser l'état logique des entrées digitales dans des cases mémoires d'une adresse spécifiée. L'exemple suivant du programme de bloc FC1 explique la manière utilisée pour faire la mise à jour des sorties.

```

1
2  (***** ----- Mise a jour des Entrees ----- *****)
3
4
5  (*  Entrees image = Entrees Reelle  *)
6
7  //Entree Numerique (TOR) :
8
9
10
11 "RV_BL_eau_M"           := "RV_BL_eau" ;           // Rétro vanne BL eau
12 "RV_eau_bocle1_M"      := "RV_eau_bocle1" ;       // Rétro vanne eau bocle chauffage 1
13 "RV_eau_bocle2_M"      := "RV_eau_bocle2" ;       // Rétro vanne eau bocle chauffage 1

```

[Voir l'annexe pour voir la Mise à jour des entrées].

IV.3.4. Mise à jour des Sorties [FC3]

Ce bloc est créé pour donner à la sortie digitale de l'actionneur l'état logique de la sortie image de ce dernier. L'exemple suivant du programme de bloc FC1 explique la manière utilisée pour faire la mise à jour des sorties.

```

1
2  (***** ----- Mise a jour des Sorties ----- *****)
3
4
5
6  (*  Sortie Actionneur reelle = Sortie Actionneur image  *)
7
8  // Sorties Numerique (TOR) :
9
10 "V_BL_eau"              := "V_BL_eau_M";           // vanne BL eau
11 "V_eau_bocle1"         := "V_eau_bocle1_M";       // vanne eau bocle chauffage 1
12 "V_eau_bocle2"         := "V_eau_bocle2_M";       // vanne eau bocle chauffage 2

```

[Voir l'annexe pour voir la Mise à jour des Sorties].

IV.3.5. Adressage indirect des variables dans SCL

Pour l'adressage indirect, on a besoin d'un format de données spécial, celui-ci contenant l'adresse et le cas échéant également la plage et le type de données d'un opérande. Le programme suivant montre la manière utilisée pour faire un adressage indirect.

```

3  ▢FOR #i := 0 TO 19 DO
4
5
6  %MW(Idx:=#i ) := 0;           // Adressage indirect pour operande type Word
7
8  %MD(Idx:=#i ) := 0;           // Adressage indirect pour operande type Double Word
9
10 %MB(Idx:=#i ) := 0;           // Adressage indirect pour operande type Byte
11
12 %MX(Idx:=#i, BIT:=4) := 0;    // Adressage indirect pour operande type Bit
13
14
15  END_FOR;

```

IV.3.6. Programme actionneurs [FB1]

Ce bloc est créé pour la commande des actionneurs, pour le traitement des défauts, des acquittements et l'indication de présence de forçage.

IV.3.6.1. Commande des actionneurs

La normalisation et l'adressage indirect des actionneurs permettent de calculer les sorties des actionneurs en utilisant une seule équation.

- Equation ' commande actionneurs ' :

Sortie image Act = (Cmd Automatique OR Forçage à 1 Act) AND NOT Forçage à 0 Act .

$$\mathbf{M i . 0} := (\mathbf{M i . 4} \mathbf{ OR } \mathbf{M i . 2}) \mathbf{ AND NOT } \mathbf{M i . 3}$$

```

5  ▢FOR #i := 0 TO 19 DO
6
7  (*****
8  (*****
9
10 //Sorties Memoires Act := ( Commande Automatique OR Forçage a 1 Act ) AND NOT Forçage a 0 Act ;
11
12 %MX(Idx:=#i, BIT:=0) := ( %MX(Idx:=#i, BIT:=4) OR %MX(Idx:=#i, BIT:=2) ) AND NOT %MX(Idx:=#i, BIT:=3) ;

```

IV.3.6.2. Test défaut

Lorsque l'état logique de l'opérande M i.0 passe de "0" à "1", la temporisation 'Tempo (i)' est démarrée. La temporisation s'exécute avec la durée TV = 4s.

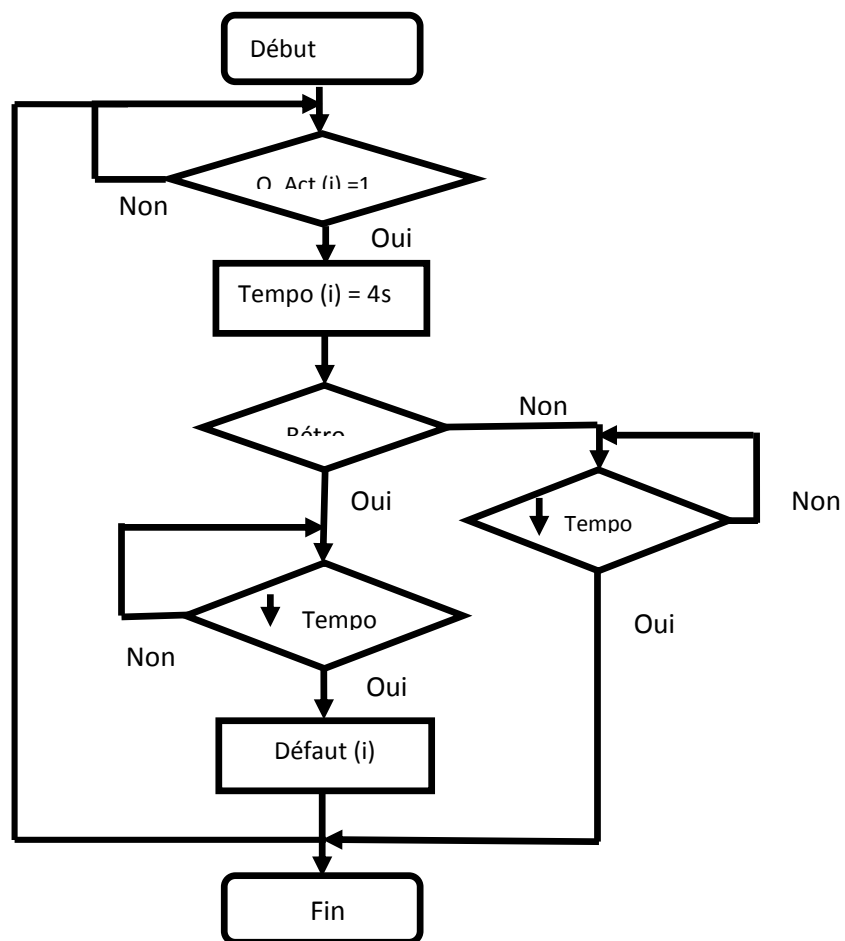
Si l'état logique de l'opérande M i.1 (Rétro) est à "1" et la temporisation est terminée correctement l'opérande M i.5 passe de "0" à "1", sinon la temporisation se réinitialise et l'opérande M i.5 reste à "0".

- Equation ' calcule des défauts ' :

Défauts Actionneurs=(Sortie image Act AND Feedback) OR (NOT Sortie image Act AND NOT Feedback).

$$M_{i.5} := (M_{i.1} \text{ AND } M_{i.2}) \text{ OR } (\text{NOT } M_{i.1} \text{ AND NOT } M_{i.2})$$

- L'organigramme suivant décrit le déroulement de calcul de défaut :



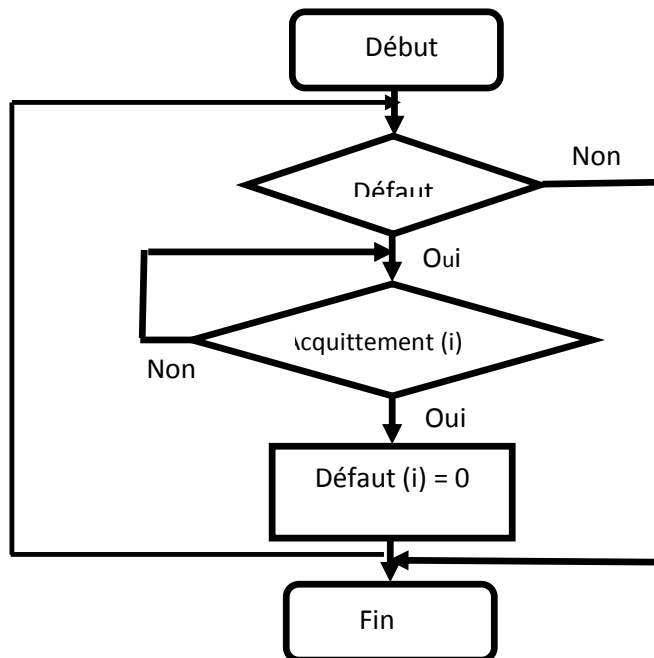
Organigramme calcul défaut.

IV.3.6.3. Acquittement défaut

a. Acquittement défauts un par un :

Si l'opérande M i.7 est mis à "1" il remet à zéro l'état logique de l'opérande M i.5 (présence défaut).

- L'organigramme suivant décrit le déroulement d'acquittement de défaut :



Organigramme Acquittement de défaut un par un.

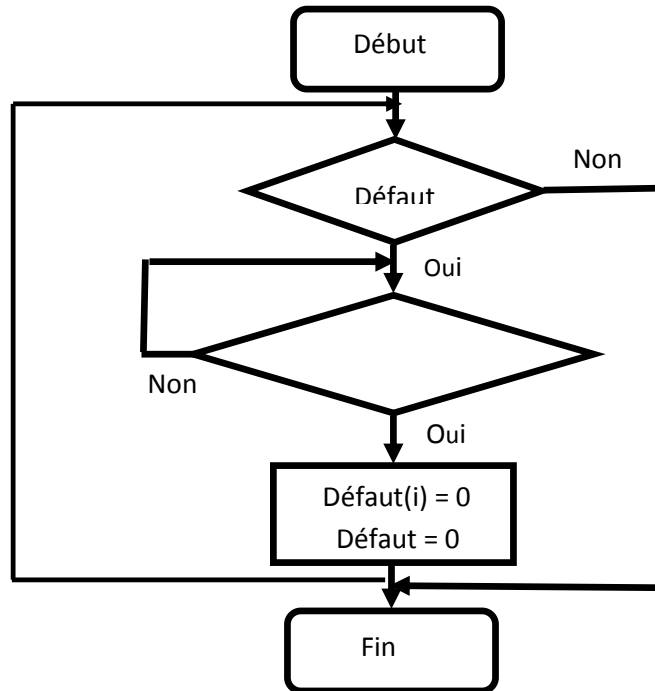
- Programme d'acquittement défaut un par un :

```

68 | (*****)
69 | (***** Acquittement défauts *****)
70 |
71 |
72 | IF %MX(IDX:=#i,BIT:=5 ) AND %MX(IDX:=#i,BIT:=7 ) THEN
73 |
74 |
75 |     RESET(S_BIT := %MX(IDX:=#i,BIT:=5 ), N := 1) ; // Reseter le défaut
76 |
77 |     RESET(S_BIT := %MX(IDX:=#i,BIT:=7 ), N := 1) ; // Reseter l'Acquittement
78 |
79 | END_IF;
  
```

b. Acquittement défauts avec un seul clic :

Si l'opérande - Acquittement_tout- est mis à "1", alors il remet à zéro tous les états logiques des opérands M i.5 (présence défaut).



Organigramme Acquittement des défauts.

- Programme d'acquittement tous les défauts avec un seul clic :

```

86 | (***** Aquitement defauts *****)
87 |
88 | IF "Aquitement_tout" THEN // Aquitement de tous les defauts par un seul clic ...
89 |
90 | FOR #j:= 0 TO 19 DO
91 |
92 |
93 |     RESET(S_BIT := %MX(IDX:=#j,BIT:=5 ), N := 1) ;
94 |
95 |     RESET(S_BIT := %MX(IDX:=#j,BIT:=7 ), N := 1) ;
96 |
97 |     RESET(S_BIT := "Aquitement_tout" , N := 1) ;
98 |
99 |     RESET(S_BIT := "Defaut" , N := 1) ;
100 |
101 |     RESET(S_BIT := "Forcage" , N := 1) ;
102 |
103 |     RESET(S_BIT := "Refus" , N := 1) ;
104 |
105 | END_FOR;
106 | END_IF;
  
```

IV.3.6.4. Forçage actionneur

Il existe deux types de forçages d'un actionneur, forçage à "0" ou à "1". Si l'état logique de l'opérande $M_{i.2}$ est mis à "1", ou l'opérande $M_{i.3}$ est mis à "1", l'opérande $M_{i.6}$ fournit l'état de signal "1".

- Equation de présence d'un forçage actionneur :

Forçage Actionneur = Forçage à 1 Act OR Forçage à 0 Act

$M_{i.6} := (M_{i.4} \text{ OR } M_{i.2})$

- Le programme suivant montre la manière de programmer la présence d'un forçage :

```

106 | (*****
107 | (*****
108 |         (***** Calcule Forçage Actionneur *****)
109 |
110 | //Forçage Actionneur := Forçage a 1 Act OR Forçage a 0 Act ;
111 |
112 | %MX(IDX:=#i,BIT:=6) := (%MX(IDX:=#i, BIT:=2) OR %MX(IDX:=#i, BIT:=3) );
113 |
114 |
115 | END_FOR;
```

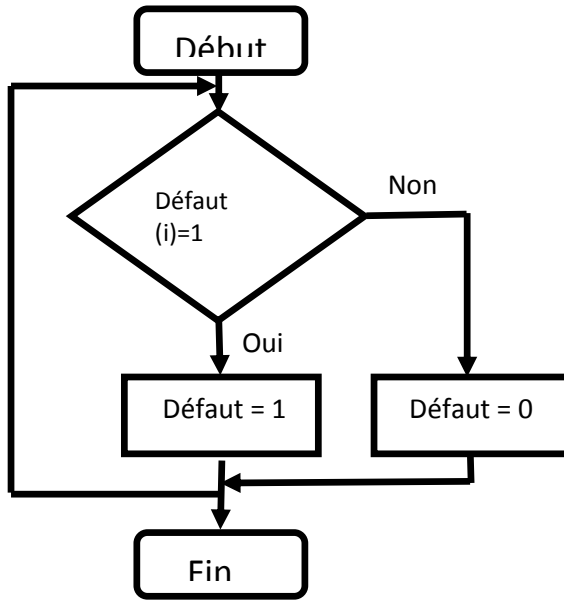
[Voir l'annexe pour voir le programme Actionneur].

IV.3.7. Programme des refus [FB1]

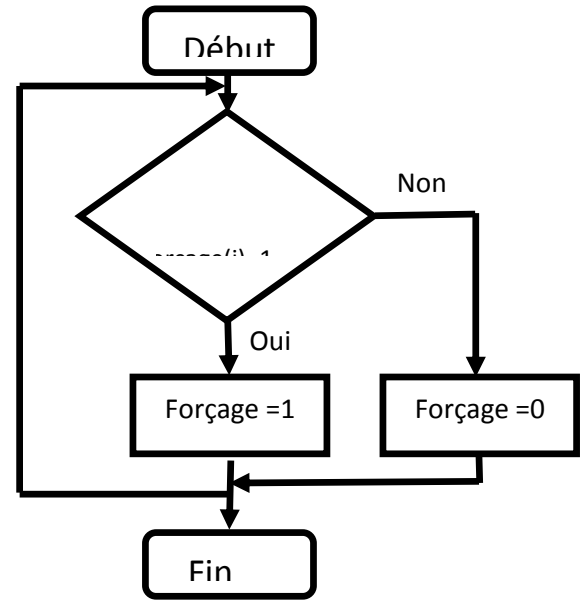
Le programme refus vérifie s'il y a un défaut ou un forçage d'actionneur. La présence de l'un des deux active le bit – Refus – qui sera utilisé dans le programme Lancement du bloc [FB2].

S'il existe un seul défaut d'actionneur il sera détecté par le programme Refus, qui met à "1" le bit 'Défaut'. D'autre part, s'il existe un seul forçage d'actionneur il sera détecté aussi par le même programme qui met à "1" le bit 'Forçage'.

- Les organigrammes suivants décrivent la vérification de présence de forçages pour tous les actionneurs et de leurs défauts :

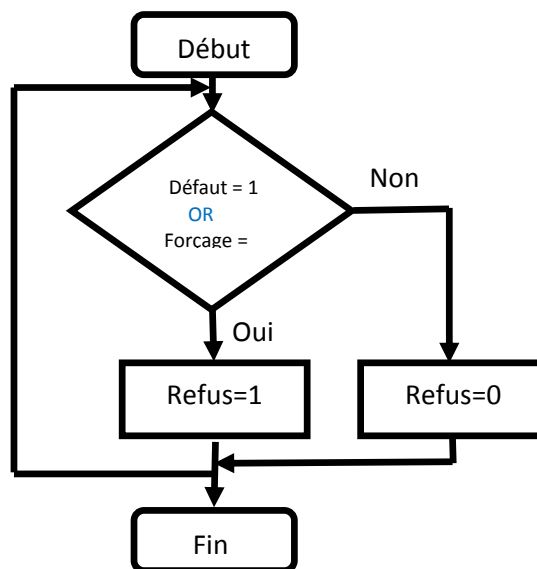


Organigramme Défaut.



Organigramme Forçage.

- L'organigramme suivant décrit la procédure de vérification de refus :



Organigramme Refus.

IV.3.8. Programme de lancement d'une fonction[FB2]

Dans ce bloc, nous avons programmé les lancements de chaque fonction. Chaque fonction à trois demandes (Marche – Suspension – Arrêt), et chaque demande est mémorisée dans un bit mémoire (Mémo Marche – Mémo Suspension – Mémo Arrêt). Ce dernier passe par différents tests. Ces tests sont décrits dans les organigrammes du bloc [FB2] et les résultats sont (Marche – Suspension – Arrêt) de la fonction en cours.

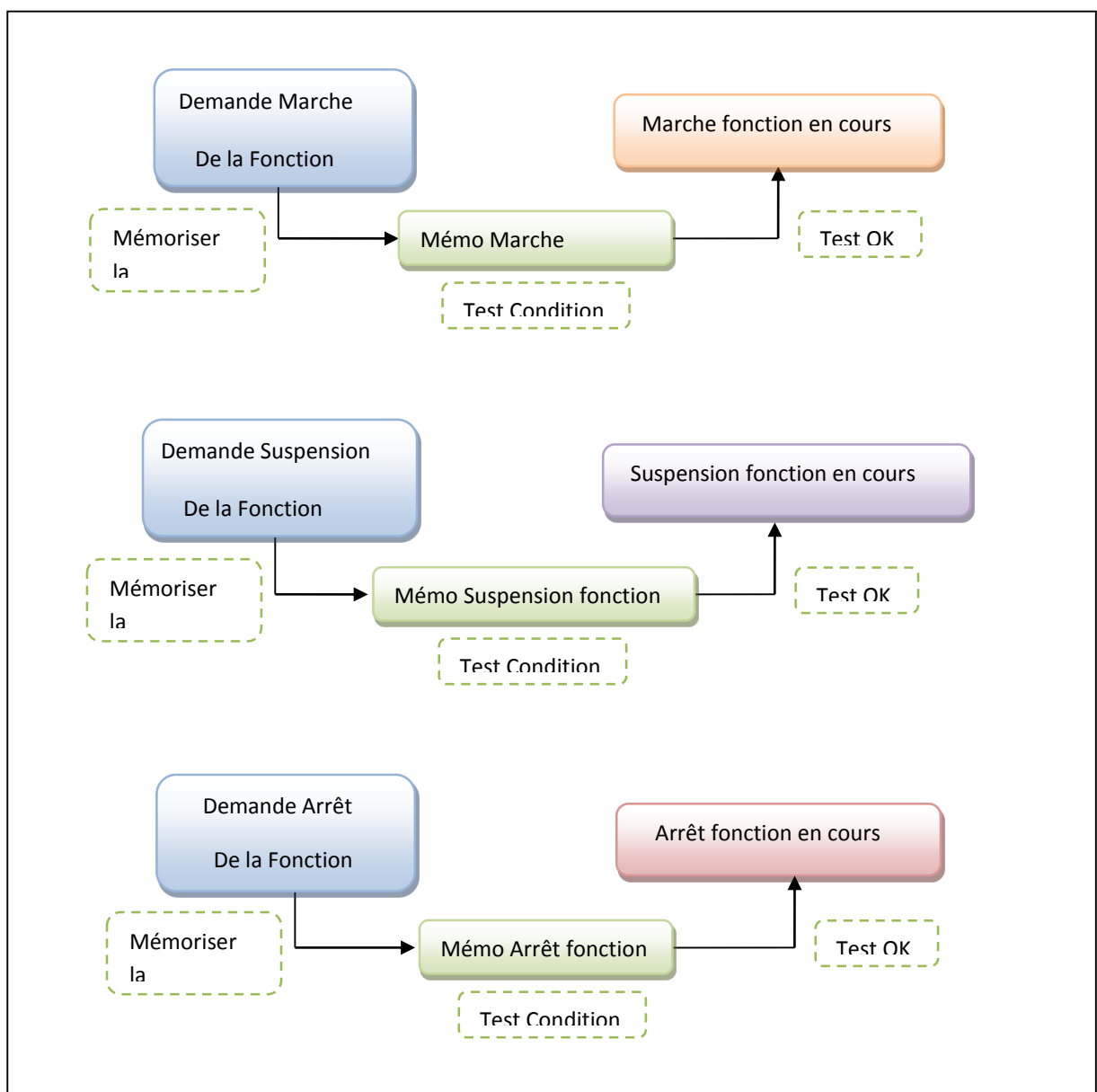
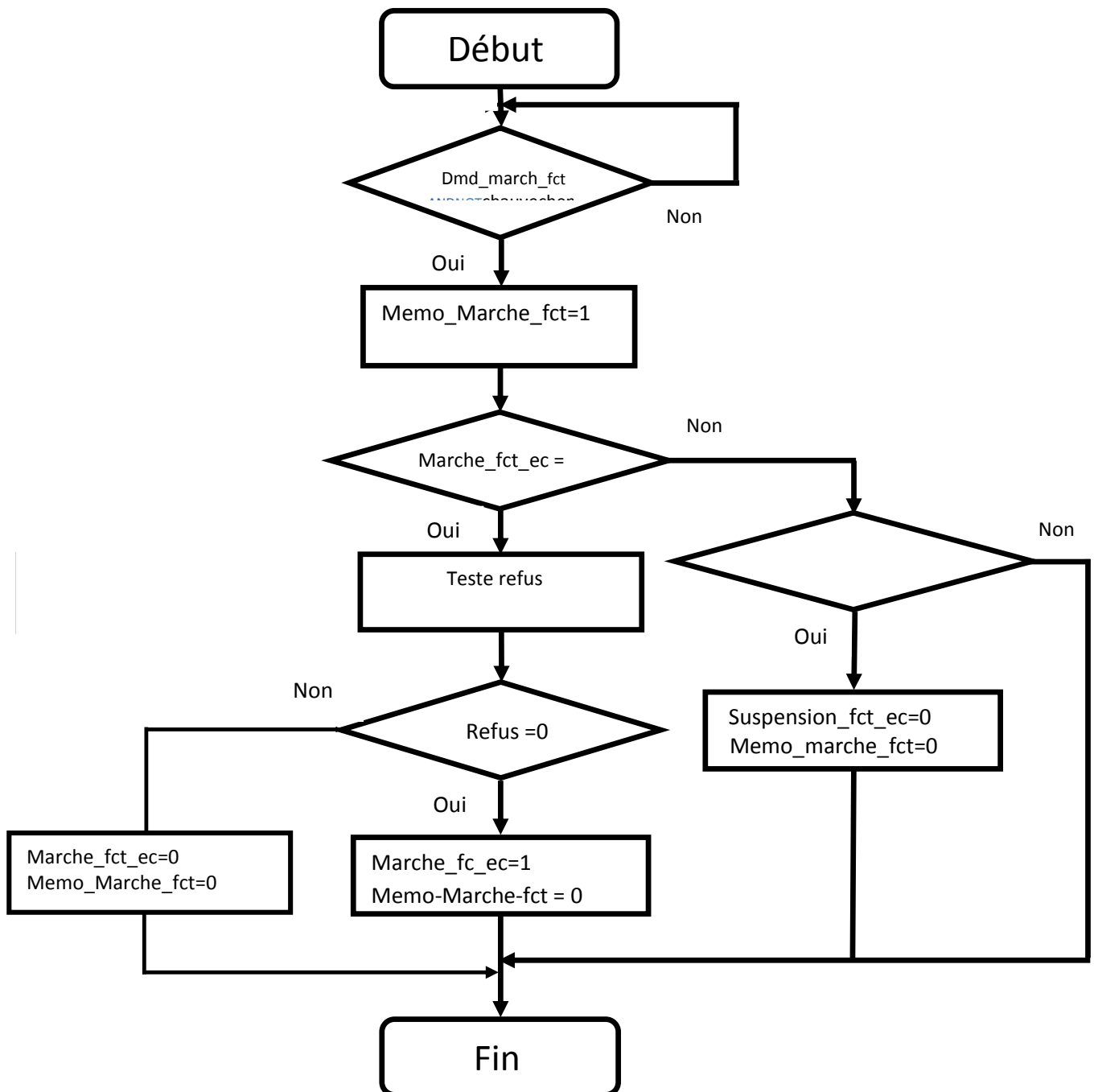


Figure. IV.6 Déroulement du programme Lancement.

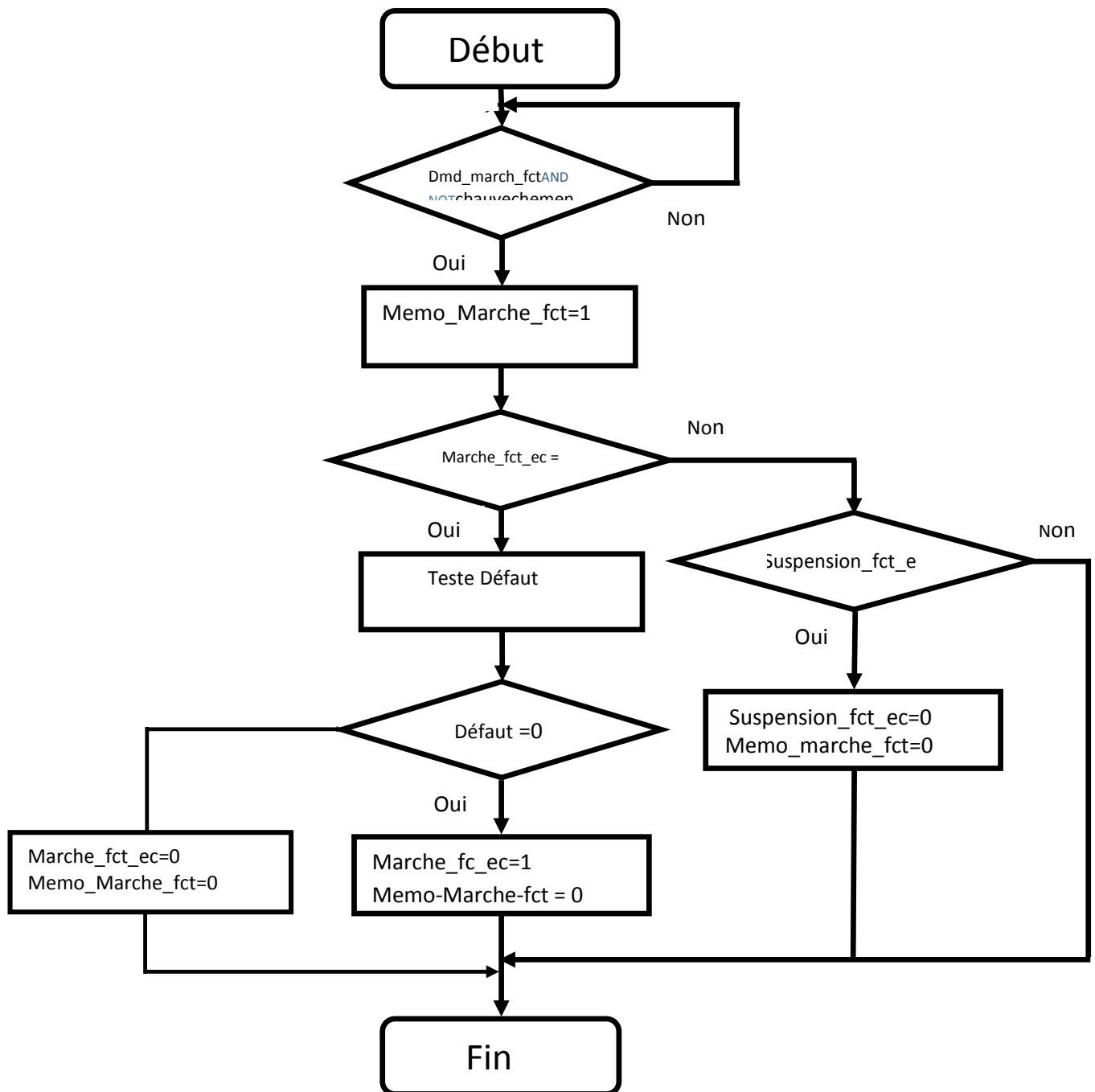
- L'organigramme suivant décrit la demande **Marche** de la fonction - **Mise en condition**



Organigramme de la fonction demande Marche avec test Refus.

NB : Chevauchement : Marche fonctions en cours.

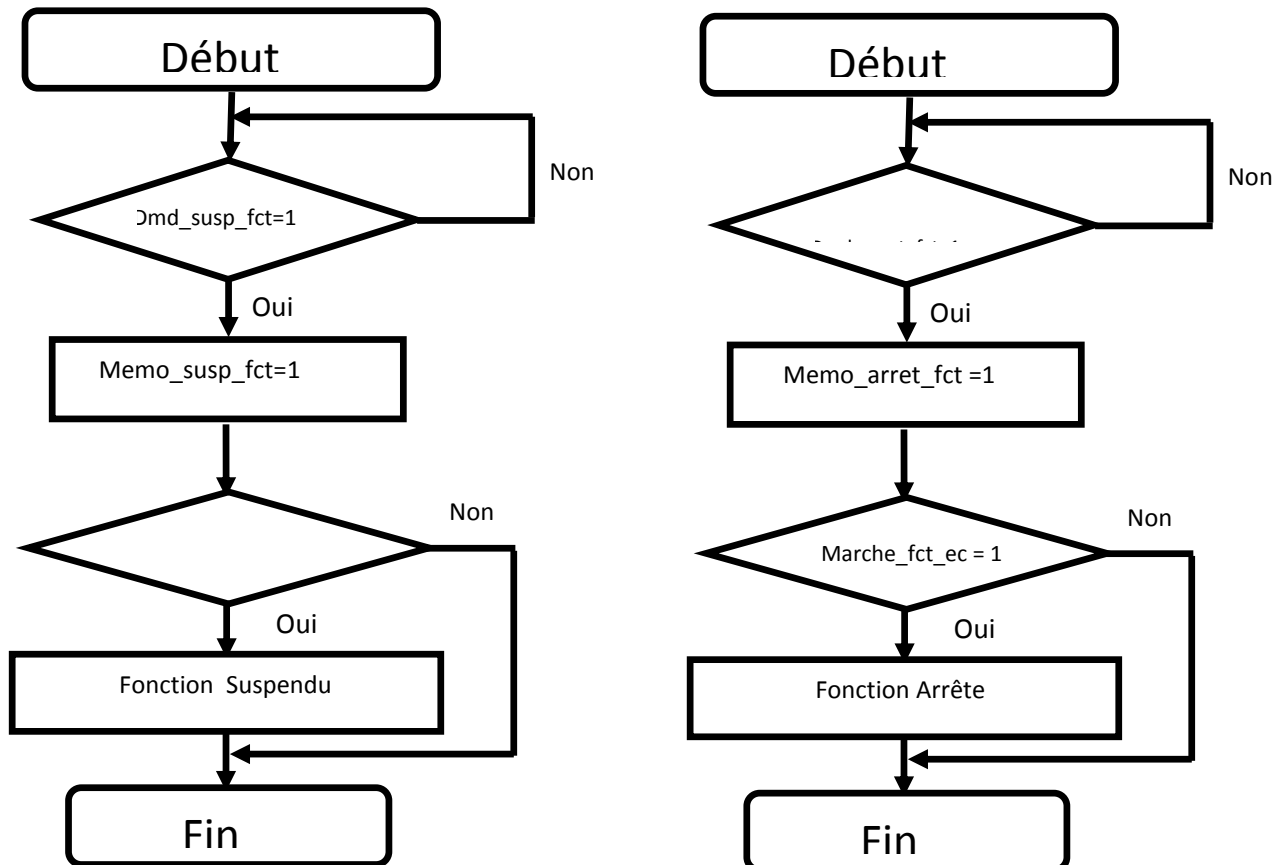
- L'organigramme suivant décrit les demandes **Marche** des fonctions - **Production** et **NEP**



Organigramme de la fonction demande Marche avec test défaut.

NB : Chevauchement : Marche fonctions en cours.

- Les organigrammes suivants décrivent les demandes **Suspension** et **Arrêt** des fonctions :



Organigramme demande Suspension de la fonction. Organigramme demande Arrêt de la fonction.

[Voir l'annexe pour voir le programme complet de lancement des fonctions]

IV.3.9. Programmation d'une séquence en SCL

Les séquences des fonctions de l'analyse fonctionnelle et les tableaux de la commande actionneurs sont programmées en langage SCL selon l'exemple suivant.

```

1
2 (* S1 ----> S2 *)
3 IF      Transition T1 THEN
4
5     S1 := 0;
6     S2 := 1;
7
8 END_IF;
9 (* S2 ----> S3 *)
10 IF     Transition T2 THEN
11
12     S2 := 0;
13     S3 := 1;
14
15 END_IF;
16 (* S3 ----> S1 *)
17 IF     Transition T3 THEN
18
19     S3 := 0;
20     S1 := 1;
21
22 END_IF;

```

OV Act1 et Act3

OV Act1 et Act2 et Act3

OV Act2 et Act3

- Programme d'une séquence en SCL -

- Séquence d'une fonction -

- L'ouverture ou la fermeture des actionneurs dépendent de l'étape de séquenceur, l'exemple suivant décrit la commande automatique de 3 actionneurs selon le séquenceur.

```

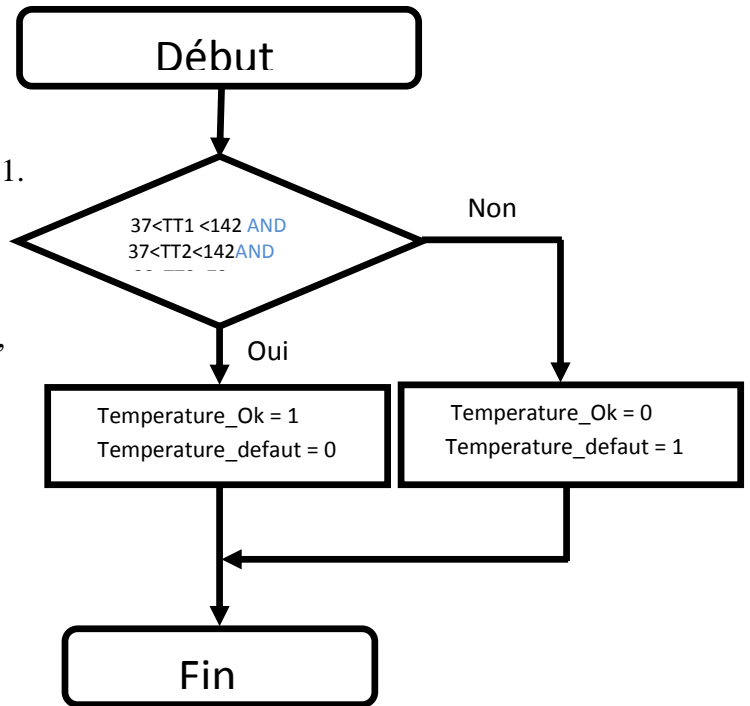
25 (* Commande automatique des actionneurs *)
26
27 Actionneur 1 := S1 OR S2      ; // Ouverture de l'actionneur 1 ..
28 Actionneur 2 := S2 OR S3      ; // Ouverture de l'actionneur 2 ..
29 Actionneur 3 := S1 OR S2 OR S3 ; // Ouverture de l'actionneur 3 ..

```

[Voir l'annexe pour voir les programmes des fonctions]

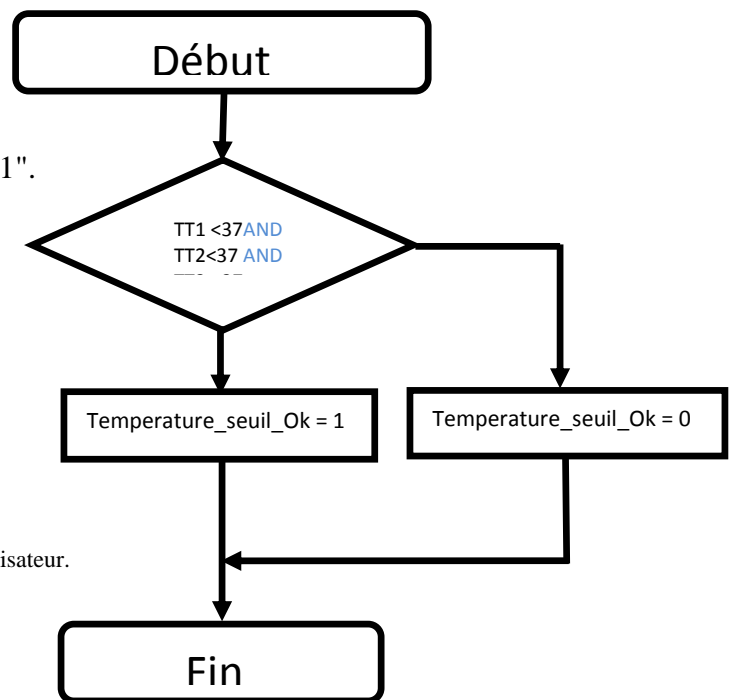
IV.3.10. Contrôle de température [FB1]

-L'assurance de la stérilisation correcte du produit avant qu'il ne quitte l'échangeur de chaleur à plaques ce fait a travers le bloc FB1.
 Si la température tombe au-dessous de la température minimale de stérilisation le bit –Température_défaut – passe de"0" à "1",
 si la température est dans l'intervalle de stérilisation le bit –Température_Ok – passe de 0 à 1.



Logigramme de contrôle de la Température du produit.

-Si les températures sont inférieures à 37 °C le stérilisateur est sécurisé,
 le bit –Température_Seuil_Ok – passe de"0" à "1".
 Et il est utilisé dans la séquence d'arrêt



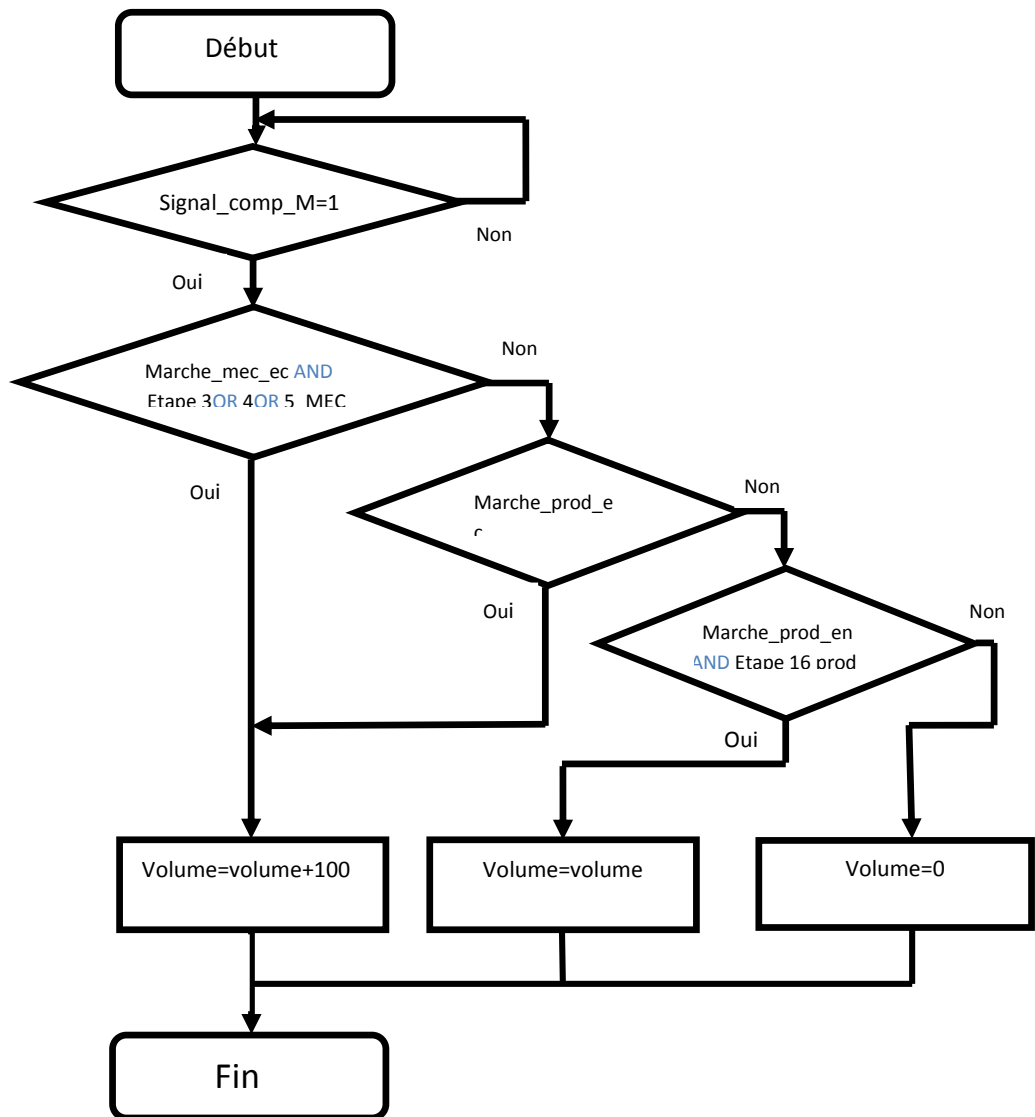
TT1 : Capteur de Température monté en amont de chambreur.
TT2 : Capteur de Température monté en aval de chambreur.
TT3 : Capteur de Température monté à la sortie finale du stérilisateur.

Organigramme contrôle Température de Seuil.

IV.3.11. Compteur de volume [FB8]

Lorsque le compteur de volume fournit l'état de signal "1", et le système est à l'étape 3-4-5 de mise en condition ou l'étape 5 production, la case mémoire – Volume – reçoit 100, c'est-à-dire 100 litres sont passés, et s'il est à l'étape 16 production – Volume – garde la dernière valeur affichée. Et si le système est hors des étapes décrites, – Volume – se réinitialise à "0".

- L'organigramme suivant explique le fonctionnement du compteur de volume.

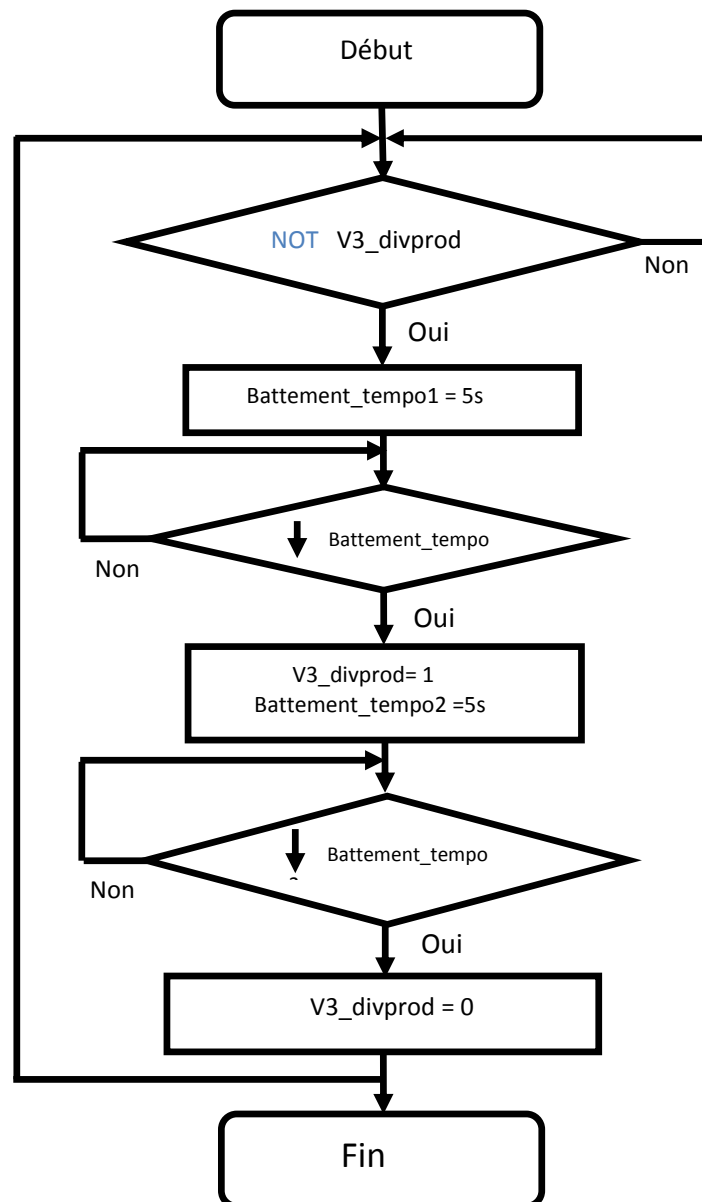


Organigramme compteur de volume.

IV.3.12. Programme battement

Lorsque le système est à l'étape 9 production (Rinçage) ou aux étapes 2-3-13 de la fonction NEP, la vanne 3 voies, de diversion, s'ouvre pendant une temporisation TV=35s et se ferme pendant la même temporisation.

- L'organigramme suivant décrit le déroulement du programme de battement.



Organigramme du programme battement.

IV.3.13. Programme animation [FB13]

Le bloc FB13 est le lien entre la supervision sur PC (WinCC) et l'état de fonctionnement du système. Il affiche trois couleurs – Bleu – Vert – Bleu ciel – selon le passage d'eau, produit ou NEP dans la tuyauterie du processus.

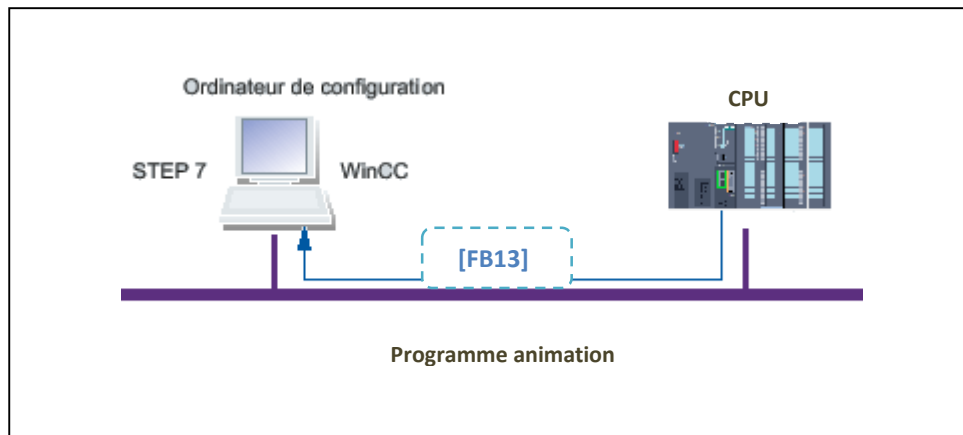


Figure. IV.7 Lien d'animation sur WinCC.

- Exemple : Le programme suivant montre l'animation de la vanne 3 voies de diversion dans le cas de passage d'eau dans la tuyauterie du processus :

```

60 | (*****
61 |
62 | (* Animation vanne 3 vois diversion produit *) // MEC
63 |
64 | // OFF :::::
65 |
66 | IF "P_soutirage_M" AND NOT "V3_divprod_M" THEN
67 |
68 |
69 |
70 |     "Animation".V3_divprod_bleu := 1;
71 |
72 |
73 |     END_IF;
74 |
75 |
76 | IF "V3_divprod_M" OR NOT "P_soutirage_M" THEN
77 |
78 |     "Animation".V3_divprod_bleu := 0;
79 |
80 |
81 |
82 | END_IF;

```

[Voir l'annexe le reste de programme d'animation].

IV.3.14. Programmation des temporisateurs [FB9]

Le bloc FB9 est créé pour programmer les différentes temporisations utilisées dans le programme du système. Nous avons utilisé la temporisation ---(TON)--- : Temporisation sous forme de 'Retard à la montée'.

- Description de l'instruction TON :

L'instruction "Retard à la montée" vous permet de retarder la mise à 1 de la sortie Q de la durée programmée PT. L'instruction est démarrée lorsque le résultat logique à l'entrée IN passe de "0" à "1" (front montant). La durée PT programmée débute au démarrage de l'instruction. Une fois la durée PT écoulée, la sortie Q fournit l'état logique "1". La sortie Q reste à 1 tant que l'entrée de démarrage fournit "1". Lorsque l'état logique à l'entrée de démarrage passe de "1" à "0", la sortie Q est remise à 0. La fonction de temporisation est redémarrée lorsqu'un nouveau front montant est détecté à l'entrée de démarrage. Voici un aperçu de la vue interne du bloc.

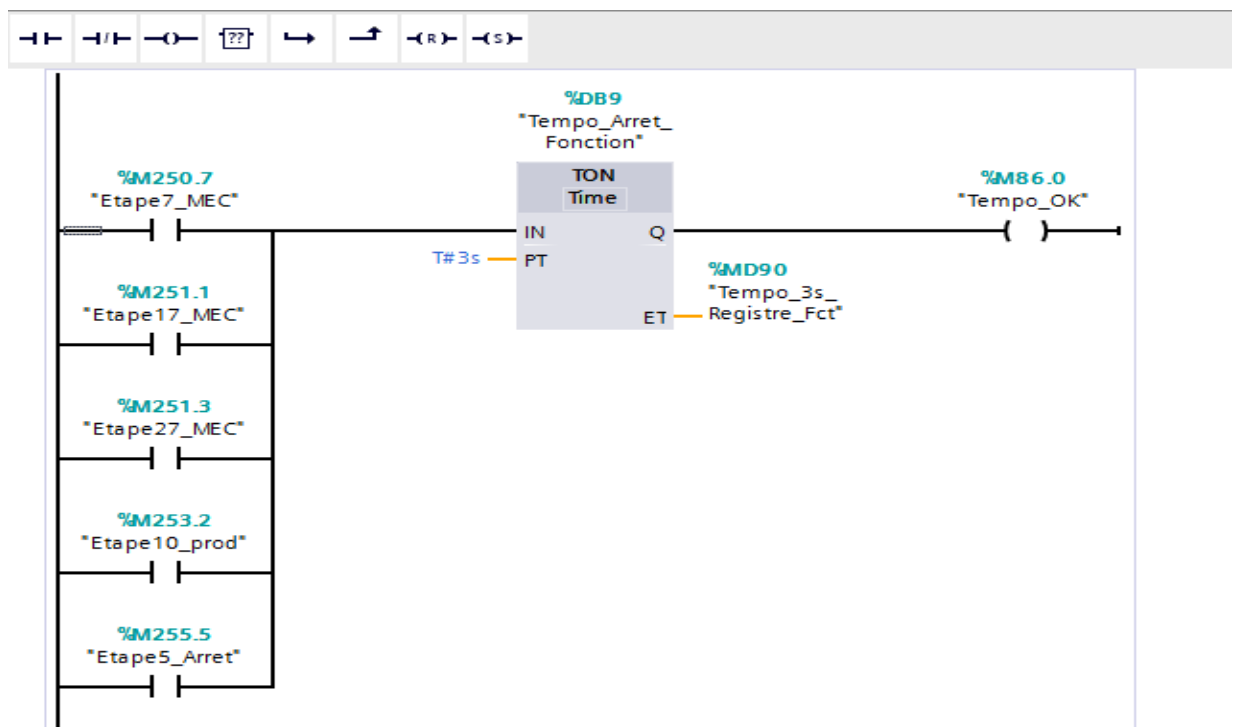


Figure. IV.8 Vue du bloc FB9

[Voir l'annexe pour les différents Temporisateurs]

- **Chronogramme :**

La (figure. IV.9) montre le chronogramme de l'instruction "Retard à la montée" :

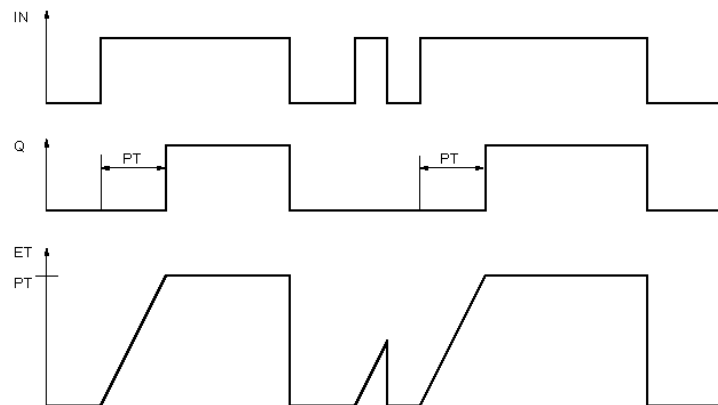
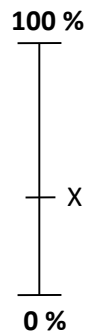


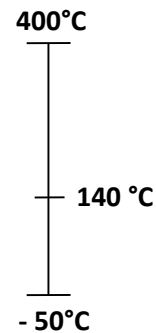
Figure. IV.9 Chronogramme "Retard à la montée".

IV.3.15. Normalisation de la consigne [FC4]

Le bloc FC4 est créé pour normaliser les consignes des entrées analogiques à réguler dans le bloc de la régulation (PID). L'exemple suivant explique l'introduction de la consigne 140 °C.



L'entrée du bloc PID.



La valeur du capteur PT100.

$$\frac{X - 0}{100 - 0} = \frac{140 - (-50)}{400 - (-50)} \quad \rightarrow \quad X = \frac{190 * 100}{450} = 42,222 \%$$

X : C'est la consigne de l'entrée du bloc fonctionnelle PID dans le programme .

- Le programme suivant du bloc FC4 décrit le calcul de la consigne :

```

1
2 (***** ----- Calcule le pourcentage ..% des Consigne ----- *****)
3
4
5 "CMD PID"."X Consigne TT in Chambreure" := ("CMD PID"."Consigne TT in Chambreure" + 50 )*100/450;
6
7 "CMD PID"."X Consigne TT prod final" := ("CMD PID"."Consigne TT prod final" + 50 )*100/450;
8
9 "CMD PID"."X Consigne Debit" := ("CMD PID"."Consigne Debit" )*100/7;

```

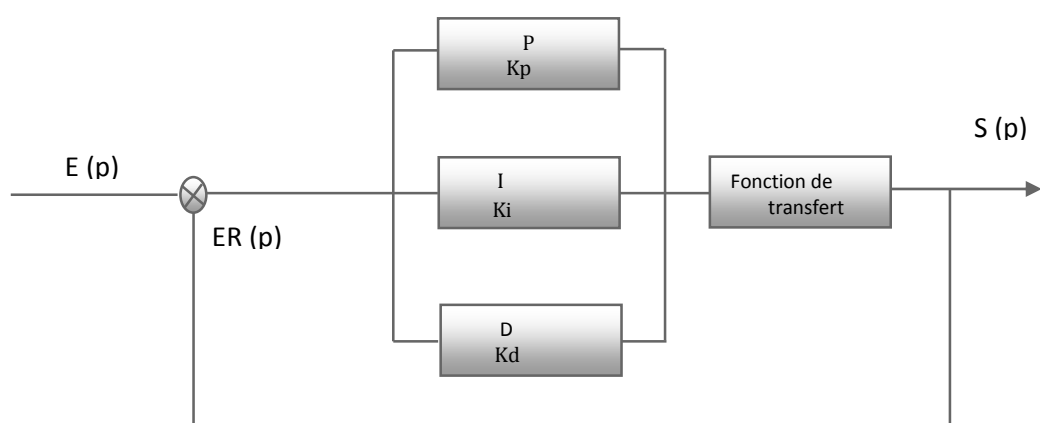
IV.3.16. La régulation par PID

Le contrôle par PID (Proportionnel, intégral et dérivé) est une méthode de régulation souvent employée pour les systèmes, capables d'atteindre et de maintenir une consigne grâce aux mesures et corrections qu'il effectue.

Le PID est le régulateur le plus utilisé dans l'industrie. L'idée de cet organe de contrôle est de modifier intentionnellement la valeur de l'erreur qui subsiste entre la consigne et la mesure effectuée.

Par exemple dans le cas d'un asservissement en température l'erreur serait:

$$\xi = \Omega \text{ consigne} - \Omega \text{ mesure.}$$



CYC-INT5 [OB35]:

Dans ce bloc on a introduit toute les régulations par PID des actionneurs. [Voir l'annexe pour les différentes régulations PID].

IV.4. REALISATION DE LA SUPERVISION DE LA STATION

IV.4.1. Introduction

Dans WinCC, vous créez des vues pour le contrôle-commande des machines et d'installations. Pour créer des vues, vous disposez d'objets prédéfinis permettant de représenter votre installation, d'afficher des procédures et de définir des valeurs de procès.

Une fois la supervision est mise sous réseau, elle permet :

- De visualiser l'état des actionneurs (pompes, vannes) et des capteurs (pression, température, niveau).
- D'afficher les alarmes (défaut).
- D'agir sur les pompes et les vannes (forçage à 0, forçage à 1).

IV.4.2. Etapes de mise en œuvre

Pour créer une supervision système PC (WinCC RT Advanced), il faut avoir préalablement pris connaissance des éléments de l'installation ainsi que le logiciel de programmation de l'automate utilisé.

Nous avons créé l'interface pour la supervision à l'aide du TIA portal V12 qui est le logiciel développé par SIEMENS et le mieux adapté au matériel utilisé.

IV.4.3. Etablir une liaison directe entre le PC & WinCC

La première chose à effectuer est de créer une liaison directe entre TIA PORTAL V12 et S7-300, et ce dans le but que le TIA PORTAL puisse lire les données qui se trouvent dans la mémoire de l'automate.

Afin de créer la liaison, on sélectionne notre PLC on clique dessus avec le bouton droit et on choisit (en ligne de diagnostic). La configuration des appareils fait que la liaison soit du mode PN/IE et ce à travers le logiciel PLCSIM.

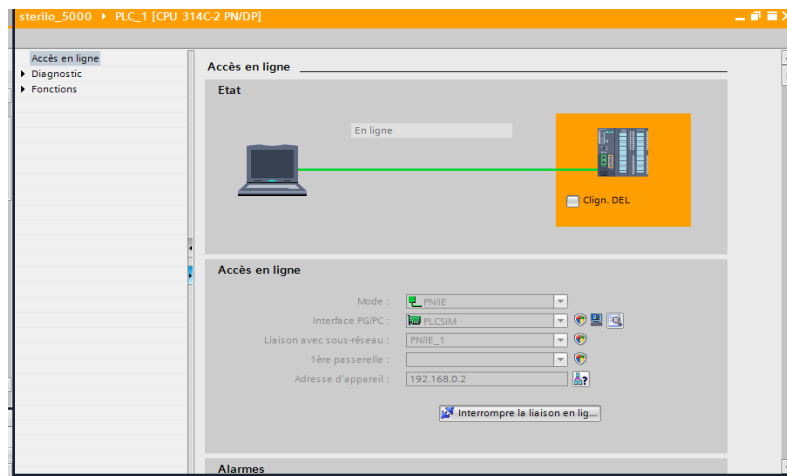


Figure. IV.10 Liaison entre PC et à WinCC.

IV.4.4. Constitution d'une vue

Dans WINCC, on insère dans la vue les objets dont on a besoin pour représenter le processus. Ensuite on configure les objets en fonction des exigences du processus.

Une vue peut être composée d'éléments statiques et d'éléments dynamiques.

- Les éléments statiques, par exemple. le texte et le graphique, ne changent pas au Run Time.
- Les éléments dynamiques varient en fonction du processus. Les valeurs de processus sont visualisées de la manière suivante :
 - A partir de la mémoire de l'automate programmable
 - A partir de la mémoire du pupitre opérateur, sous forme d'affichages alphanumériques, de courbes et de bar graphes.

Les champs de saisie du pupitre opérateur font également partie des objets dynamiques. Dans l'installation de stérilisateur de notre exemple, le niveau de remplissage de bac de lancement (**BL**) est représenté par un objet dynamique.

IV.4.5. Vue principale de la supervision

Cette vue nous permet l'accès aux différentes fenêtres (supervision, défaut, aide) et l'arrêt de système.



Figure. IV.9. Vue principale de la supervision.

IV.4.6. Vue de stérilisateur

Cette vue nous permet:

- Le lancement des différentes fonctions de stérilisateur (mise en condition, production, NEP court, NEP long, suspension, et arrêt) et cela se fait avec les différents boutons de chaque fonction dans la boîte à commande.
- La visualisation du fonctionnement de la stérilisation.

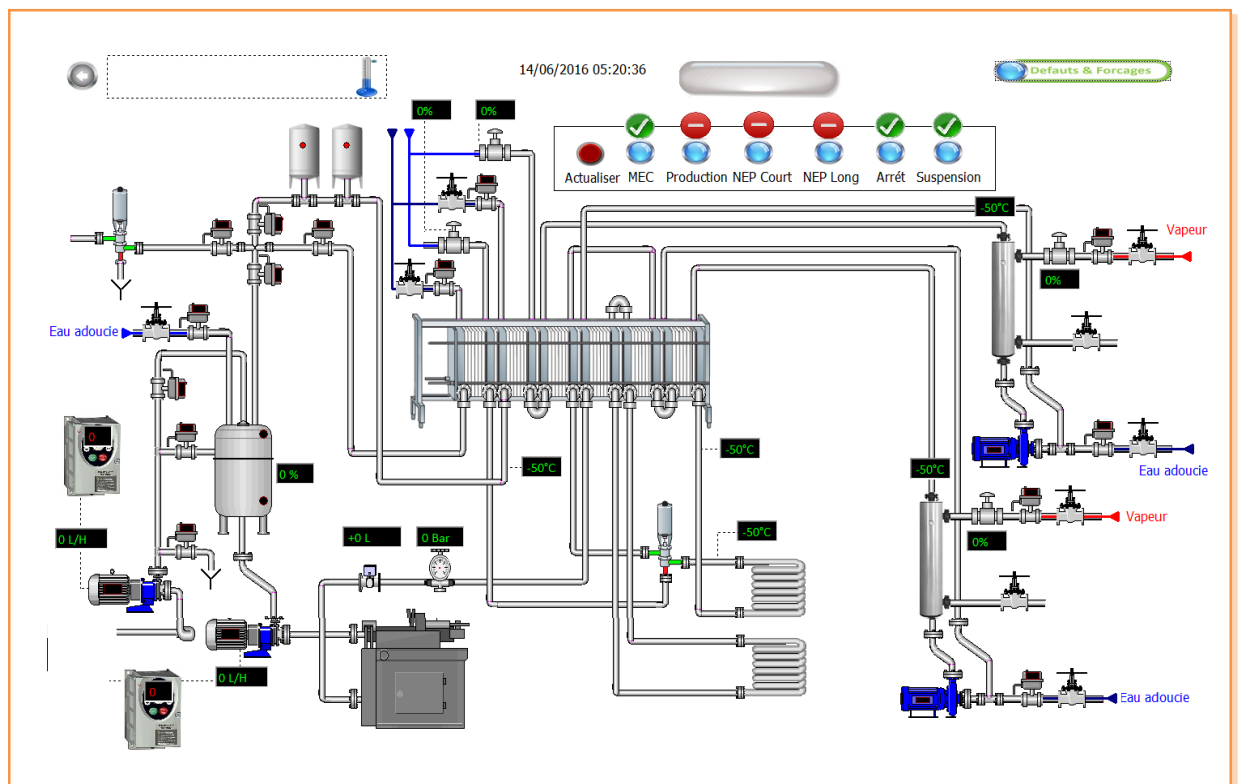


Figure. IV.10 Vue de stérilisateur.

IV.4.7. La boîte de commande

Les différents boutons des fonctions sur la boîte de commande.



Figure. IV.11 Boîte de commande.

IV.4.8. Témoin de chaque fonction en cours

Chaque fois qu'une fonction est en cours un message sera affiché sur la vue de la supervision.



Figure. IV.12 Témoins des fonctions en cours.

IV.4.9. Boite à message

Cette boite a un avantage de visualiser toutes les messages qui indiquent les états du stérilisateur.

Figure. IV.13 Boite à message.



IV.4.10. Les états d'une vanne

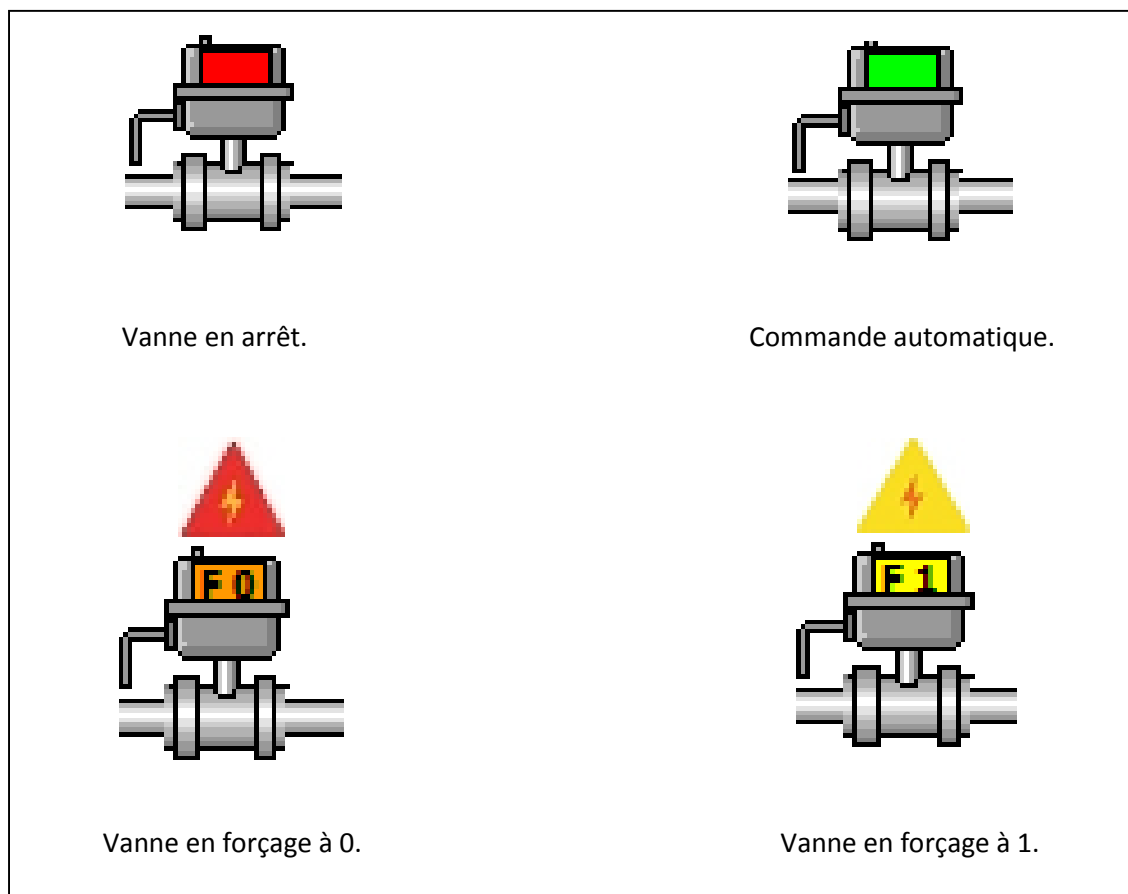


Figure. IV.14 Commandes d'une vanne.

IV.4.11. Vue de la commande actionneur

Cette vue représente la fenêtre des commandes d'un actionneur.

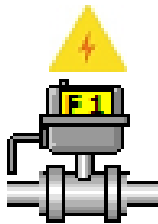


Figure. IV.15 Vanne TOR.

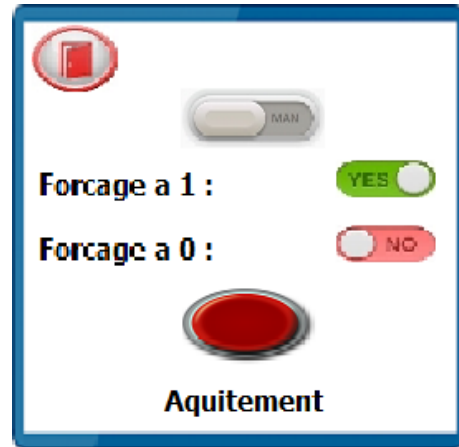


Figure. IV.16 Fenêtre de commande.

IV.4.12. Tableau des défauts

Ce tableau signal tous les défauts existant durant le fonctionnement.

-- Tableau général des Défauts --


Actionneurs	Defauts	Actionneurs	Defauts	
Vanne BL Eau	!	Vanne3 Diverssion	!	
Vanne eau bocle1	!	Vanne3 NEP/egt		
Vanne eau bocle2	!	Pompe Soutirage		
Vanne Froide 1	!	Pompe Amant	!	
Vanne Froide 2	!	Pompe Bocle 1	!	
Vanne Vapr 1	!	Pompe Bocle 2	!	
Vanne Vapr 2	!	Vanne reg froide1		
Vanne Re Stock		Vanne reg froide2		
Vanne Re BL	!	Vanne reg Vapr 1		
Vanne Re prod		Vanne reg Vapr 2		
Vanne BL prod	!			
Vanne Nep	!			
Vanne NEP/egout				
Vanne egout amn	!			

Figure. IV.17. Tableau des défauts.

IV.4.13. La vue de la fonction de mise en condition en cours

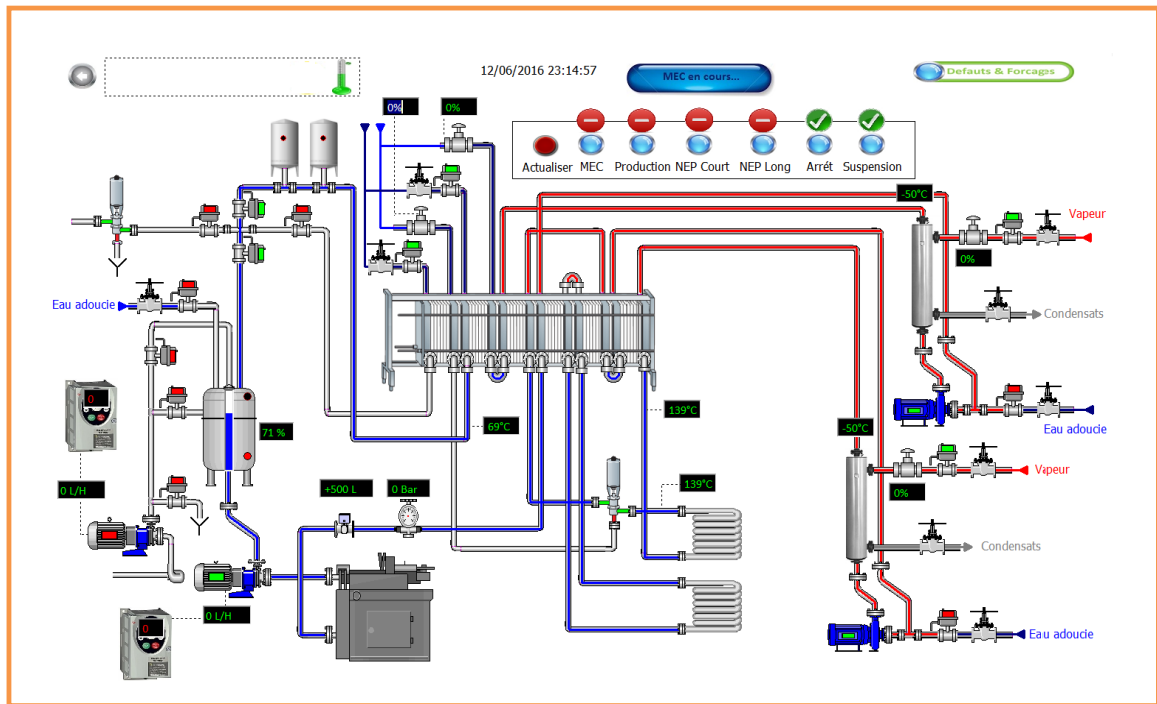


Figure. IV.18 : Vue de la fonction MEC.

IV.4.14. La vue de la fonction de production en cours

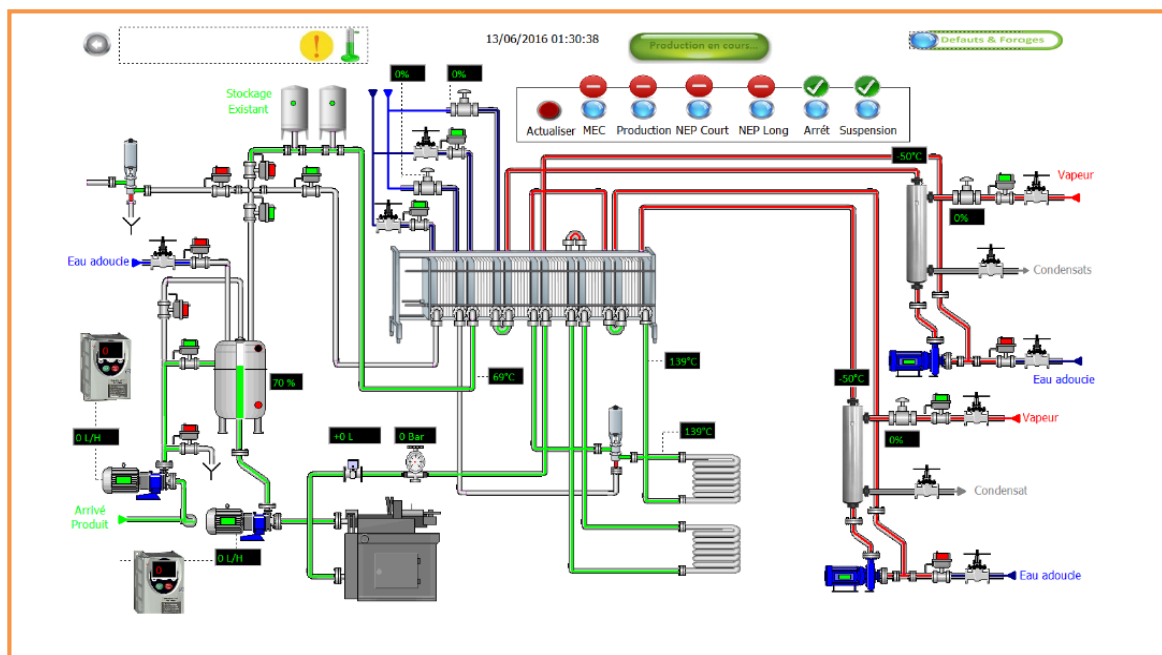


Figure. IV.19 Vue de la fonction production.

IV.4.15. La vue de la fonction nettoyage (NEP) en cours

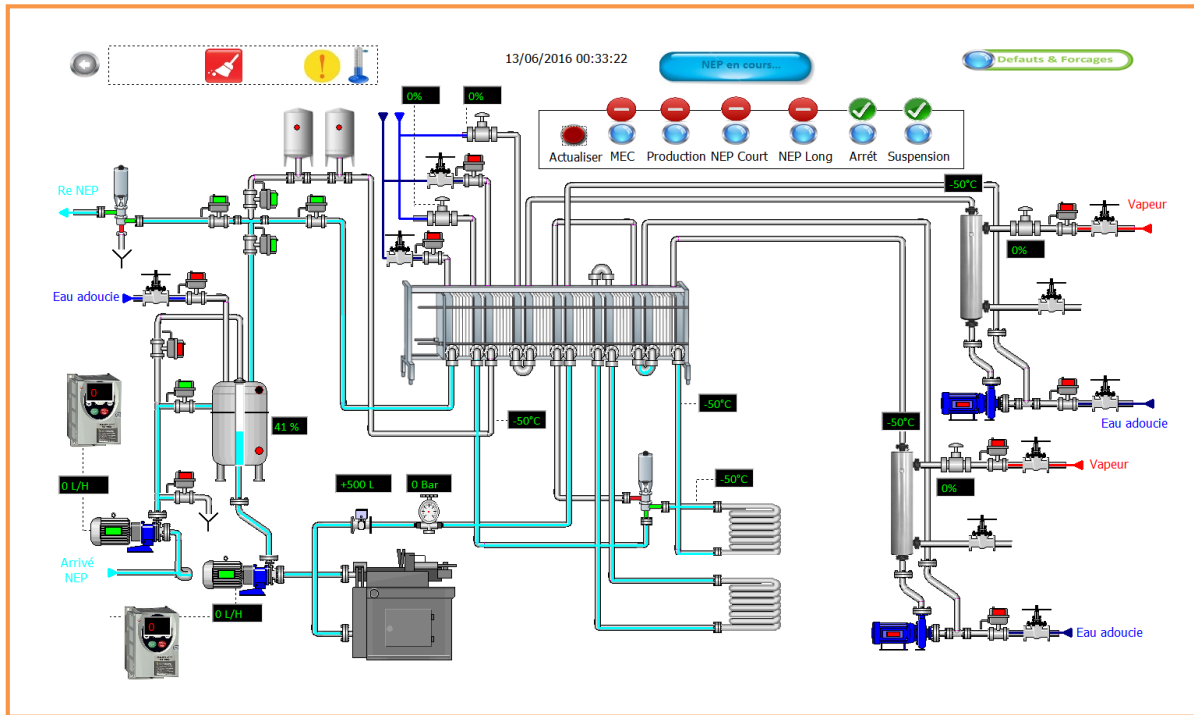


Figure. IV.20 Vue de la fonction NEP.

IV.4.16. La vue de la fonction arrêt en cours

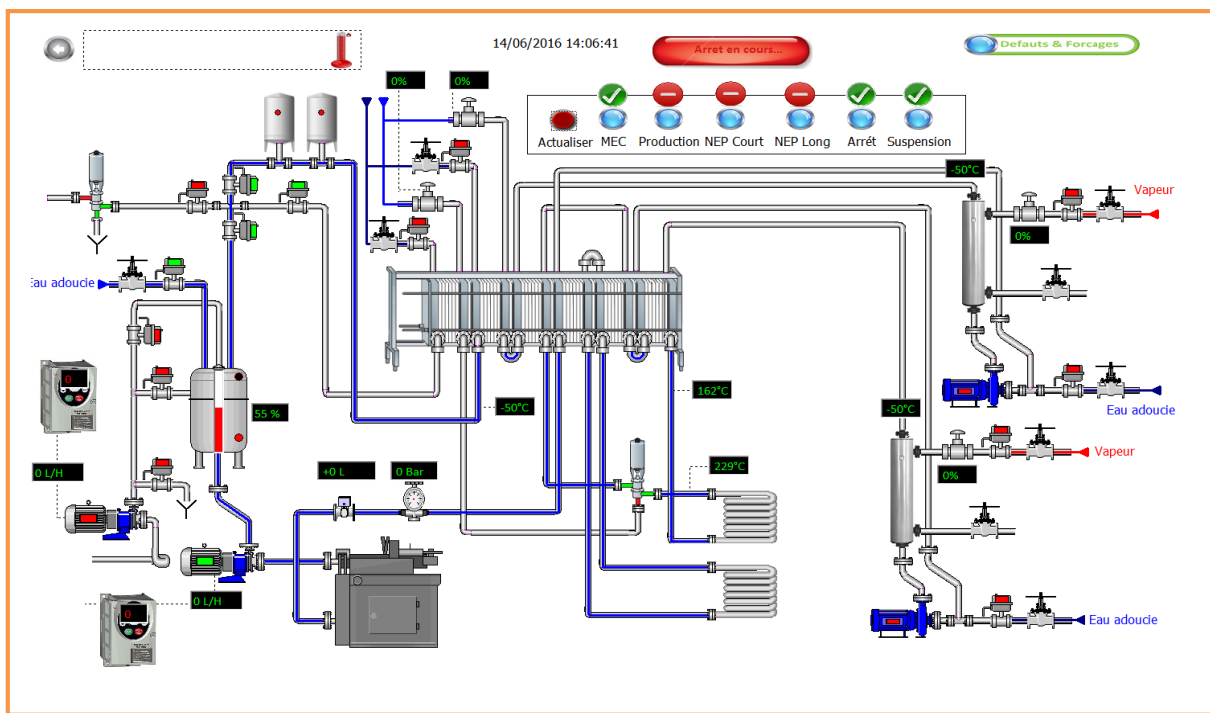


Figure. IV.21 Vue de la fonction Arrêt.

IV.5. CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons présenté la procédure suivie pour la création de notre programme et donné un aperçu sur les blocs utilisés lors de sa conception et expliquer chaque programme avec un logigramme détaillé. Nous avons aussi élaboré une plateforme de supervision sous WinCC qui nous a permis de visualiser tout le fonctionnement de notre système.

Conclusion général

La réalisation de ce travail dans le complexe SOUMMAM nous a permis de mettre en œuvre nos connaissances dans le domaine de l'automatisme.

L'étude détaillée du procédé de stérilisation nous a permis d'explorer une installation typique de l'industrie alimentaire. Ceci et non seulement profitable du côté 'automatique', mais nous a aussi introduit aux pratiques adoptées dans ce type d'industrie (hygiène, sécurité,...).

L'approche que nous avons adoptée pour la commande fait apparaître l'avantage de la standardisation du traitement des différentes parties de l'installation à savoir la réutilisabilité des programmes, la facilité de leur mise au point et de leur maintenance, la standardisation de la supervision ainsi que de l'installation électrique elle-même.

L'outil de développement (TIA PORTAL V12, WINCC) totalement intégré, offre un outil très puissant qui permet de mettre au point la solution d'automatisation adoptée et de la tester en utilisant la simulation. Cette simulation permet d'envisager des situations réelles et d'inclure leurs prises en charge dans le programme en conception.

Le stage effectué dans le cadre de ce travail, nous a permis d'acquérir une certaine expérience concernant les composants réels d'une installation automatique (capteurs, actionneurs, armoires électriques ...). Ceci nous a permis d'approfondir nos connaissances dans le domaine d'automatique et le savoir-faire acquis durant les années de notre formation à l'université, et d'autre part, de préparer notre intégration dans la vie professionnelle.

Bibliographie

- [1] Documentation laiterie Soummam.
 - [2] MEHDI A. TAIBI K “ Automatisation et supervision de l’unité de traitement des eaux par osmose inverse du complexe CEVITAL via le logiciel TIA Portal V13 de SIEMENS” mémoire Master en Automatismes Industriels, 2015.
 - [3] TAHIR. DJAARA” étude et automatisation d’une station de nettoyage en place au niveau de la laiterie Soummam” Mémoire Master électrotechnique, 2009.
 - [4] “Vanne pneumatique TOR type 3351”**SAMSOM** Edition février 1997.
 - [5] ”Vanne de réglage pneumatique type 240-1”**SAMSOM** Edition février 2002.
 - [6] ”Vanne trois voies pneumatique type 3244”**SAMSOM** Edition février 2000.
 - [7] “TIA PORTAL V12” manuel de référence SIEMENS 2014
 - [8] Site officiel laiterie Soummam.
-

Annexe 1

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

1.IN Valeurs Memo [FC1]

1.IN Valeurs Memo Propriétés

Général

Nom	1.IN Valeurs Memo	Numéro	1	Type	FC
Langage	SCL				

Information

Titre		Auteur		Commentaire	
Famille		Version	0.1	ID utilisateur	

```

0001
0002 (***** ----- Mise a jour des Entrees ----- *****)
0003
0004
0005 (* Entrees image = Entrees Reelle *)
0006
0007 //Entree Numerique (TOR) :
0008
0009
0010 "LSH_M"           := "LSH";
0011 "LSL_M"           := "LSL";
0012 "LH_eau_bocle1_M" := "LH_eau_chaff1" ;
0013 "LH_eau_bocle2_M" := "LH_eau_chaff2";
0014 "RV_BL_eau_M"     := "RV_BL_eau" ;
0015 "RV_eau_bocle1_M" := "RV_eau_bocle1" ;
0016 "RV_eau_bocle2_M" := "RV_eau_bocle2" ;
0017 "RV_froide1_M"   := "RV_froide1" ;
0018 "RV_froide2_M"   := "RV_froide2";
0019 "RV_vap1_M"      := "RV_vap1" ;
0020 "RV_vap2_M"      := "RV_vap2" ;
0021 "RV_restock_M"   := "RV_restock" ;
0022 "RV_reBL_M"      := "RV_reBL" ;
0023 "RV_nep/egout_M" := "RV_nep/egout";
0024 "RV_BLprod_M"    := "RV_BLprod";
0025 "RV_reprodBL_M" := "RV_reprodBL" ;
0026 "RV_nep_M"       := "RV_nep" ;
0027 "RV3_divprod_M" := "RV3_divprod" ;
0028 "RV3_nep/egout_M" := "RV3_nep/egout" ;
0029 "RV_egout_amant_M" := "RV_egout_amant" ;
0030 "MP_bocle1_M"    := "MP_bocle1" ;
0031 "MP_bocle2_M"    := "MP_bocle2" ;
0032 "MP_soutirage_M" := "MP_soutirage";
0033 "MP_amant_M"     := "MP_amant" ;
0034
0035
0036 //Entree Analogique 4~20mA :
0037
0038 "LT_BL_M"           := "LT_BL" ;
0039 "TT_in_chamb_M"     := "TT_in_chamb" ;
0040 "TT_out_chamb_M"    := "TT_out_chamb" ;
0041 "TT_prod_final_M"  := "TT_prod_final" ;
0042 "TT_bocle1_M"      := "TT_bocle1" ;

```

```
0043 "TT_bocle2_M"      := "TT_bocle2" ;
0044 "FT_M"             := "FT" ;
0045
0046
0047
0048 "P_amant_Analog"    := "P_amant" ;
0049 "P_Soutirage_Analog" := "P_soutirage" ;
0050 "VM_vapel_Analog"  := "VM_vap1" ;
0051 "VM_froidel_Analog" := "VM_froidel" ;
0052
0053
0054
0055
0056
0057
0058
0059
0060
0061
0062
0063
0064
0065
0066
0067
0068
0069
0070
0071
0072
0073
0074
0075
0076
0077
0078
0079
0080
0081
0082
0083
0084
0085
0086
0087
0088
0089
0090
0091
0092
0093
0094
0095
0096
0097
```

0098
0099
0100

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"LSH_M"	%M41.0	Bool	
"LSH"	%I0.0	Bool	Seuil niveau bas BL
"LSL_M"	%M41.1	Bool	
"LSL"	%I0.1	Bool	Seuil niveau bas BL
"LH_eau_bocle1_M"	%M41.2	Bool	
"LH_eau_chaff1"	%I0.2	Bool	Niveau d'eau boucle de chauffage 1
"LH_eau_bocle2_M"	%M41.3	Bool	
"LH_eau_chaff2"	%I0.3	Bool	
"RV_BL_eau_M"	%M0.1	Bool	
"RV_BL_eau"	%I0.5	Bool	Rétro vanne arrivée d'eau BL
"RV_eau_bocle1_M"	%M1.1	Bool	
"RV_eau_bocle1"	%I0.6	Bool	Rétro vanne arrivée d'eau chauffage 1
"RV_eau_bocle2_M"	%M2.1	Bool	
"RV_eau_bocle2"	%I0.7	Bool	Rétro vanne arrivée d'eau chauffage 2
"RV_froide1_M"	%M3.1	Bool	
"RV_froide1"	%I1.0	Bool	Rétro vanne arrivée d'eau froide 1
"RV_froide2_M"	%M4.1	Bool	
"RV_froide2"	%I1.1	Bool	Rétro vanne arrivée d'eau froide 2
"RV_vap1_M"	%M5.1	Bool	
"RV_vap1"	%I1.2	Bool	Rétro vanne vapeur 1
"RV_vap2_M"	%M6.1	Bool	
"RV_vap2"	%I1.3	Bool	Rétro vanne vapeur 2
"RV_restock_M"	%M7.1	Bool	
"RV_restock"	%I1.4	Bool	Rétro vanne retour du stockage
"RV_reBL_M"	%M8.1	Bool	
"RV_reBL"	%I1.5	Bool	Rétro vanne retour au BL
"RV_nep/egout_M"	%M9.1	Bool	
"RV_nep/egout"	%I1.6	Bool	Rétro vanne retour nep/égouts
"RV_BLprod_M"	%M10.1	Bool	
"RV_BLprod"	%I1.7	Bool	Rétro vanne retour produit au BL
"RV_reprodBL_M"	%M11.1	Bool	
"RV_reprodBL"	%I2.0	Bool	Rétro vannes contre pression 1,2
"RV_nep_M"	%M12.1	Bool	
"RV_nep"	%I2.1	Bool	
"RV3_divprod_M"	%M13.1	Bool	
"RV3_divprod"	%I2.2	Bool	
"RV3_nep/egout_M"	%M14.1	Bool	
"RV3_nep/egout"	%I2.3	Bool	
"MP_soutirage_M"	%M17.1	Bool	
"MP_soutirage"	%I2.6	Bool	
"MP_amanant_M"	%M18.1	Bool	
"MP_amanant"	%I2.7	Bool	
"LT_BL_M"	%MW100	Int	
"LT_BL"	%IW10	Word	Mesure de niveau dans BL
"TT_in_chamb_M"	%MW112	Int	
"TT_in_chamb"	%IW12	Word	Sonde température entrée chambreur
"TT_out_chamb_M"	%MW114	Int	
"TT_out_chamb"	%IW14	Word	Sonde température sortis chambreur
"TT_prod_final_M"	%MW116	Int	

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"TT_prod_final"	%IW16	Word	Sonde température sortis section de refroidissement 1
"TT_bocle1_M"	%MW118	Int	
"TT_bocle1"	%IW18	Word	
"TT_bocle2_M"	%MW120	Int	
"TT_bocle2"	%IW20	Word	
"MP_bocle1_M"	%M15.1	Bool	
"MP_bocle1"	%I2.4	Bool	
"MP_bocle2"	%I2.5	Bool	
"MP_bocle2_M"	%M16.1	Bool	
"P_amant_Analog"	%MW124	Int	
"P_amant"	%QW32	Word	Pompe amorçage amant produit&NEP
"P_Soutirage_Analog"	%MW126	Int	
"P_soutirage"	%QW30	Word	Pompe Soutirage de produit ou l'eau ou NEP
"VM_vape1_Analog"	%MW128	Int	
"VM_vap1"	%QW10	Word	Vanne modulante boucle de chauffage 1
"VM_froide1_Analog"	%MW130	Int	
"VM_froide1"	%QW20	Word	Vanne modulante refroidissement 1
"FT_M"	%MW122	Int	
"FT"	%IW22	Word	Debimetre
"RV_egout_amant_M"	%M19.1	Bool	
"RV_egout_amant"	%I0.4	Bool	

Annexe 2

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

3.OUT Valeur Memo [FC2]

3.OUT Valeur Memo Propriétés

Général

Nom	3.OUT Valeur Memo	Numéro	2	Type	FC
Langage	SCL				

Information

Titre		Auteur		Commentaire	
Famille		Version	0.1	ID utilisateur	

```

0001
0002 (***** ----- Mise a jour des Sorties ----- *****)
0003
0004
0005
0006 (* Sortie Actionneur reelle = Sortie Actionneur image *)
0007
0008 // Sorties Numerique (TOR) :
0009
0010 "V_BL_eau"           := "V_BL_eau_M";
0011 "V_eau_bocle1"      := "V_eau_bocle1_M";
0012 "V_eau_bocle2"      := "V_eau_bocle2_M";
0013 "V_froidel"         := "V_froidel_M";
0014 "V_froide2"        := "V_froide2_M";
0015 "V_vap1"           := "V_vap1_M";
0016 "V_vap2"           := "V_vap2_M";
0017 "V_restock"         := "V_restock_M";
0018 "V_reBL"           := "V_reBL_M";
0019 "V_nep/egout"       := "V_nep/egout_M";
0020 "V_BLprod"          := "V_BLprod_M";
0021 "V_reprodBL"       := "V_reprodBL_M";
0022 "V_nep"            := "V_nep_M" ;
0023 "V_egout_amant"    := "V_egout_amant_M";
0024 "V3_divprod"       := "V3_divprod_M" ;
0025 "V3_nep/egout"     := "V3_nep/egout_M";
0026 "P_bocle1"         := "P_bocle1_M";
0027 "P_bocle2"         := "P_bocle2_M";
0028
0029 //"P_amant" := "P_amant_M" ;
0030
0031 // Sorties Analogique 4~20 mA :
0032
0033 //"P_soutirage" := "P_soutirage_M";
0034
0035 "Var_P_soutirage"   := "Var_P_soutirage_M";
0036 "Var_P_amant"       := "Var_P_amant_M";
0037 "Var_homo"          := "Var_homo_M";
0038
0039
0040
0041
0042

```

0043
0044
0045
0046
0047
0048
0049
0050
0051
0052
0053
0054
0055
0056
0057
0058
0059
0060
0061
0062
0063
0064
0065
0066
0067
0068
0069
0070
0071
0072
0073
0074
0075
0076
0077
0078
0079
0080
0081
0082
0083
0084
0085
0086
0087
0088
0089

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"V_BL_eau"	%Q0.0	Bool	Vanne arrivée d'eau BL
"V_BL_eau_M"	%M0.0	Bool	Vanne arrivée d'eau BL
"V_eau_bocle1"	%Q0.1	Bool	Vanne arrivée d'eau chauffage 1
"V_eau_bocle1_M"	%M1.0	Bool	Vanne arrivée d'eau chauffage 1
"V_eau_bocle2"	%Q0.2	Bool	Vanne arrivée d'eau chauffage 2
"V_eau_bocle2_M"	%M2.0	Bool	Vanne arrivée d'eau chauffage 2

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"V_froide1"	%Q0.3	Bool	Vanne arrivée d'eau froide 1
"V_froide1_M"	%M3.0	Bool	Vanne arrivée d'eau froide 1
"V_froide2"	%Q0.4	Bool	Vanne arrivée d'eau froide 2
"V_froide2_M"	%M4.0	Bool	Vanne arrivée d'eau froide 2
"V_vap1"	%Q0.5	Bool	Vanne vapeur 1
"V_vap1_M"	%M5.0	Bool	Vanne vapeur 1
"V_vap2"	%Q0.6	Bool	Vanne vapeur 2
"V_vap2_M"	%M6.0	Bool	Vanne vapeur 2
"V_restock"	%Q0.7	Bool	Vanne retour du stockage
"V_restock_M"	%M7.0	Bool	Vanne retour du stockage
"V_reBL"	%Q1.0	Bool	Vanne retour au BL
"V_reBL_M"	%M8.0	Bool	Vanne retour au BL
"V_nep/egout"	%Q1.1	Bool	Vanne retour NEP/égouts
"V_nep/egout_M"	%M9.0	Bool	Vanne retour NEP/égouts
"V_BLprod"	%Q1.2	Bool	Vanne retour produit au BL
"V_BLprod_M"	%M10.0	Bool	Vanne retour produit au BL
"V_reprodBL"	%Q1.3	Bool	Vannes contre pression 1,2
"V_reprodBL_M"	%M11.0	Bool	Vannes contre pression 1,2
"V_nep"	%Q1.4	Bool	
"V_nep_M"	%M12.0	Bool	
"V3_divprod"	%Q1.5	Bool	Vanne 3 vois diversion produit
"V3_divprod_M"	%M13.0	Bool	Vanne 3 vois diversion produit
"V3_nep/egout"	%Q1.6	Bool	Vanne 3 vois NEP/égout
"V3_nep/egout_M"	%M14.0	Bool	Vanne 3 vois NEP/égout
"P_bocle1"	%Q1.7	Bool	Pompe boucle chauffage 1
"P_bocle1_M"	%M15.0	Bool	Pompe boucle chauffage 1
"P_bocle2"	%Q2.0	Bool	Pompe boucle chauffage 2
"P_bocle2_M"	%M16.0	Bool	Pompe boucle chauffage 2
"Var_P_soutirage"	%QW24	Word	Sortie variateur pompe d'alimentation
"Var_P_soutirage_M"	%MW212	Word	
"Var_P_amant"	%QW26	Word	Sortie variateur pompe amant
"Var_P_amant_M"	%MW214	Word	
"Var_homo"	%QW28	Word	Sortie analogique variateur homogénéisateur
"Var_homo_M"	%MW216	Word	
"V_egout_amant"	%Q2.1	Bool	
"V_egout_amant_M"	%M19.0	Bool	

Annexe 3

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

6.Actionneurs [FB7]

6.Actionneurs Propriétés

Général

Nom	6.Actionneurs	Numéro	7	Type	FB
Langage	SCL				

Information

Titre		Auteur		Commentaire	
Famille		Version	0.1	ID utilisateur	

```

0001
0002 (***** ----- PROGRAMME ACTIONNEURS ----- *****)
0003
0004
0005 FOR #i := 0 TO 19 DO
0006
0007 (*****
0008 (*****
0009
0010
0011
0012 //Sorties Memoires Act := ( Commande Automatique OR Forcage a 1 Act ) AND NOT
Forcage a 0 Act ;
0013
0014 %MX (IDX:=#i, BIT:=0) := ( %MX (IDX:=#i, BIT:=4) OR %MX (IDX:=#i, BIT:=2) ) AND
NOT %MX (IDX:=#i, BIT:=3) ;
0015
0016
0017
0018 IF %MX (IDX:=#i, BIT:=2) OR %MX (IDX:=#i, BIT:=3) THEN
0019
0020
0021 %MX (IDX:=#i, BIT:=4) := 0;
0022
0023
0024 END_IF;
0025
0026
0027
0028 (*****
0029 (*****
0030
0031 (***** Calcule defaults *****)
0032
0033
0034 //Defaults Actionneurs := ( Sortie Memoires Act AND Retro Actionneur ) OR ( NOT
Sortie Memoires Act AND NOT Retro Actionneur ) ;
0035
0036
0037
0038 FOR #k := 0 TO 19 DO
0039

```

```

0040 "Bloc Globales".Default_intermediare[#k] := ( %MX(IDX:=#k, BIT:=0) AND
      %MX(IDX:=#k, BIT:=1) ) OR ( NOT %MX(IDX:=#k, BIT:=0) AND NOT %MX(IDX:=#k,
      BIT:=1) ) ;
0041
0042
0043
0044 IF "Bloc Globales".Default_intermediare[#k] THEN
0045
0046     "Demarage_default_tempo" := 1;
0047
0048
0049
0050 END_IF;
0051
0052
0053 IF "Bloc Globales".Default_intermediare[#k] AND "Fin_default_tempo" THEN
0054
0055     SET(S_BIT := %MX(IDX:=#k, BIT:=5) , N := 1);
0056
0057     "Demarage_default_tempo" := 0;
0058
0059 END_IF;
0060
0061
0062 IF NOT "Bloc Globales".Default_intermediare[#k] AND "Fin_default_tempo" THEN
0063
0064     "Demarage_default_tempo" := 0;
0065
0066 END_IF;
0067
0068
0069 END_FOR;
0070
0071
0072 (*****
0073 (*****
0074
0075 (***** Aquitement defaults *****)
0076
0077
0078 IF %MX(IDX:=#i,BIT:=5 ) AND %MX(IDX:=#i,BIT:=7 ) THEN // Aquitement des
deafuats un par un ...
0079
0080
0081     RESET(S_BIT := %MX(IDX:=#i,BIT:=5 ) , N := 1) ;
0082
0083     RESET(S_BIT := %MX(IDX:=#i,BIT:=7 ) , N := 1) ;
0084
0085 END_IF;
0086
0087
0088 (***** Aquitement defaults *****)
0089
0090 IF "Aquitement_tout" THEN // Aquitement de tous les defaults par un seul
clac ...

```



```

0091
0092   FOR #j:= 0 TO 19 DO
0093
0094
0095       RESET(S_BIT := %MX(IDX:=#j,BIT:=5 ), N := 1) ;
0096
0097       RESET(S_BIT := %MX(IDX:=#j,BIT:=7 ), N := 1) ;
0098
0099       RESET(S_BIT := "Aquitement_tout" , N := 1) ;
0100
0101       RESET(S_BIT := "Defaut" , N := 1) ;
0102
0103       RESET(S_BIT := "Forcage" , N := 1) ;
0104
0105       RESET(S_BIT := "Refus" , N := 1) ;
0106
0107   END_FOR;
0108   END_IF;
0109
0110
0111   (*****
0112   (*****
0113
0114   (***** Calcule Forcage Actionneur *****)
0115
0116
0117
0118   //Forcage Actionneur := Commande Automatique OR Forcage a 1 Act OR Forcage a 0
Act ;
0119
0120   %MX(IDX:=#i,BIT:=6) := (%MX(IDX:=#i, BIT:=2) OR %MX(IDX:=#i, BIT:=3) );
0121
0122
0123   END_FOR;
0124
0125
0126
0127
0128
0129
0130
0131
0132
0133
0134
0135
0136
0137
0138
0139
0140
0141
0142
0143
0144

```

0145
0146
0147
0148
0149
0150
0151
0152
0153
0154
0155
0156
0157
0158
0159
0160
0161
0162
0163
0164
0165
0166

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#i		Int	
0	0	DInt	
4	4	DInt	
2	2	DInt	
3	3	DInt	
false	false	Bool	
#k		Int	
"Bloc Globales"	%DB10	Block_DB	
"Bloc Globales"	%DB10	Block_DB	
"Bloc Globales".De- faut_intermediare	P#DB10.DBX52.0	Array	
"Demarage_defaut_tem- po"	%M135.0	Bool	
"Fin_defaut_tempo"	%M135.2	Bool	
"Aquitement_tout"	%M190.3	Bool	aquitements de tout les default
#j		Int	
1	1	DInt	
true	true	Bool	
5	5	DInt	
0	0	Int	
7	7	DInt	
6	6	DInt	
"Default"	%M190.1	Bool	
"Forcage"	%M190.2	Bool	
"Refus"	%M190.0	Bool	
19	19	Int	

Annexe 4

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

0.Programme Refus [FB1]

0.Programme Refus Propriétés

Général

Nom	0.Programme Refus	Numéro	1	Type	FB
Langage	SCL				

Information

Titre		Auteur		Commentaire	
Famille		Version	0.1	ID utilisateur	

```

0001
0002  (***** ----- Programme Refus ----- *****)
0003
0004
0005  FOR #i:=0 TO 19 DO
0006
0007
0008
0009
0010      IF %MX (IDX:=#i,BIT:=5) THEN
0011
0012          SET (S_BIT := "Defaut" , N := 1) ;
0013
0014
0015      END_IF;
0016
0017
0018
0019      IF %MX (IDX:=#i,BIT:=6) THEN
0020
0021          SET (S_BIT := "Forcage" , N := 1) ;
0022
0023
0024      END_IF;
0025
0026
0027
0028      IF "Defaut" OR "Forcage" THEN
0029
0030
0031          SET (S_BIT := "Refus" , N := 1) ;
0032
0033
0034      END_IF;
0035
0036
0037
0038
0039  END_FOR;
0040
0041
0042

```

0043
0044
0045
0046
0047
0048
0049
0050
0051
0052
0053
0054
0055
0056
0057
0058
0059
0060
0061
0062
0063
0064
0065
0066
0067
0068
0069
0070
0071
0072

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#i		Int	
5	5	DInt	
"Defaut"	%M190.1	Bool	
"Forcage"	%M190.2	Bool	
"Refus"	%M190.0	Bool	
1	1	DInt	
6	6	DInt	
0	0	Int	
19	19	Int	

Annexe 5

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

1.Lancement Focntion [FB2]

1.Lancement Focntion Propriétés

Général

Nom	1.Lancement Focntion	Numéro	2	Type	FB
-----	----------------------	--------	---	------	----

Langage	SCL
---------	-----

Information

Titre		Auteur		Commentaire	
-------	--	--------	--	-------------	--

Famille		Version	0.1	ID utilisateur	
---------	--	---------	-----	----------------	--

```

0001
0002 (***** ----- Programme Lancement des fonctions ----- *****)
0003
0004
0005
0006 (*=====*)
0007 (***** Demande marche fonction Mise en condition *****)
0008
0009 IF "Dmd_marche_MEC" AND ( NOT "marche_MEC_ec" OR ( "marche_MEC_ec" AND "sus-
0010 pension_MEC_ec" ) )
0011     AND( NOT "marche_Prod_ec" AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT "marche_ar-
0012 ret_ec" )
0013     THEN
0014
0015     "Memo_marche_MEC" := "Dmd_marche_MEC" ;
0016
0017     "Dmd_marche_MEC" := 0;
0018
0019 ELSE
0020     "Dmd_marche_MEC" := 0;
0021
0022 END_IF;
0023
0024 IF "Memo_marche_MEC" AND ( "marche_MEC_ec" AND "suspension_MEC_ec" )
0025     THEN
0026     "Memo_marche_MEC" := 0;
0027     "suspension_MEC_ec" := 0;
0028
0029 END_IF;
0030
0031 IF "Memo_marche_MEC" AND NOT "marche_MEC_ec"

```

```

0041
0042 THEN
0043
0044 IF "Refus" THEN
0045
0046 "Memo_marche_MEC" := 0;
0047
0048 "suspension_MEC_ec" := 0;
0049
0050 "marche_MEC_ec" := 0;
0051
0052 END_IF;
0053
0054
0055 IF NOT "Refus" THEN
0056
0057 "Memo_marche_MEC" := 0;
0058
0059 "suspension_MEC_ec" := 0;
0060
0061 "marche_MEC_ec" := 1;
0062
0063 END_IF;
0064 END_IF;
0065
0066
0067 (*=====*)
0068 (***** Demande Suspension fonction Mise en condition *****)
0069
0070 IF "Dmd_suspension_MEC" AND "marche_MEC_ec" //AND ( NOT "marche_Prod_ec" AND NOT
"marche_NEP_ec" )
0071
0072 THEN
0073
0074 "Memo_Suspension_MEC" := "Dmd_suspension_MEC" ;
0075
0076 "Dmd_suspension_MEC" := 0;
0077
0078 ELSE
0079
0080 "Dmd_suspension_MEC" := 0;
0081
0082
0083 END_IF;
0084
0085 IF "Memo_Suspension_MEC" AND "marche_MEC_ec" THEN
0086
0087 "Memo_Suspension_MEC" := 0;
0088
0089 "suspension_MEC_ec" := 1;
0090
0091
0092 END_IF;
0093
0094

```



```

0095 (*=====*)
0096 (***** Demande Arret fonction Mise en condition *****)
0097
0098
0099 IF "Dmd_arret_MEC" AND ( "marche_MEC_ec" OR ( "marche_MEC_ec" AND "suspen-
sion_MEC_ec" )) OR "Defaut" THEN
0100
0101     "Memo_arret_MEC" := "Dmd_arret_MEC" ;
0102
0103     "Dmd_arret_MEC" := 0;
0104
0105 ELSE
0106
0107     "Dmd_arret_MEC" := 0;
0108
0109 END_IF;
0110
0111
0112 IF "Memo_arret_MEC" THEN
0113
0114     "Memo_arret_MEC" := 0;
0115
0116     "marche_MEC_ec" := 0;
0117
0118     "suspension_MEC_ec" := 0;
0119
0120     "arret_MEC_ec" := 1;
0121
0122 END_IF;
0123
0124
0125
0126 (*=====*)
0127 (*=====*)
0128 (*=====*)
0129
0130 (***** Demande marche fonction Production *****)
0131
0132
0133 IF  "Dmd_marche_Prod" AND ( NOT "marche_Prod_ec" OR ( "marche_Prod_ec" AND
"suspension_Prod_ec" ))
0134
0135     AND (NOT "marche_NEP_ec" AND NOT "marche_arret_ec" ) AND ( "marche_MEC_ec" OR
( NOT "marche_MEC_ec" AND "suspension_Prod_ec" ))
0136
0137     AND (( "Etape5_MEC" ) OR ( NOT "Etape5_MEC" AND "suspension_Prod_ec" ) )
0138
0139     THEN
0140
0141
0142     "Memo_marche_prod" := "Dmd_marche_Prod" ;
0143
0144
0145     "Dmd_marche_Prod" := 0;
0146

```

```

0147 ELSE
0148
0149     "Dmd_marche_Prod" := 0;
0150
0151 END_IF;
0152
0153
0154 IF "Memo_marche_prod" AND ( "marche_Prod_ec" AND "suspension_Prod_ec" )
0155
0156
0157 THEN
0158
0159     "Memo_marche_prod" := 0;
0160
0161     "suspension_Prod_ec" := 0;
0162
0163 END_IF;
0164
0165
0166
0167 IF "Memo_marche_prod" AND NOT "marche_Prod_ec"
0168
0169 THEN
0170
0171 IF     "Defaut" THEN
0172
0173     "Memo_marche_prod" := 0;
0174
0175     "suspension_Prod_ec" := 0;
0176
0177     "marche_Prod_ec" := 0;
0178
0179 END_IF;
0180
0181
0182 IF ( NOT "Defaut" AND "Forcage" ) OR ( NOT "Defaut" AND NOT "Forcage" ) THEN
0183
0184     "Memo_marche_prod" := 0;
0185
0186     "suspension_Prod_ec" := 0;
0187
0188     "marche_Prod_ec" := 1;
0189
0190 END_IF;
0191 END_IF;
0192
0193
0194 (*=====*)
0195 (***** Demande Suspension fonction Production *****)
0196
0197 IF "Dmd_suspension_Prod" AND "marche_Prod_ec"
0198
0199     AND ( NOT "Etape0_prod" AND NOT "Etape1_prod" AND NOT "Etape2_prod" AND NOT
"Etape3_prod" AND NOT "Etape4_prod"
0200

```

```

0201     AND NOT "Etape6_prod" AND NOT "Etape7_prod" AND NOT "Etape8_prod" AND NOT
      "Etape9_prod" AND NOT "Etape10_prod") THEN
0202
0203
0204     "Memo_Suspension_prod" := "Dmd_suspension_Prod" ;
0205
0206     "Dmd_suspension_Prod" := 0;
0207
0208 ELSE
0209
0210     "Dmd_suspension_Prod" := 0;
0211
0212
0213 END_IF;
0214
0215 IF "Memo_Suspension_prod" AND "marche_Prod_ec" THEN
0216
0217     "Memo_Suspension_prod" := 0;
0218
0219     "suspension_Prod_ec" := 1;
0220
0221
0222 END_IF;
0223
0224
0225 (*=====*)
0226 (***** Demande Arret fonction Production *****)
0227
0228
0229 IF "Dmd_arret_Prod" AND ( "marche_Prod_ec" OR ( "marche_Prod_ec" AND "suspen-
      sion_Prod_ec" )) THEN
0230
0231     "Memo_arret_prod" := "Dmd_arret_Prod" ;
0232
0233     "Dmd_arret_Prod" := 0;
0234
0235 ELSE
0236
0237     "Dmd_arret_Prod" := 0;
0238
0239 END_IF;
0240
0241
0242 IF "Memo_arret_prod" THEN
0243
0244     "Memo_arret_prod" := 0;
0245
0246     "marche_Prod_ec" := 0;
0247
0248     "suspension_Prod_ec" := 0;
0249
0250     "arret_Prod_ec" := 1;
0251
0252 END_IF;
0253

```

```

0254
0255 (*=====*)
0256 (*=====*)
0257 (*=====*)
0258
0259 (***** Demande marche fonction NEP *****)
0260 (*=====*)
0261
0262 IF "Dmd_marche_NEP" AND (( NOT "marche_NEP_ec" OR ( "marche_NEP_ec" AND "sus-
suspension_NEP_ec" )) )
0263
0264     AND NOT (( "Etape1_MEC" OR "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape6_MEC" OR
"Etape7_MEC"
0265
0266                                     OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR
"Etape26_MEC" OR "Etape27_MEC" ))
0267
0268     AND "marche_MEC_ec" AND NOT "marche_Prod_ec"
0269
0270
0271 THEN
0272
0273
0274     "Memo_marche_NEP" := "Dmd_marche_NEP" ;
0275
0276
0277     "Dmd_marche_NEP" := 0;
0278
0279 ELSE
0280
0281     "Dmd_marche_NEP" := 0;
0282
0283 END_IF;
0284
0285
0286 IF "Memo_marche_NEP" AND ( "marche_NEP_ec" AND "suspension_NEP_ec" )
0287
0288
0289 THEN
0290
0291     "Memo_marche_NEP" := 0;
0292
0293     "suspension_NEP_ec" := 0;
0294
0295 END_IF;
0296
0297
0298
0299 IF "Memo_marche_NEP" AND NOT "marche_NEP_ec"
0300
0301 THEN
0302
0303 IF "Defaut" THEN
0304
0305     "Memo_marche_NEP" := 0;

```

```

0306
0307     "suspension_NEP_ec" := 0;
0308
0309     "marche_NEP_ec" := 0;
0310
0311 END_IF;
0312
0313
0314 IF ( NOT "Defaut" AND "Forcage" ) OR ( NOT "Defaut" AND NOT "Forcage" ) THEN
0315
0316     "Memo_marche_NEP" := 0;
0317
0318     "suspension_NEP_ec" := 0;
0319
0320     "marche_NEP_ec" := 1;
0321
0322 END_IF;
0323 END_IF;
0324
0325
0326 (*=====*)
0327 (***** Demande Suspension fonction NEP *****)
0328 (*=====*)
0329
0330
0331 IF     "Dmd_suspension_NEP" AND "marche_NEP_ec"
0332
0333     AND ( NOT "Etape0_NEP" AND NOT "Etape1_NEP" AND NOT "Etape2_NEP" AND NOT
"Etape4_NEP" )
0334
0335 THEN
0336
0337     "Memo_Suspension_NEP" := "Dmd_suspension_NEP" ;
0338
0339     "Dmd_suspension_NEP" := 0;
0340
0341 ELSE
0342
0343     "Dmd_suspension_NEP" := 0;
0344
0345
0346 END_IF;
0347
0348 IF "Memo_Suspension_NEP" AND "marche_NEP_ec" THEN
0349
0350     "Memo_Suspension_NEP" := 0;
0351
0352     "suspension_NEP_ec" := 1;
0353
0354
0355 END_IF;
0356
0357
0358 (*=====*)
0359 (***** Demande Arret fonction NEP *****)

```

```

0360 (*=====*)
0361
0362
0363 IF "Dmd_arret_NEP" AND ( "marche_NEP_ec" OR ( "marche_NEP_ec" AND "suspension_NEP_ec" )) THEN
0364     "Memo_arret_NEP" := "Dmd_arret_NEP" ;
0365
0366     "Dmd_arret_NEP" := 0;
0367
0368
0369 ELSE
0370
0371 "Dmd_arret_NEP" := 0;
0372
0373 END_IF;
0374
0375
0376 IF "Memo_arret_NEP" THEN
0377
0378     "Memo_arret_NEP" := 0;
0379
0380     "marche_NEP_ec" := 0;
0381
0382     "suspension_NEP_ec" := 0;
0383
0384     "arret_NEP_ec" := 1;
0385
0386 END_IF;
0387
0388
0389
0390 (*=====*)
0391 (*=====*)
0392 (*=====*)
0393 (***** Demande marche fonction Arret *****)
0394 (*=====*)
0395
0396
0397 IF "Dmd_marche_arret" AND ( NOT "marche_arret_ec" OR ( "marche_arret_ec" AND "suspension_arret_ec" ))
0398
0399     AND ( "Etape1_MEC" OR "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC"
0400
0401         OR "Etape1_prod" OR "Etape2_prod" OR "Etape3_prod" OR "Etape4_prod" OR "Etape5_prod" OR "Etape6_prod" OR
0402         "Etape7_prod" OR "Etape8_prod" OR "Etape9_prod" OR "Etape10_prod" OR "Etape16_prod"
0403
0404         OR "Etape1_NEP" OR "Etape2_NEP" OR "Etape3_NEP" OR "Etape4_NEP" OR "Etape13_NEP")
0405
0406
0407
0408

```

```

0409     THEN
0410
0411
0412     "Memo_marche_arret" := "Dmd_marche_arret" ;
0413
0414
0415     "Dmd_marche_arret" := 0;
0416
0417 ELSE
0418
0419     "Dmd_marche_arret" := 0;
0420
0421 END_IF;
0422
0423
0424 IF "Memo_marche_arret" AND ( "marche_arret_ec" AND "suspension_arret_ec" )
0425
0426
0427 THEN
0428
0429     "Memo_marche_arret" := 0;
0430
0431     "suspension_arret_ec" := 0;
0432
0433 END_IF;
0434
0435
0436
0437 IF "Memo_marche_arret" AND NOT "marche_arret_ec"
0438
0439 THEN
0440
0441
0442     "Memo_marche_arret" := 0;
0443
0444     "suspension_arret_ec" := 0;
0445
0446     "marche_arret_ec" := 1;
0447
0448 END_IF;
0449
0450
0451
0452 (*=====*)
0453 (***** Demande Suspension fonction Arret *****)
0454 (*=====*)
0455
0456
0457 IF "Dmd_suspension_arret" AND "marche_arret_ec" THEN
0458
0459     "Memo_Suspension_arret" := "Dmd_suspension_arret" ;
0460
0461     "Dmd_suspension_arret" := 0;
0462
0463 ELSE

```

```

0464
0465     "Dmd_suspension_arret" := 0;
0466
0467
0468 END_IF;
0469
0470 IF "Memo_Suspension_arret" AND "marche_arret_ec" THEN
0471
0472     "Memo_Suspension_arret" := 0;
0473
0474     "suspension_arret_ec" := 1;
0475
0476
0477 END_IF;
0478
0479
0480 (*=====*)
0481 (***** Demande Arret fonction Arret *****)
0482 (*=====*)
0483
0484
0485
0486 IF "Dmd_arret_arret" AND ( "marche_arret_ec" OR ( "marche_arret_ec" AND "suspension_arret_ec" )) THEN
0487
0488     "Memo_arret_arret" := "Dmd_arret_arret" ;
0489
0490     "Dmd_arret_arret" := 0;
0491
0492 ELSE
0493
0494     "Dmd_arret_arret" := 0;
0495
0496 END_IF;
0497
0498
0499 IF "Memo_arret_arret" THEN
0500
0501     "Memo_arret_arret" := 0;
0502
0503     "marche_arret_ec" := 0;
0504
0505     "suspension_arret_ec" := 0;
0506
0507     "arret_arret_ec" := 1;
0508
0509 END_IF;
0510
0511
0512
0513 (*=====*)
0514 (*=====*)
0515 (*=====*)
0516 (* Un Seul clic pour Suspension des Phases du Systeme *)
0517 (*=====*)

```



```

0518
0519
0520
0521 IF "Suspension_BO" THEN
0522
0523     (* Un Seul clic pour Suspension de la Phase MEC *)
0524
0525 IF      "marche_MEC_ec"  AND NOT "marche_Prod_ec" AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT
"marche_arret_ec"
0526
0527     AND ( "Etape0_MEC" OR "Etape1_MEC" OR "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR
"Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC"
0528
0529         OR "Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0530
0531         OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC"
0532
0533         OR "Etape26_MEC" OR "Etape27_MEC" )
0534
0535 THEN
0536
0537     "Suspension_BO" := 0;
0538
0539     "Dmd_suspension_MEC" := 1 ;
0540
0541
0542 ELSE     (* Un Seul clic pour Suspension de la Phase Production *)
0543
0544 IF      "marche_Prod_ec" AND NOT "marche_MEC_ec"  AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT
"marche_arret_ec" AND "Etape5_prod"
0545
0546
0547     THEN
0548
0549         "Suspension_BO" := 0;
0550
0551         "Dmd_suspension_Prod" := 1;
0552
0553
0554 ELSE     (* Un Seul clic pour Suspension de la Phase NEP *)
0555
0556
0557 IF      "marche_NEP_ec"  AND NOT "marche_MEC_ec" AND NOT "marche_Prod_ec" AND
NOT "marche_arret_ec"
0558
0559     AND ( "Etape3_NEP"  OR "Etape13_NEP" )
0560
0561 THEN
0562
0563     "Suspension_BO" := 0;
0564
0565     "Dmd_suspension_NEP" := 1 ;
0566
0567 ELSE
0568

```

```

0569     "Suspension_BO" := 0;
0570
0571 END_IF;
0572
0573 END_IF;
0574
0575 END_IF;
0576
0577 END_IF;
0578
0579
0580 (*=====*)
0581 (*=====*)
0582 (*=====*)
0583 (* Un Seul clic pour NEP Court *)
0584 (*=====*)
0585
0586
0587 IF "NEP_Court_BO" THEN
0588
0589     "NEP_Court_BO" := 0;
0590
0591     "Dmd_marche_NEP" := 1;
0592
0593     "NEP_court" := 1;
0594
0595     "NEP_long" := 0;
0596
0597 ELSE
0598
0599     "NEP_Court_BO" := 0;
0600
0601 END_IF;
0602
0603 (*=====*)
0604 (* Un Seul clic pour NEP Long *)
0605 (*=====*)
0606
0607 IF "NEP_Long_BO" THEN
0608
0609     "NEP_Long_BO" := 0;
0610
0611     "Dmd_marche_NEP" := 1;
0612
0613     "NEP_long" := 1;
0614
0615     "NEP_court" := 0;
0616
0617 ELSE
0618
0619     "NEP_Long_BO" := 0;
0620
0621
0622 END_IF;
0623

```

```

0624
0625 (*=====*)
0626 (*=====*)
0627 (*=====*)
0628
0629 (* Un Seul clic pour Arret de fonction *)
0630 (*=====*)
0631
0632 IF "Arret_BO" THEN
0633     "Arret_BO" := 0;
0634     "Dmd_marche_arret" := 1;
0635
0636 ELSE
0637     "Arret_BO" := 0;
0638
0639 END_IF;
0640
0641 (*=====*)
0642
0643 (* Animation WinCC *)
0644
0645 IF NOT "marche_MEC_ec" AND NOT "marche_Prod_ec" AND NOT "marche_NEP_ec" AND
0646 NOT "marche_arret_ec" THEN
0647     "Systeme_en_arret" := 1;
0648
0649 ELSE
0650     IF "marche_MEC_ec" OR "marche_Prod_ec" OR "marche_NEP_ec" OR "marche_ar-
0651 ret_ec" THEN
0652         "Systeme_en_arret" := 0;
0653
0654 END_IF;
0655 END_IF;
0656
0657
0658
0659
0660
0661
0662
0663
0664
0665
0666
0667
0668
0669
0670
0671
0672
0673
0674
0675
0676

```

0677
0678
0679
0680
0681
0682
0683
0684
0685
0686
0687
0688
0689
0690
0691
0692
0693
0694
0695
0696
0697
0698
0699
0700
0701
0702
0703
0704
0705
0706
0707

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Dmd_marche_MEC"	%M150.0	Bool	Bit demande marche de la focntion Mise en Condi- tion
"marche_MEC_ec"	%M150.3	Bool	Bit marche de la focntion Mise en Condition en cours
"suspension_MEC_ec"	%M150.5	Bool	Bit suspension de la focntion Mise en Condition en cours
"Memo_marche_MEC"	%M200.0	Bool	
"Refus"	%M190.0	Bool	
"Dmd_suspension_MEC"	%M150.2	Bool	Bit demande suspension de la focntion Mise en Condition
"Memo_Suspen- sion_MEC"	%M200.4	Bool	
"Dmd_arret_MEC"	%M150.1	Bool	Bit demande Arret de la focntion Mise en Condition
"Memo_arret_MEC"	%M201.0	Bool	
"arret_MEC_ec"	%M150.4	Bool	Bit Arret de la focntion Mise en Condition en cours
false	false	Bool	
true	true	Bool	
"Dmd_marche_Prod"	%M151.0	Bool	Bit demande marche de la focntion production
"marche_Prod_ec"	%M151.3	Bool	Bit marche de la focntion production en cours
"suspension_Prod_ec"	%M151.5	Bool	Bit suspension de la focntion production en cours
"marche_NEP_ec"	%M152.3	Bool	Bit marche de la focntion NEP en cours
"marche_arret_ec"	%M153.3	Bool	Bit marche de la focntion arret en cours

Totally Integrated
Automation Portal

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Default"	%M190.1	Bool	
"Etape4_MEC"	%M250.4	Bool	
"Etape5_MEC"	%M250.5	Bool	
"Memo_marche_prod"	%M200.1	Bool	
"Forcage"	%M190.2	Bool	
"Dmd_suspension_Prod"	%M151.2	Bool	Bit demande suspension de la focntion production
"Etape0_prod"	%M252.0	Bool	
"Etape1_prod"	%M252.1	Bool	
"Etape2_prod"	%M252.2	Bool	
"Etape3_prod"	%M252.3	Bool	
"Etape4_prod"	%M252.4	Bool	
"Etape6_prod"	%M252.6	Bool	
"Etape7_prod"	%M252.7	Bool	
"Etape8_prod"	%M253.0	Bool	
"Etape9_prod"	%M253.1	Bool	
"Etape10_prod"	%M253.2	Bool	
"Memo_Suspension_prod"	%M200.5	Bool	
"Dmd_arret_Prod"	%M151.1	Bool	Bit demande Arret de la focntion production
"Memo_arret_prod"	%M201.1	Bool	
"arret_Prod_ec"	%M151.4	Bool	Bit Arret de la focntion production en cours
"Dmd_marche_NEP"	%M152.0	Bool	Bit demande marche de la focntion NEP
"suspension_NEP_ec"	%M152.5	Bool	Bit suspension de la focntion NEP en cours
"Etape1_MEC"	%M250.1	Bool	
"Etape2_MEC"	%M250.2	Bool	
"Etape3_MEC"	%M250.3	Bool	
"Etape6_MEC"	%M250.6	Bool	
"Etape7_MEC"	%M250.7	Bool	
"Etape16_MEC"	%M251.0	Bool	
"Etape17_MEC"	%M251.1	Bool	
"Etape26_MEC"	%M251.2	Bool	
"Etape27_MEC"	%M251.3	Bool	
"Memo_marche_NEP"	%M200.2	Bool	
"Dmd_suspension_NEP"	%M152.2	Bool	Bit demande suspension de la focntion NEP
"Etape0_NEP"	%M254.0	Bool	
"Etape1_NEP"	%M254.1	Bool	
"Etape2_NEP"	%M254.2	Bool	
"Etape4_NEP"	%M254.4	Bool	
"Memo_Suspension_NEP"	%M200.6	Bool	
"Dmd_arret_NEP"	%M152.1	Bool	Bit demande Arret de la focntion NEP
"Memo_arret_NEP"	%M201.2	Bool	
"arret_NEP_ec"	%M152.4	Bool	Bit Arret de la focntion NEP en cours
"Dmd_marche_arret"	%M153.0	Bool	Bit demande marche de la focntion arret
"suspension_arret_ec"	%M153.5	Bool	Bit suspension de la focntion arret en cours
"Etape5_prod"	%M252.5	Bool	
"Etape16_prod"	%M253.3	Bool	
"Etape3_NEP"	%M254.3	Bool	
"Etape13_NEP"	%M254.5	Bool	
"Memo_marche_arret"	%M200.3	Bool	
"Dmd_suspension_arret"	%M153.2	Bool	Bit suspension de la focntion arret
"Memo_Suspension_arret"	%M200.7	Bool	
"Dmd_arret_arret"	%M153.1	Bool	Bit demande Arret de la focntion arret

Totally Integrated
Automation Portal

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Memo_arret_arret"	%M201.3	Bool	
"arret_arret_ec"	%M153.4	Bool	Bit Arret de la focntion arret en cours
"Suspension_BO"	%M190.5	Bool	
"Etape0_MEC"	%M250.0	Bool	
"NEP_Court_BO"	%M190.6	Bool	
"NEP_court"	%M181.6	Bool	
"NEP_long"	%M181.7	Bool	
"NEP_Long_BO"	%M190.7	Bool	
"Arret_BO"	%M190.4	Bool	
"Systeme_en_arret"	%M132.0	Bool	

Annexe 6

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

2.Fonction MEC [FB3]

2.Fonction MEC Propriétés

Général

Nom	2.Fonction MEC	Numéro	3	Type	FB
Langage	SCL				

Information

Titre		Auteur		Commentaire	
Famille		Version	0.1	ID utilisateur	

```

0001
0002  (***** ----- Programme Mise En Condition ----- *****)
0003
0004
0005  (* etape0 *)
0006
0007  IF "marche_MEC_ec" AND NOT "marche_Prod_ec" AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT
    "Etape5_MEC" AND NOT "Etape10_prod" AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT "marche_ar-
    ret_ec"
0008
0009
0010      THEN
0011
0012          "Etape0_MEC" := 1;
0013
0014  END_IF;
0015
0016
0017
0018  (* etape0 -----> etape1 *) //
0019
0020  IF "marche_MEC_ec" AND "Etape0_MEC"
0021      THEN
0022
0023          "Etape0_MEC" := 0;
0024
0025          "Etape1_MEC" := 1;
0026
0027  END_IF;
0028
0029
0030  (* etape1 -----> etape2 *) //
0031
0032  IF "marche_MEC_ec" AND "Etape1_MEC" AND "LH_eau_bocle1_M" AND "LH_eau_bo-
    cle2_M" AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT "marche_arret_ec"
0033
0034      AND "Bloc Globales"."Niveau BL" >= 70
0035
0036
0037      THEN
0038
0039

```



```
0040     "Etape1_MEC" := 0;
0041
0042     "Etape2_MEC" := 1;
0043
0044     "Etape2_MEC_tempo" := 1;
0045
0046 END_IF;
0047
0048
0049 (* etape2 -----> etape3 *) //
0050
0051 (***** Apres L'activation la TEMPO DE 3s *****) //
0052
0053 IF "Tempo_MEC_OK_etape2-->3" AND "Etape2_MEC" AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT
"marche_arret_ec"
0054
0055 THEN
0056
0057     "Etape2_MEC" := 0;
0058
0059     "Etape3_MEC" := 1;
0060
0061
0062
0063 END_IF;
0064
0065
0066 (* etape3 -----> etape4 *) //
0067
0068 IF "marche_MEC_ec" AND "Etape3_MEC" AND "volume" >= 500 AND NOT "marche_NEP_ec"
AND NOT "marche_arret_ec"
0069
0070 THEN
0071
0072     "Etape3_MEC" := 0;
0073
0074     "Etape4_MEC" := 1;
0075
0076
0077
0078
0079 END_IF;
0080
0081
0082 (* etape4 -----> etape5 *) //
0083
0084 IF "marche_MEC_ec" AND "Etape4_MEC" AND "Temperature_OK" AND NOT "Tempera-
ture_default" AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT "marche_arret_ec"
0085
0086 THEN
0087
0088     "Etape4_MEC" := 0;
0089
0090     "Etape5_MEC" := 1;
0091
```

```
0092
0093 END_IF;
0094
0095
0096 (* etape5 -----> etape4 *) //
0097
0098 IF "marche_MEC_ec" AND NOT "marche_Prod_ec" AND "Etape5_MEC" AND NOT "Tempera-
ture_OK" AND "Temperature_defaut" AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT "marche_ar-
ret_ec"
0099
0100     THEN
0101
0102     "Etape5_MEC" := 0;
0103
0104     "Etape4_MEC" := 1;
0105
0106
0107 END_IF;
0108
0109
0110
0111
0112 (* ----- *)
0113
0114
0115 (* etape4 -----> etape6 *) //
0116
0117 IF "marche_MEC_ec" AND "Etape4_MEC" AND "Etape1_prod" AND "Temperature_OK" AND
NOT "Temperature_defaut" AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT "marche_arret_ec"
0118     THEN
0119
0120     "Etape4_MEC" := 0;
0121
0122     "Etape6_MEC" := 1;
0123
0124
0125 END_IF;
0126
0127
0128 (* etape5 -----> etape6 *) //
0129
0130 IF "marche_MEC_ec" AND "marche_Prod_ec" AND "Etape5_MEC" AND "Temperature_OK"
AND NOT "Temperature_defaut" AND NOT "marche_NEP_ec" AND NOT "marche_arret_ec"
0131
0132
0133     THEN
0134
0135     "Etape5_MEC" := 0;
0136
0137     "Etape6_MEC" := 1;
0138
0139     END_IF;
0140
0141
```

```

0142 (* etape6 -----> etape7 *) // // =====> Vers la fonction Mise en condition
(MEC) ...
0143
0144 IF "marche_MEC_ec" AND "marche_Prod_ec" AND "Etape6_MEC" AND ("Etape2_prod"
OR "Etape3_prod" OR "Etape4_prod" OR "Etape5_prod" OR "Etape6_prod" OR
0145
0146 "Etape7_prod" OR "Etape8_prod" OR "Etape9_prod" OR "Etape10_prod" OR
"Etape16_prod" ) AND "Temperature_OK" AND NOT "Temperature_default" AND NOT
"marche_NEP_ec"
0147
0148 AND NOT "marche_arret_ec"
0149
0150
0151 THEN
0152
0153 "Etape6_MEC" := 0;
0154
0155 "Etape7_MEC" := 1;
0156
0157 "Tempo_arret_Fonct" := 1;
0158
0159
0160 END_IF;
0161
0162
0163 (* etape6 -----> etape7 *) // =====> Vers la fonction Arret...
0164
0165 IF "marche_Prod_ec" AND "Etape6_MEC" AND "Etape2_Arret"
0166
0167
0168 THEN
0169
0170 "Etape6_MEC" := 0;
0171
0172 "Etape7_MEC" := 1;
0173
0174 "Tempo_arret_Fonct" := 1;
0175
0176
0177 END_IF;
0178
0179
0180
0181 (* etape7 -----> etape0 *) //
0182
0183 IF "Tempo_OK" AND "marche_MEC_ec" AND "marche_Prod_ec" AND "Etape7_MEC" AND
"Temperature_OK" AND NOT "Temperature_default" AND NOT "marche_NEP_ec"
0184
0185 THEN
0186
0187 "marche_MEC_ec" := 0;
0188
0189 "Etape7_MEC" := 0;
0190
0191 "Etape0_MEC" := 1;

```

```

0192
0193     "Tempo_arret_Fonct" := 0;
0194
0195
0196     END_IF;
0197
0198     (* -----> etape16 *)
0199
0200     (* etape3 -----> etape16 *) //
0201
0202     IF "marche_MEC_ec" AND "Etape3_MEC" AND "marche_NEP_ec" AND NOT "marche_ar-
ret_ec"
0203
0204
0205     THEN
0206
0207     "Etape3_MEC" := 0;
0208
0209     "Etape16_MEC" := 1;
0210
0211
0212
0213     END_IF;
0214
0215
0216
0217     (* etape4 -----> etape16 *) //
0218
0219     IF "marche_MEC_ec" AND "marche_NEP_ec" AND "Etape4_MEC" AND NOT "Temperature_OK"
AND "Temperature_defaut"
0220
0221
0222     THEN
0223
0224     "Etape4_MEC" := 0;
0225
0226     "Etape16_MEC" := 1;
0227
0228     END_IF;
0229
0230
0231     (* etape5 -----> etape16 *) //
0232
0233     IF "marche_MEC_ec" AND "marche_NEP_ec" AND "Etape5_MEC" AND "Temperature_OK" AND
NOT "Temperature_defaut"
0234
0235     THEN
0236
0237     "Etape5_MEC" := 0;
0238
0239     "Etape16_MEC" := 1;
0240
0241     END_IF;
0242
0243

```

```

0244 (* etape16 -----> etape17 *) //
0245
0246 IF "marche_MEC_ec" AND "marche_NEP_ec" AND "Etape16_MEC" AND ("Etape2_NEP" OR
"Etape3_NEP" OR "Etape4_NEP" OR "Etape13_NEP" )
0247
0248 AND (("Temperature_OK" AND NOT "Temperature_defaut") OR (NOT "Tempera-
ture_OK" AND "Temperature_defaut" ))
0249
0250
0251 THEN
0252
0253 "Etape16_MEC" := 0;
0254
0255 "Etape17_MEC" := 1;
0256
0257 "Tempo_arret_Fonct" := 1;
0258
0259
0260 END_IF;
0261
0262
0263 (* etape17 -----> etape0 *) //
0264
0265 IF "Tempo_OK" AND "marche_MEC_ec" AND "marche_NEP_ec" AND "Etape17_MEC"
0266
0267 AND (("Temperature_OK" AND NOT "Temperature_defaut") OR (NOT "Tempera-
ture_OK" AND "Temperature_defaut" ))
0268
0269
0270
0271 THEN
0272
0273 "marche_MEC_ec" := 0;
0274
0275 "Etape17_MEC" := 0;
0276
0277 "Etape0_MEC" := 1;
0278
0279 "Tempo_arret_Fonct" := 0;
0280
0281
0282 END_IF;
0283
0284
0285 (* *)
0286
0287 (* etape1 -----> etape26 *) //
0288
0289 IF "marche_MEC_ec" AND "marche_arret_ec" AND "Etape1_MEC"
0290
0291
0292 THEN
0293
0294
0295 "Etape1_MEC" := 0;

```

```

0296
0297     "Etape26_MEC" := 1;
0298
0299
0300 END_IF;
0301
0302
0303 (* etape2 -----> etape26 *) //
0304
0305 IF  "marche_arret_ec" AND "Etape2_MEC"  AND "marche_MEC_ec"
0306
0307 THEN
0308
0309     "Etape2_MEC" := 0;
0310
0311     "Etape26_MEC" := 1;
0312
0313
0314 END_IF;
0315
0316 (* etape3 -----> etape26 *) //
0317
0318 IF "marche_MEC_ec"  AND "marche_arret_ec" AND "Etape3_MEC" AND NOT "mar-
che_Prod_ec"
0319
0320
0321 THEN
0322
0323     "Etape3_MEC" := 0;
0324
0325     "Etape26_MEC" := 1;
0326
0327
0328 END_IF;
0329
0330 (* etape4 -----> etape26 *) //
0331
0332 IF "marche_MEC_ec" AND "marche_arret_ec" AND "Etape4_MEC"
0333
0334
0335 THEN
0336
0337     "Etape4_MEC" := 0;
0338
0339     "Etape26_MEC" := 1;
0340
0341 END_IF;
0342
0343
0344
0345 (* etape5 -----> etape26 *) //
0346
0347 IF "marche_MEC_ec" AND "marche_arret_ec" AND "Etape5_MEC"
0348
0349

```

```
0350 THEN
0351
0352 "Etape5_MEC" := 0;
0353
0354 "Etape26_MEC" := 1;
0355
0356 END_IF;
0357
0358
0359 (* etape26 -----> etape27 *) //
0360
0361 IF "marche_MEC_ec" AND "marche_arret_ec" AND "Etape26_MEC" AND ( "Etape2_Ar-
ret" OR "Etape3_Arret" OR "Etape4_Arret" OR "Etape5_Arret" )
0362
0363 THEN
0364
0365 "Etape26_MEC" := 0;
0366
0367 "Etape27_MEC" := 1;
0368
0369 "Tempo_arret_Fonct" := 1;
0370
0371
0372
0373 END_IF;
0374
0375
0376 (* etape27 -----> etape0 *) //
0377
0378 IF "Tempo_OK" AND "marche_MEC_ec" AND "marche_arret_ec" AND "Etape27_MEC"
0379
0380 THEN
0381
0382 "marche_MEC_ec" := 0;
0383
0384 "Etape27_MEC" := 0;
0385
0386 "Etape0_MEC" := 1;
0387
0388 "Tempo_arret_Fonct" := 0;
0389
0390
0391 END_IF;
0392
0393
0394 (* *)
0395
0396
0397 (* Suspension Production -----> etape16 *) // ... ( Arret MEC )
0398
0399 IF "Recirculation_MEC" AND "marche_NEP_ec" THEN
0400
0401 "Recirculation_MEC" := 0;
0402
0403 "Etape16_MEC" := 1;
```

```
0404
0405     "suspension_MEC_ec" := 0;
0406
0407     END_IF;
0408
0409
0410
0411
0412     (* *)
0413
0414     (* Suspension Fonction Mise en condition *)
0415
0416
0417     IF "suspension_MEC_ec" THEN
0418
0419         "suspension" := 1;
0420
0421         "Recirculation_MEC" := 1;
0422
0423         // Reset tous les etapes
0424
0425         "Etape0_MEC" := 0;
0426         "Etape1_MEC" := 0;
0427         "Etape2_MEC" := 0;
0428         "Etape3_MEC" := 0;
0429         "Etape4_MEC" := 0;
0430         "Etape5_MEC" := 0;
0431         "Etape6_MEC" := 0;
0432         "Etape7_MEC" := 0;
0433         "Etape16_MEC" := 0;
0434         "Etape17_MEC" := 0;
0435         "Etape26_MEC" := 0;
0436         "Etape27_MEC" := 0;
0437
0438
0439     ELSE
0440
0441         "Recirculation_MEC" := 0;
0442
0443         "suspension" := 0;
0444
0445     END_IF;
0446
0447
0448     (* *)
0449
0450     (* Arret Fonction Mise en condition *)
0451
0452
0453     IF "arret_MEC_ec" THEN
0454
0455         "arret_MEC_ec" := 0;
0456
0457         // Reset tous les etapes
0458
```


Totally Integrated
Automation Portal

```
0459 "Etape0_MEC" := 0;
0460 "Etape1_MEC" := 0;
0461 "Etape2_MEC" := 0;
0462 "Etape3_MEC" := 0;
0463 "Etape4_MEC" := 0;
0464 "Etape5_MEC" := 0;
0465 "Etape6_MEC" := 0;
0466 "Etape7_MEC" := 0;
0467 "Etape16_MEC" := 0;
0468 "Etape17_MEC" := 0;
0469 "Etape26_MEC" := 0;
0470 "Etape27_MEC" := 0;
0471
0472
0473 END_IF;
0474
0475
0476
0477
0478
0479
0480 (***** )
0481 (***** )
0482 (***** )
0483
0484 (***** Actionneur MEC *****)
0485
0486
0487 IF "marche_MEC_ec" THEN
0488
0489 IF "Bloc Globales"."Niveau BL" < 70 THEN
0490
0491
0492 "V_BL_eau_cmd" := "Etape1_MEC" ;
0493
0494
0495 ELSE
0496
0497 IF "Bloc Globales"."Niveau BL" > 70 THEN
0498
0499 "V_BL_eau_cmd" := 0 ;
0500
0501
0502 END_IF;
0503
0504
0505 END_IF;
0506
0507
0508
0509
0510 (***** )
0511 (***** )
0512
0513
```

```

0514
0515
0516 "V_eau_bocle1_cmd" := "Etape1_MEC" ;
0517
0518 "V_eau_bocle2_cmd" := "Etape1_MEC" ;
0519
0520
0521 "V_froidel_cmd" := "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC"
OR "Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0522
0523 OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0524
0525
0526 "V_froide2_cmd" := "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC"
OR "Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0527
0528 OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0529
0530
0531 "V_vap1_cmd" := "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC" OR
"Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0532
0533 OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0534
0535
0536 "V_vap2_cmd" := "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC" OR
"Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0537
0538 OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0539
0540
0541 "V_restock_cmd" := "Etape1_MEC" OR "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC"
OR "Etape5_MEC" OR "Etape6_MEC"
0542
0543 OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0544
0545
0546 "V_reBL_cmd" := "Etape1_MEC" OR "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR
"Etape5_MEC" OR "Etape6_MEC"
0547
0548 OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0549
0550 "V_nep/egout_cmd" := 0;
0551
0552
0553 "MP_soutirage_cmd" := "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC" OR
"Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0554

```

```

0555          OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0556
0557   "MP_amant_cmd" := 0;
0558
0559
0560 "MP_bocle1_cmd" := "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC"
OR "Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0561
0562          OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0563
0564
0565 "MP_bocle2_cmd" := "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC"
OR "Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0566
0567          OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0568
0569
0570
0571
0572 "VM_vap1_cmd" := "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC"
OR "Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0573
0574          OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0575
0576
0577 "VM_vap2_cmd" := "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC"
OR "Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0578
0579          OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0580
0581
0582 "VM_froide1_cmd" := "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR
"Etape5_MEC" OR "Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0583
0584          OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0585
0586 "VM_froide2_cmd" := "Etape2_MEC" OR "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR
"Etape5_MEC" OR "Etape6_MEC" OR "Etape7_MEC"
0587
0588          OR "Etape16_MEC" OR "Etape17_MEC" OR "Etape26_MEC" OR
"Etape27_MEC" ;
0589
0590
0591 END_IF;
0592
0593
0594
0595 (*****
0596 (*****

```

```

0597
0598
0599 IF NOT "marche_MEC_ec" AND NOT "marche_Prod_ec" AND NOT "marche_NEP_ec" AND
      NOT "marche_arret_ec" THEN
0600
0601
0602     "V_BL_eau_cmd" := 0 ;
0603
0604     "V_eau_bocle1_cmd" := 0;
0605
0606     "V_eau_bocle2_cmd" := 0;
0607
0608     "V_froidel1_cmd" := 0;
0609
0610
0611     "V_froide2_cmd" := 0;
0612
0613     "V_vap1_cmd" := 0;
0614
0615     "V_vap2_cmd" := 0;
0616
0617
0618     "V_restock_cmd" := 0;
0619
0620
0621     "V_reBL_cmd" := 0;
0622
0623
0624     "MP_soutirage_cmd" := 0;
0625
0626     "MP_bocle1_cmd" := 0;
0627
0628
0629     "MP_bocle2_cmd" := 0;
0630
0631
0632     "MP_amant_cmd" := 0;
0633
0634
0635     "V_BLprod_cmd" := 0;
0636
0637
0638     "V_reprodBL_cmd" := 0;
0639
0640
0641     "V_egout_amant_cmd" := 0;
0642
0643     "V_nep/egout_cmd" := 0;
0644
0645     "V3_nep/egout_cmd" := 0;
0646
0647     "V3_divprod_cmd" := 0;
0648
0649     "VM_vap1_cmd" := 0;
0650

```

```
0651
0652 "VM_vap2_cmd" := 0;
0653
0654
0655 "VM_froide1_cmd" := 0;
0656
0657
0658 "VM_froide2_cmd" := 0;
0659
0660
0661 END_IF;
0662
0663
0664
0665 IF "Etape0_NEP" AND "marche_MEC_ec" AND "Etape1_MEC" THEN
0666
0667
0668     "MP_soutirage_cmd" := "Etape0_NEP";
0669
0670     END_IF;
0671
0672
0673
0674
0675
0676
0677
0678
0679
0680
0681
0682
0683
0684
0685
0686
0687
0688
0689
0690
0691
0692
0693
0694
0695
0696
0697
0698
0699
0700
0701
0702
0703
0704
0705
```

0706
0707
0708
0709
0710
0711
0712
0713

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"marche_MEC_ec"	%M150.3	Bool	Bit marche de la fonction Mise en Condition en cours
"marche_Prod_ec"	%M151.3	Bool	Bit marche de la fonction production en cours
"marche_NEP_ec"	%M152.3	Bool	Bit marche de la fonction NEP en cours
"Etape5_MEC"	%M250.5	Bool	
"Etape10_prod"	%M253.2	Bool	
"marche_arret_ec"	%M153.3	Bool	Bit marche de la fonction arret en cours
"suspension_MEC_ec"	%M150.5	Bool	Bit suspension de la fonction Mise en Condition en cours
"Etape0_MEC"	%M250.0	Bool	
"Etape1_MEC"	%M250.1	Bool	
"LH_eau_bocle1_M"	%M41.2	Bool	
"LH_eau_bocle2_M"	%M41.3	Bool	
"Bloc Globales"	%DB10	Block_DB	
"Bloc Globales"	%DB10	Block_DB	
"Bloc Globales"."Niveau BL"	%DB10.DBDO	Real	
"Etape2_MEC"	%M250.2	Bool	
"Etape2_MEC_tempo"	%M80.1	Bool	
"Tempo_MEC_OK_etape2-->3"	%M80.0	Bool	
"Etape3_MEC"	%M250.3	Bool	
"volume"	%MW220	Int	
"Etape4_MEC"	%M250.4	Bool	
"Temperature_OK"	%M161.5	Bool	
"Temperature_defaut"	%M161.6	Bool	
"Etape1_prod"	%M252.1	Bool	
"Etape6_MEC"	%M250.6	Bool	
"Etape2_prod"	%M252.2	Bool	
"Etape3_prod"	%M252.3	Bool	
"Etape4_prod"	%M252.4	Bool	
"Etape5_prod"	%M252.5	Bool	
"Etape6_prod"	%M252.6	Bool	
"Etape7_prod"	%M252.7	Bool	
"Etape8_prod"	%M253.0	Bool	
"Etape9_prod"	%M253.1	Bool	
"Etape16_prod"	%M253.3	Bool	
"Etape7_MEC"	%M250.7	Bool	
"Tempo_arret_Fonct"	%M86.1	Bool	
"Etape2_Arret"	%M255.2	Bool	
"Tempo_OK"	%M86.0	Bool	
"Etape16_MEC"	%M251.0	Bool	
"Etape2_NEP"	%M254.2	Bool	
"Etape3_NEP"	%M254.3	Bool	
"Etape4_NEP"	%M254.4	Bool	

Totally Integrated
Automation Portal

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Etape13_NEP"	%M254.5	Bool	
"Etape17_MEC"	%M251.1	Bool	
"Etape26_MEC"	%M251.2	Bool	
"Etape3_Arret"	%M255.3	Bool	
"Etape4_Arret"	%M255.4	Bool	
"Etape5_Arret"	%M255.5	Bool	
"Etape27_MEC"	%M251.3	Bool	
"Recirculation_MEC"	%M251.7	Bool	
"suspension"	%M47.7	Bool	
"arret_MEC_ec"	%M150.4	Bool	Bit Arret de la focntion Mise en Condition en cours
true	true	Bool	
false	false	Bool	
70	70	Int	
500	500	Int	
"V_BL_eau_cmd"	%M0.4	Bool	
"V_eau_bocle1_cmd"	%M1.4	Bool	
"V_eau_bocle2_cmd"	%M2.4	Bool	
"V_froide1_cmd"	%M3.4	Bool	
"V_froide2_cmd"	%M4.4	Bool	
"V_vap1_cmd"	%M5.4	Bool	
"V_vap2_cmd"	%M6.4	Bool	
"V_restock_cmd"	%M7.4	Bool	
"V_reBL_cmd"	%M8.4	Bool	
"MP_soutirage_cmd"	%M17.4	Bool	
"MP_bocle1_cmd"	%M15.4	Bool	
"MP_bocle2_cmd"	%M16.4	Bool	
"VM_vap1_cmd"	%M23.4	Bool	
"VM_vap2_cmd"	%M20.4	Bool	
"VM_froide1_cmd"	%M21.4	Bool	
"VM_froide2_cmd"	%M22.4	Bool	
"V_nep/egout_cmd"	%M9.4	Bool	
"MP_amanant_cmd"	%M18.4	Bool	
"V_BLprod_cmd"	%M10.4	Bool	
"V_reprodBL_cmd"	%M11.4	Bool	
"V_egout_amanant_cmd"	%M19.4	Bool	
"V3_nep/egout_cmd"	%M14.4	Bool	
"V3_divprod_cmd"	%M13.4	Bool	
"Etape0_NEP"	%M254.0	Bool	

Annexe 7

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

9. Controle de temperature [FB10]

9. Controle de temperature Propriétés

Général

Nom	9.Controle de temperature	Numéro	10	Type	FB
-----	---------------------------	--------	----	------	----

Langage SCL

Information

Titre		Auteur		Commentaire	
Famille		Version	0.1	ID utilisateur	

```

0001
0002 (***** ----- Programme Controle de Temperature ----- *****)
0003
0004 IF      ( "Bloc Globales"."TT in Chambreur"  >= 137  AND "Bloc Globales"."TT in
Chambreur"  <= 143  )
0005
0006     AND (  "Bloc Globales"."TT out Chambreur"  >= 137 AND "Bloc Globales"."TT out
Chambreur"  <= 143  )
0007
0008     AND ( "Bloc Globales"."TT produit final"  >= 66  AND "Bloc Globales"."TT pro-
duit final"  <= 72  )
0009
0010 THEN
0011
0012     "Temperature_OK" := 1;
0013
0014     "Temperature_defaut" := 0;
0015 ELSE
0016     "Temperature_OK" := 0;
0017
0018     "Temperature_defaut" := 1;
0019 END_IF;
0020
0021 //*****Temperature Seuil*****
0022
0023 IF      ( "Bloc Globales"."TT in Chambreur"  <= 37  )
0024
0025     AND (  "Bloc Globales"."TT out Chambreur"  <= 37  )
0026
0027     AND ( "Bloc Globales"."TT produit final"  <= 37  )
0028
0029 THEN
0030
0031     "Temperature_seuil_OK" := 1;
0032
0033 ELSE
0034     "Temperature_seuil_OK" := 0;
0035
0036 END_IF;
0037
0038

```

0039
0040
0041
0042
0043
0044
0045
0046
0047
0048
0049
0050
0051
0052
0053
0054
0055
0056
0057
0058
0059
0060
0061
0062
0063
0064
0065
0066
0067
0068
0069
0070
0071
0072
0073
0074
0075
0076
0077
0078
0079
0080
0081
0082
0083
0084
0085

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc Globales"	%DB10	Block_DB	
"Bloc Globales"	%DB10	Block_DB	
"Bloc Globales"."TT in Chambreur"	%DB10.DBD4	Real	
"Bloc Globales"."TT out Chambreur"	%DB10.DBD8	Real	

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Bloc Globales"."TT produit final"	%DB10.DBD20	Real	
"Temperature_OK"	%M161.5	Bool	
"Temperature_defaut"	%M161.6	Bool	
true	true	Bool	
false	false	Bool	
37	37	Int	
"Temperature_seuil_OK"	%M161.7	Bool	
137	137	Int	
143	143	Int	
66	66	Int	
72	72	Int	

Annexe 8

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

7.Compteur de volume [FB8]

7.Compteur de volume Propriétés

Général

Nom	7.Compteur de volume	Numéro	8	Type	FB
Langage	SCL				

Information

Titre		Auteur		Commentaire	
Famille		Version	0.1	ID utilisateur	

```
0001
0002 (***** ----- Programme Compteur de Volume ----- *****)
0003
0004
0005
0006 IF "Signal_compt_M" THEN
0007
0008     IF "marche_MEC_ec" AND ( "Etape3_MEC" OR "Etape4_MEC" OR "Etape5_MEC" ) THEN
0009
0010         "volume" := "volume" + 100;
0011
0012     ELSE
0013
0014
0015
0016 IF "Etape5_prod" AND "marche_Prod_ec" THEN
0017
0018     "volume" := "volume" + 100;
0019
0020
0021
0022 ELSE
0023
0024     IF "Etape16_prod" AND "marche_Prod_ec" THEN
0025
0026         "volume" := "volume";
0027
0028
0029
0030 ELSE
0031
0032     "volume" := 0;
0033
0034 END_IF;
0035
0036 END_IF;
0037
0038
0039 END_IF;
0040
0041
0042 END_IF;
```

0043
0044
0045
0046
0047
0048
0049
0050
0051
0052
0053
0054
0055
0056
0057
0058
0059
0060
0061
0062
0063
0064
0065
0066
0067
0068
0069
0070

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Signal_compt_M"	%M79.0	Bool	
"volume"	%MW220	Int	
100	100	Int	
"marche_MEC_ec"	%M150.3	Bool	Bit marche de la fonction Mise en Condition en cours
"Etape5_MEC"	%M250.5	Bool	
"Etape4_MEC"	%M250.4	Bool	
"Etape3_MEC"	%M250.3	Bool	
"Etape5_prod"	%M252.5	Bool	
"marche_Prod_ec"	%M151.3	Bool	Bit marche de la fonction production en cours
0	0	DInt	
"Etape16_prod"	%M253.3	Bool	

Annexe 9

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

12.Animation [FB13]

12.Animation Propriétés

Général

Nom	12.Animation	Numéro	13	Type	FB
-----	--------------	--------	----	------	----

Langage	SCL
---------	-----

Information

Titre		Auteur		Commentaire	
-------	--	--------	--	-------------	--

Famille		Version	0.1	ID utilisateur	
---------	--	---------	-----	----------------	--

```

0001
0002
0003
0004 (* Animation vanne MEC Circulation d'eau *)
0005
0006 IF "marche_MEC_ec" OR "marche_arret_ec"
0007
0008     OR ( "marche_Prod_ec" AND ( "Etape0_prod" OR "Etape1_prod" OR "Etape2_prod" OR
"Etape3_prod" OR
0009
0010         "Etape8_prod" OR "Etape9_prod" OR "Etape10_prod" ))
0011
0012
0013
0014 THEN
0015
0016
0017 (*****
0018
0019 (* Animation Pompe soutirage *) //
0020
0021 IF "P_soutirage_M" THEN
0022
0023 "Animation".MEC_Bleu_Act[17] := 1;
0024
0025 END_IF;
0026
0027
0028
0029 IF NOT "P_soutirage_M" THEN
0030
0031
0032 "Animation".MEC_Bleu_Act[17] := 0;
0033
0034 END_IF;
0035
0036
0037 (*****
0038
0039 (* Animation vanne reBL MEC/prod/NEP/arret *) // vanne branchee au BL
0040
0041 IF "V_reBL_M" THEN

```



```
0042
0043
0044 "Animation".V_ReBL_Bleu := 1;
0045
0046 END_IF;
0047
0048
0049
0050 IF NOT "V_reBL_M" OR ( NOT "V_restock_M" AND NOT "V3_divprod_M" )
0051     OR NOT "P_soutirage_M" OR ( "V3_divprod_M" AND NOT "V_reprodBL_M" ) THEN
0052     "Animation".V_ReBL_Bleu := 0;
0053
0054 END_IF;
0055
0056
0057
0058
0059
0060 (*****
0061
0062 (* Animation vanne 3 vois diversion produit *) // MEC
0063
0064 // OFF :::::
0065
0066 IF "P_soutirage_M" AND NOT "V3_divprod_M" THEN
0067
0068
0069
0070 "Animation".V3_divprod_bleu := 1;
0071
0072
0073 END_IF;
0074
0075
0076 IF "V3_divprod_M" OR NOT "P_soutirage_M" THEN
0077
0078 "Animation".V3_divprod_bleu := 0;
0079
0080
0081
0082 END_IF;
0083
0084
0085 // ON :::::
0086
0087
0088 IF "V3_divprod_M" AND "P_soutirage_M" THEN
0089
0090 "Animation".MEC_Bleu_Act[13] := 1;
0091
0092
0093
0094 END_IF;
0095
0096
```

```

0097
0098
0099 IF ("V3_divprod_M" AND NOT "P_soutirage_M") OR (NOT "V3_divprod_M" AND "P_sou-
tirage_M") THEN
0100
0101     "Animation".MEC_Bleu_Act[13] := 0;
0102
0103
0104
0105 END_IF;
0106
0107
0108 (*****
0109
0110 /// Vanne reprodBL
0111
0112
0113 IF "P_soutirage_M" AND "V3_divprod_M" AND "V_reprodBL_M" THEN
0114
0115
0116 "Animation".MEC_Bleu_Act[11] := 1;
0117
0118
0119 END_IF;
0120
0121
0122 IF NOT "P_soutirage_M" OR NOT "V3_divprod_M" OR NOT "V_reprodBL_M" THEN
0123
0124
0125     "Animation".MEC_Bleu_Act[11] := 0;
0126
0127
0128 END_IF;
0129
0130
0131
0132
0133 (*****
0134
0135 (* Animation vanne re Stockage vers le BL *)
0136
0137 IF "V_restock_M" AND "P_soutirage_M" THEN
0138
0139
0140 "Animation".V_ReStock_Bleu := 1;
0141
0142 END_IF;
0143
0144
0145
0146     IF NOT "V_restock_M" OR NOT "P_soutirage_M" OR "V3_divprod_M" THEN
0147
0148
0149 "Animation".V_ReStock_Bleu := 0;
0150

```

```

0151
0152 END_IF;
0153
0154 (*****
0155
0156 (* Animation vanne Nep / egout *)
0157
0158 IF "P_soutirage_M" AND ( "V3_divprod_M" OR NOT "V3_divprod_M" ) AND ("V_re-
restock_M" OR "V_reprodBL_M" ) AND "V_nep/egout_M" THEN
0159
0160     "Animation".MEC_Bleu_Act[9] := 1;
0161
0162
0163 END_IF;
0164
0165
0166 IF NOT "V_nep/egout_M" OR ( NOT "V_restock_M" AND NOT "V3_divprod_M" )
0167
0168     OR NOT "P_soutirage_M" OR ( "V3_divprod_M" AND NOT "V_reprodBL_M" )
0169
0170 THEN
0171
0172     "Animation".MEC_Bleu_Act[9] := 0;
0173
0174 END_IF;
0175
0176
0177 (*****
0178
0179 (* Animation vanne 3 vois Nep / egout *)
0180
0181
0182 IF "P_soutirage_M" AND ( "V3_divprod_M" OR NOT "V3_divprod_M" ) AND ("V_re-
restock_M" OR "V_reprodBL_M" ) AND "V_nep/egout_M" AND "V3_nep/egout_M" THEN
0183
0184     "Animation".MEC_Bleu_Act[14] := 1;
0185
0186
0187 END_IF;
0188
0189
0190 IF NOT "V3_nep/egout_M" OR NOT "V_nep/egout_M" OR ( NOT "V_restock_M" AND NOT
"V3_divprod_M" )
0191
0192     OR NOT "P_soutirage_M" OR ( "V3_divprod_M" AND NOT "V_reprodBL_M" )
0193
0194 THEN
0195
0196     "Animation".MEC_Bleu_Act[14] := 0;
0197
0198 END_IF;
0199
0200
0201
0202 (*****

```

Totally Integrated
Automation Portal

```
0203
0204 ELSE
0205
0206
0207 "Animation".MEC_Bleu_Act[11] := 0;
0208 "Animation".MEC_Bleu_Act[13] := 0;
0209 "Animation".MEC_Bleu_Act[17] := 0;
0210 "Animation".MEC_Bleu_Act[9] := 0;
0211 "Animation".MEC_Bleu_Act[14] := 0;
0212
0213 "Animation".V3_divprod_bleu := 0;
0214 "Animation".V_ReBL_Bleu := 0;
0215 "Animation".V_ReStock_Bleu := 0;
0216
0217 END_IF;
0218
0219
0220 (***** )
0221 (***** )
0222 (***** )
0223 (***** )
0224
0225 (* Animation vanne Production Circulation de produit *)
0226
0227 (***** )
0228 (***** )
0229
0230 (* Animation Amorcage produit amant *)
0231
0232 IF "marche_Prod_ec" AND "P_amant_M" AND ("Etape3_prod" OR "Etape4_prod" OR
"Etape5_prod" OR "Etape6_prod" OR "Etape16_prod") THEN
0233
0234 "Animation".Amorcage_amant_vert := 1;
0235
0236 END_IF;
0237
0238
0239 IF NOT "marche_Prod_ec" AND NOT "P_amant_M" OR (NOT "Etape3_prod" AND NOT
"Etape4_prod" AND NOT "Etape5_prod" AND NOT "Etape6_prod" AND NOT
"Etape16_prod" ) THEN
0240
0241 "Animation".Amorcage_amant_vert := 0;
0242
0243 END_IF;
0244
0245
0246
0247
0248 (***** )
0249
0250 (* Animation vanne Egout amant *)
0251
0252 IF "Animation".Amorcage_amant_vert AND "P_amant_M" AND "V_egout_amant_M" THEN
0253
0254 "Animation".V_egout_amant_Vert := 1;
```

```

0255
0256     END_IF;
0257
0258
0259 IF NOT "Animation".Amorcage_amant_vert OR NOT "P_amant_M" OR NOT "V_eg-
out_amant_M" THEN
0260
0261     "Animation".V_egout_amant_Vert := 0;
0262
0263     END_IF;
0264
0265
0266     (***** )
0267
0268
0269     (* Animation vanne produit BL *)
0270
0271 IF "Animation".Amorcage_amant_vert AND "P_amant_M" AND "V_BLprod_M" AND NOT
"V_egout_amant_M" THEN
0272
0273     "Animation".V_BLprod_vert2 := 1;
0274
0275     END_IF;
0276
0277
0278 IF NOT "Animation".Amorcage_amant_vert OR NOT "P_amant_M" OR NOT "V_BLprod_M" OR
"V_egout_amant_M" THEN
0279
0280     "Animation".V_BLprod_vert2 := 0;
0281
0282     END_IF;
0283
0284
0285     (***** )
0286     (***** )
0287
0288
0289     (* Animation Rincage *)
0290
0291
0292 IF "marche_Prod_ec" AND "P_amant_M" AND "Etape9_prod" THEN
0293
0294     "Animation".Rincage_Bleu := 1;
0295
0296     END_IF;
0297
0298
0299 IF NOT "P_amant_M" OR NOT "Etape9_prod" THEN
0300
0301     "Animation".Rincage_Bleu := 0;
0302
0303     END_IF;
0304
0305
0306

```

```

0307
0308 (***** )
0309
0310 (* Animation vanne Egout amant *)
0311
0312 IF "Animation".Rincage_Bleu AND "P_amant_M" AND "V_egout_amant_M" THEN
0313
0314     "Animation".V_egout_amant_Bleu := 1;
0315
0316     END_IF;
0317
0318
0319 IF NOT "Animation".Rincage_Bleu OR NOT "P_amant_M" OR NOT "V_egout_amant_M" THEN
0320
0321     "Animation".V_egout_amant_Bleu := 0;
0322
0323     END_IF;
0324
0325 (***** )
0326
0327 (* Animation vanne produit BL *)
0328
0329 IF "Animation".Rincage_Bleu AND "P_amant_M" AND "V_BLprod_M" AND NOT "V_eg-
out_amant_M" THEN
0330
0331     "Animation".V_BLprod_Bleu := 1;
0332
0333     END_IF;
0334
0335
0336 IF NOT "Animation".Rincage_Bleu OR NOT "P_amant_M" OR NOT "V_BLprod_M" OR "V_eg-
out_amant_M" THEN
0337
0338     "Animation".V_BLprod_Bleu := 0;
0339
0340     END_IF;
0341
0342
0343 (***** )
0344 (***** )
0345
0346
0347 (***** )
0348
0349
0350 IF ( "marche_Prod_ec" AND ( "Etape4_prod" OR "Etape5_prod" OR "Etape6_prod" OR
"Etape16_prod" OR "Etape7_prod" ))
0351
0352
0353 THEN
0354
0355
0356 (***** )
0357
0358 (* Animation Pompe soutirage *) //

```

```

0359
0360 IF "P_soutirage_M" THEN
0361
0362
0363 "Animation".Prod_vert_Act[17] := 1;
0364
0365 END_IF;
0366
0367
0368
0369 IF NOT "P_soutirage_M" THEN
0370
0371
0372 "Animation".Prod_vert_Act[17] := 0;
0373
0374 END_IF;
0375
0376
0377 (*****
0378
0379 (* Animation vanne reBL MEC/prod/NEP/arret *) // vanne branchee au BL
0380
0381 IF "V_reBL_M" THEN
0382
0383
0384 "Animation".V_ReBL_vert := 1;
0385
0386 END_IF;
0387
0388
0389
0390 IF NOT "V_reBL_M" OR ( NOT "V_restock_M" AND NOT "V3_divprod_M" )
0391 OR NOT "P_soutirage_M" OR ( "V3_divprod_M" AND NOT "V_reprodBL_M" ) THEN
0392
0393 "Animation".V_ReBL_vert := 0;
0394
0395
0396 END_IF;
0397
0398
0399
0400 (*****
0401
0402 (* Animation vanne 3 vois diversion produit *) // MEC
0403
0404 // OFF :::::
0405
0406 IF "P_soutirage_M" AND NOT "V3_divprod_M" THEN
0407
0408
0409
0410 "Animation".V3_divprod_Vert2 := 1;
0411
0412
0413 END_IF;

```

```

0414
0415
0416 IF "V3_divprod_M" OR NOT "P_soutirage_M" THEN
0417
0418     "Animation".V3_divprod_Vert2 := 0;
0419
0420
0421
0422 END_IF;
0423
0424
0425 // ON :::::
0426
0427
0428 IF "V3_divprod_M" AND "P_soutirage_M" THEN
0429
0430     "Animation".Prod_vert_Act[13] := 1;
0431
0432
0433
0434 END_IF;
0435
0436
0437
0438
0439 IF ("V3_divprod_M" AND NOT "P_soutirage_M") OR (NOT "V3_divprod_M" AND "P_sou-
tirage_M") THEN
0440
0441     "Animation".Prod_vert_Act[13] := 0;
0442
0443
0444
0445 END_IF;
0446
0447
0448 (*****
0449
0450 /// Vanne reprodBL
0451
0452
0453 IF "P_soutirage_M" AND "V3_divprod_M" AND "V_reprodBL_M" THEN
0454
0455
0456     "Animation".Prod_vert_Act[11] := 1;
0457
0458
0459 END_IF;
0460
0461
0462 IF NOT "P_soutirage_M" OR NOT "V3_divprod_M" OR NOT "V_reprodBL_M" THEN
0463
0464
0465     "Animation".Prod_vert_Act[11] := 0;
0466
0467

```



```

0468 END_IF;
0469
0470
0471
0472
0473 (*****
0474
0475 (* Animation vanne re Stockage vers le BL *)
0476
0477 IF "V_restock_M" AND "P_soutirage_M" THEN
0478
0479
0480 "Animation".V_restock_vert2 := 1;
0481
0482
0483 END_IF;
0484
0485
0486
0487 IF NOT "V_restock_M" OR NOT "P_soutirage_M" OR "V3_divprod_M" THEN
0488
0489
0490 "Animation".V_restock_vert2:= 0;
0491
0492
0493 END_IF;
0494
0495
0496 (*****
0497
0498 (* Animation vanne Nep / egout *)
0499
0500 IF "P_soutirage_M" AND ( "V3_divprod_M" OR NOT "V3_divprod_M" ) AND ("V_re-
restock_M" OR "V_reprodBL_M" ) AND "V_nep/egout_M" THEN
0501
0502 "Animation".Prod_vert_Act[9] := 1;
0503
0504
0505 END_IF;
0506
0507
0508 IF NOT "V_nep/egout_M" OR ( NOT "V_restock_M" AND NOT "V3_divprod_M" )
0509
0510 OR NOT "P_soutirage_M" OR ( "V3_divprod_M" AND NOT "V_reprodBL_M")
0511
0512 THEN
0513
0514 "Animation".Prod_vert_Act[9] := 0;
0515
0516 END_IF;
0517
0518
0519
0520 (*****
0521

```

Totally Integrated
Automation Portal

```
0522 (* Animation vanne 3 vois Nep / egout *)
0523
0524
0525 IF "P_soutirage_M" AND ( "V3_divprod_M" OR NOT "V3_divprod_M" ) AND ("V_re-
stock_M" OR "V_reprodBL_M" ) AND "V_nep/egout_M" AND "V3_nep/egout_M" THEN
0526
0527     "Animation".Prod_vert_Act[14] := 1;
0528
0529
0530 END_IF;
0531
0532
0533 IF NOT "V3_nep/egout_M" OR NOT "V_nep/egout_M" OR ( NOT "V_restock_M" AND NOT
"V3_divprod_M" )
0534
0535     OR NOT "P_soutirage_M" OR ( "V3_divprod_M" AND NOT "V_reprodBL_M")
0536
0537 THEN
0538
0539     "Animation".Prod_vert_Act[14] := 0;
0540
0541 END_IF;
0542
0543
0544 (*****
0545
0546 (* Animation Vanne BL entrée Produit *)
0547
0548 IF "P_amant_M" AND "V_BLprod_M" THEN
0549
0550
0551     "Animation".V_BLprod_vert := 1;
0552
0553
0554     END_IF;
0555
0556
0557 IF NOT "P_amant_M" OR NOT "V_BLprod_M" THEN
0558
0559
0560     "Animation".V_BLprod_vert := 0;
0561
0562
0563     END_IF;
0564
0565
0566 (*****
0567
0568 (* Animation Pompe amant Produit *)
0569
0570
0571 IF "P_amant_M" AND ( "Etape3_prod" OR "Etape4_prod" OR "Etape5_prod" OR
"Etape6_prod" OR "Etapel6_prod" ) THEN
0572
0573
```

```
0574 "Animation".P_amant_vert := 1;
0575
0576
0577 END_IF;
0578
0579
0580 IF NOT "P_amant_M" THEN
0581
0582
0583 "Animation".P_amant_vert := 0;
0584
0585
0586 END_IF;
0587
0588
0589 (*****
0590
0591
0592
0593
0594 ELSE
0595
0596
0597 "Animation".Prod_vert_Act[11] := 0;
0598 "Animation".Prod_vert_Act[13] := 0;
0599 "Animation".Prod_vert_Act[17] := 0;
0600 "Animation".Prod_vert_Act[9] := 0;
0601 "Animation".Prod_vert_Act[14] := 0;
0602
0603 "Animation".V3_divprod_Vert2 := 0;
0604 "Animation".V_ReBL_vert := 0;
0605 "Animation".V_restock_vert2 := 0;
0606 "Animation".V_BLprod_vert := 0;
0607 "Animation".P_amant_vert := 0;
0608
0609
0610
0611 END_IF;
0612
0613
0614 (*****
0615 (*****
0616 (*****
0617 (*****
0618
0619
0620 (* Animation vanne Circulation NEP *)
0621
0622
0623 (*****
0624 (*****
0625
0626
0627 (* Animation NEP amant *)
0628
```

```

0629
0630 IF "marche_NEP_ec" AND "P_amant_M" THEN
0631
0632 "Animation".NEP_BleuCl := 1;
0633
0634 END_IF;
0635
0636
0637 IF NOT "Animation".NEP_BleuCl OR NOT "P_amant_M" THEN
0638
0639 "Animation".NEP_BleuCl := 0;
0640
0641 END_IF;
0642
0643
0644
0645 (*****
0646
0647 (* Animation vanne Egout amant *)
0648
0649 IF "Animation".NEP_BleuCl AND "P_amant_M" AND "V_egout_amant_M" THEN
0650
0651 "Animation".V_egout_amant_BleuCl := 1;
0652
0653 END_IF;
0654
0655
0656 IF NOT "Animation".NEP_BleuCl OR NOT "P_amant_M" OR NOT "V_egout_amant_M" THEN
0657
0658 "Animation".V_egout_amant_BleuCl := 0;
0659
0660 END_IF;
0661
0662
0663
0664 (*****
0665
0666 (* Animation vanne NEP BL *)
0667
0668 IF "Animation".NEP_BleuCl AND "P_amant_M" AND "V_nep_M" AND NOT "V_eg-
out_amant_M" AND NOT "V_BLprod_M" THEN
0669
0670 "Animation".V_NEP_BleuCl := 1;
0671
0672 END_IF;
0673
0674
0675 IF NOT "Animation".NEP_BleuCl OR NOT "P_amant_M" OR NOT "V_nep_M" OR "V_eg-
out_amant_M" OR "V_BLprod_M" THEN
0676
0677 "Animation".V_NEP_BleuCl := 0;
0678
0679 END_IF;
0680
0681 (*****

```

Totally Integrated
Automation Portal

```
0682
0683 (* Animation vanne produit BL *)
0684
0685 IF "Animation".NEP_BleuCl AND "P_amant_M" AND "V_BLprod_M" AND NOT "V_eg-
out_amant_M" THEN
0686
0687     "Animation".V_BLprod_BleuCl := 1;
0688
0689     END_IF;
0690
0691
0692 IF NOT "Animation".NEP_BleuCl OR NOT "P_amant_M" OR NOT "V_BLprod_M" OR "V_eg-
out_amant_M" THEN
0693
0694     "Animation".V_BLprod_BleuCl := 0;
0695
0696     END_IF;
0697
0698
0699
0700 (*****
0701
0702
0703 (*****
0704 (*****
0705
0706
0707
0708 IF "marche_NEP_ec"
0709
0710 THEN
0711
0712
0713 (*****
0714
0715 (* Animation Pompe soutirage *) //
0716
0717 IF "P_soutirage_M" THEN
0718
0719     "Animation".NEP_BleuCl_Act[17] := 1;
0720
0721     END_IF;
0722
0723
0724
0725 IF NOT "P_soutirage_M" THEN
0726
0727
0728     "Animation".NEP_BleuCl_Act[17] := 0;
0729
0730     END_IF;
0731
0732
0733 (*****
0734
```

```

0735 (* Animation vanne reBL MEC/prod/NEP/arret *) // vanne branchee au BL
0736
0737 IF "V_reBL_M" THEN
0738
0739
0740 "Animation".V_ReBL_BleuC1 := 1;
0741
0742 END_IF;
0743
0744
0745
0746 IF NOT "V_reBL_M" OR ( NOT "V_restock_M" AND NOT "V3_divprod_M" )
0747
0748     OR NOT "P_soutirage_M" OR ( "V3_divprod_M" AND NOT "V_reprodBL_M" ) THEN
0749
0750 "Animation".V_ReBL_BleuC1 := 0;
0751
0752 END_IF;
0753
0754
0755
0756 (*****
0757
0758 (* Animation vanne 3 vois diversion produit *) // MEC
0759
0760 // OFF :::::
0761
0762 IF "P_soutirage_M" AND NOT "V3_divprod_M" THEN
0763
0764
0765
0766 "Animation".V3_divprod_BleuC12 := 1;
0767
0768
0769     END_IF;
0770
0771
0772 IF "V3_divprod_M" OR NOT "P_soutirage_M" THEN
0773
0774 "Animation".V3_divprod_BleuC12 := 0;
0775
0776
0777
0778 END_IF;
0779
0780
0781 // ON :::::
0782
0783
0784 IF "V3_divprod_M" AND "P_soutirage_M" THEN
0785
0786 "Animation".NEP_BleuC1_Act[13] := 1;
0787
0788
0789

```

Totally Integrated
Automation Portal

```
0790 END_IF;
0791
0792
0793
0794
0795 IF ("V3_divprod_M" AND NOT "P_soutirage_M") OR (NOT "V3_divprod_M" AND "P_sou-
tirage_M") THEN
0796
0797     "Animation".NEP_BleuCl_Act[13] := 0;
0798
0799
0800
0801 END_IF;
0802
0803
0804 (*****
0805
0806 /// Vanne reprodBL
0807
0808
0809 IF "P_soutirage_M" AND "V3_divprod_M" AND "V_reprodBL_M" THEN
0810
0811
0812 "Animation".NEP_BleuCl_Act[11] := 1;
0813
0814
0815 END_IF;
0816
0817
0818 IF NOT "P_soutirage_M" OR NOT "V3_divprod_M" OR NOT "V_reprodBL_M" THEN
0819
0820
0821     "Animation".NEP_BleuCl_Act[11] := 0;
0822
0823
0824 END_IF;
0825
0826
0827
0828
0829 (*****
0830
0831 (* Animation vanne re Stockage vers le BL *)
0832
0833 IF "V_restock_M" AND "P_soutirage_M" THEN
0834
0835
0836 "Animation".V_restock_BleuCl2 := 1;
0837
0838 END_IF;
0839
0840
0841
0842 IF NOT "V_restock_M" OR NOT "P_soutirage_M" OR "V3_divprod_M" THEN
0843
```

```

0844
0845 "Animation".V_restock_BleuC12 := 0;
0846
0847
0848 END_IF;
0849
0850 (*****)
0851
0852 (* Animation vanne Nep / egout *)
0853
0854 IF "P_soutirage_M" AND ( "V3_divprod_M" OR NOT "V3_divprod_M" ) AND ("V_re-
restock_M" OR "V_reprodBL_M" ) AND "V_nep/egout_M" THEN
0855
0856     "Animation".NEP_BleuC1_Act[9] := 1;
0857
0858
0859 END_IF;
0860
0861
0862 IF NOT "V_nep/egout_M" OR ( NOT "V_restock_M" AND NOT "V3_divprod_M" )
0863
0864     OR NOT "P_soutirage_M" OR ( "V3_divprod_M" AND NOT "V_reprodBL_M" )
0865
0866 THEN
0867
0868     "Animation".NEP_BleuC1_Act[9] := 0;
0869
0870 END_IF;
0871
0872
0873 (*****)
0874
0875 (* Animation vanne 3 vois Nep / egout *)
0876
0877
0878 IF "P_soutirage_M" AND ( "V3_divprod_M" OR NOT "V3_divprod_M" ) AND ("V_re-
stock_M" OR "V_reprodBL_M" ) AND "V_nep/egout_M" AND "V3_nep/egout_M" THEN
0879
0880     "Animation".NEP_BleuC1_Act[14] := 1;
0881
0882
0883 END_IF;
0884
0885
0886 IF NOT "V3_nep/egout_M" OR NOT "V_nep/egout_M" OR ( NOT "V_restock_M" AND NOT
"V3_divprod_M" )
0887
0888     OR NOT "P_soutirage_M" OR ( "V3_divprod_M" AND NOT "V_reprodBL_M" )
0889
0890 THEN
0891
0892     "Animation".NEP_BleuC1_Act[14] := 0;
0893
0894 END_IF;
0895

```



```
0896 (*****  
0897  
0898 (* Animation Re NEP *)  
0899  
0900 IF "P_soutirage_M" AND ( "V3_divprod_M" OR NOT "V3_divprod_M" ) AND ("V_re-  
restock_M" OR "V_reprodBL_M" ) AND "V_nep/egout_M" THEN  
0901  
0902     "Animation".Re_NEP := 1;  
0903  
0904  
0905 END_IF;  
0906  
0907  
0908 IF NOT "V_nep/egout_M" OR ( NOT "V_restock_M" AND NOT "V3_divprod_M" )  
0909  
0910     OR NOT "P_soutirage_M" OR ( "V3_divprod_M" AND NOT "V_reprodBL_M") OR  
"V3_nep/egout_M"  
0911  
0912 THEN  
0913  
0914     "Animation".Re_NEP := 0;  
0915  
0916 END_IF;  
0917  
0918  
0919  
0920 (*****  
0921  
0922 ELSE  
0923  
0924  
0925     "Animation".NEP_BleuCl_Act[11] := 0;  
0926     "Animation".NEP_BleuCl_Act[13] := 0;  
0927     "Animation".NEP_BleuCl_Act[17] := 0;  
0928     "Animation".NEP_BleuCl_Act[9] := 0;  
0929     "Animation".NEP_BleuCl_Act[14] := 0;  
0930  
0931     "Animation".V3_divprod_BleuCl2 := 0;  
0932     "Animation".V_ReBL_BleuCl := 0;  
0933     "Animation".V_restock_BleuCl2 := 0;  
0934     "Animation".Re_NEP := 0;  
0935  
0936 END_IF;  
0937  
0938  
0939  
0940  
0941  
0942  
0943 (*****  
0944 (*****  
0945 (*****  
0946 (*****  
0947  
0948
```

Totally Integrated
Automation Portal

```
0949
0950
0951  (* Animation WinCC Suspension *)
0952
0953 IF "suspension_MEC_ec" OR "suspension_Prod_ec" OR "suspension_NEP_ec" OR "suspension_arret_ec" THEN
0954
0955     "suspension" := 1;
0956
0957 ELSE
0958
0959     "suspension" := 0;
0960
0961 END_IF;
0962
0963
0964  (***** )
0965
0966  (* Animation WinCC nettoyage *)
0967
0968 IF "Rincage_OK" OR "Nettoyage_Court_OK" OR "Nettoyage_Long_OK" THEN
0969
0970
0971     "nettoyage_OK" := 1 ;
0972
0973 ELSE
0974
0975     "nettoyage_OK" := 0 ;
0976
0977 END_IF;
0978
0979
0980  (***** )
0981
0982
0983  (* Animation WinCC Echelle *)
0984
0985 IF "marche_MEC_ec"
0986
0987     OR ( "marche_Prod_ec" AND ( "Etape0_prod" OR "Etape1_prod" OR "Etape2_prod" OR
0988     "Etape3_prod" OR
0989
0990
0991
0992
0993     "Etape8_prod" OR "Etape9_prod" OR
0994
0995     "Etape10_prod" ))
0996
0997 THEN
0998
0999     "Animation".Echelle_Bleu := 1;
1000
1001 ELSE
1002
1003     "Animation".Echelle_Bleu := 0;
1004
1005 END_IF;
```

```
1001
1002 IF ( "marche_Prod_ec" AND ( "Etape4_prod" OR "Etape5_prod" OR "Etape6_prod" OR
1003 "Etape16_prod" OR "Etape7_prod" ))
1004
1005 THEN
1006
1007     "Animation".Echelle_Vert := 1;
1008
1009 ELSE
1010
1011     "Animation".Echelle_Vert := 0;
1012
1013 END_IF;
1014
1015
1016 (*****
1017
1018 (***** FIN *****)
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
```

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"marche_MEC_ec"	%M150.3	Bool	Bit marche de la fonction Mise en Condition en cours
"marche_Prod_ec"	%M151.3	Bool	Bit marche de la fonction production en cours
"V_reprodBL_M"	%M11.0	Bool	Vannes contre pression 1,2
"Animation"	%DB23	Block_DB	
"Animation"	%DB23	Block_DB	
"P_soutirage_M"	%M17.0	Bool	
"Animation".MEC_Bleu_Act	P#DB23.DBX0.0	Array	
"V_reBL_M"	%M8.0	Bool	Vanne retour au BL
"Animation".V_ReBL_Bleu	%DB23.DBX16.3	Bool	
"V_restock_M"	%M7.0	Bool	Vanne retour du stockage
"V3_divprod_M"	%M13.0	Bool	Vanne 3 vois diversion produit
"Animation".V3_divprod_bleu	%DB23.DBX16.7	Bool	
"Animation".V_ReStock_Bleu	%DB23.DBX16.4	Bool	
true	true	Bool	
false	false	Bool	
17	17	Int	
13	13	Int	
11	11	Int	
"Etape0_prod"	%M252.0	Bool	
"Etape1_prod"	%M252.1	Bool	
"Etape2_prod"	%M252.2	Bool	
"Etape3_prod"	%M252.3	Bool	
"Etape8_prod"	%M253.0	Bool	
"Etape9_prod"	%M253.1	Bool	
"Etape10_prod"	%M253.2	Bool	
"Etape4_prod"	%M252.4	Bool	
"Etape5_prod"	%M252.5	Bool	
"Etape6_prod"	%M252.6	Bool	
"Etape16_prod"	%M253.3	Bool	
"Etape7_prod"	%M252.7	Bool	
"Animation".Prod_vert_Act	P#DB23.DBX4.0	Array	
"Animation".V_ReBL_vert	%DB23.DBX16.2	Bool	
9	9	Int	
"V_nep/egout_M"	%M9.0	Bool	Vanne retour NEP/égouts
"V3_nep/egout_M"	%M14.0	Bool	Vanne 3 vois NEP/egout
14	14	Int	
"marche_arret_ec"	%M153.3	Bool	Bit marche de la fonction arret en cours
"V_BLprod_M"	%M10.0	Bool	Vanne retour produit au BL
"P_amant_M"	%M18.0	Bool	
"Animation".V_BLprod_vert	%DB23.DBX18.2	Bool	
"Animation".P_amant_vert	%DB23.DBX17.6	Bool	
"Animation".Amorcage_amant_vert	%DB23.DBX18.5	Bool	
"V_egout_amant_M"	%M19.0	Bool	
"Animation".V_egout_amant_Vert	%DB23.DBX18.7	Bool	
"Animation".Rincage_Bleu	%DB23.DBX19.2	Bool	

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"Animation".V_eg-out_aman_Bleu	%DB23.DBX19.0	Bool	
"Animation".V_BLprod_Bleu	%DB23.DBX18.1	Bool	
"suspension_MEC_ec"	%M150.5	Bool	Bit suspension de la focntion Mise en Condition en cours
"suspension_Prod_ec"	%M151.5	Bool	Bit suspension de la focntion production en cours
"suspension_NEP_ec"	%M152.5	Bool	Bit suspension de la focntion NEP en cours
"suspension_arret_ec"	%M153.5	Bool	Bit suspension de la focntion arret en cours
"suspension"	%M47.7	Bool	
"Rincage_OK"	%M161.4	Bool	
"Nettoyage_Court_OK"	%M181.0	Bool	
"Nettoyage_Long_OK"	%M181.1	Bool	
"nettoyage_OK"	%M98.0	Bool	
"Animation".Echelle_Bleu	%DB23.DBX17.2	Bool	
"Animation".Echelle_Vert	%DB23.DBX17.3	Bool	
"marche_NEP_ec"	%M152.3	Bool	Bit marche de la focntion NEP en cours
"Animation".NEP_BleuCl_Act	P#DB23.DBX8.0	Array	
"Animation".V_ReBL_BleuCl	%DB23.DBX19.4	Bool	
"Animation".Re_NEP	%DB23.DBX19.5	Bool	
"Animation".V3_div-prod_Vert2	%DB23.DBX19.6	Bool	
"Animation".V3_div-prod_BleuCl2	%DB23.DBX19.7	Bool	
"Animation".V_re-stock_BleuCl2	%DB23.DBX20.1	Bool	
"Animation".V_re-stock_vert2	%DB23.DBX20.0	Bool	
"Animation".NEP_BleuCl	%DB23.DBX19.3	Bool	
"Animation".V_eg-out_aman_BleuCl	%DB23.DBX19.1	Bool	
"V_nep_M"	%M12.0	Bool	
"Animation".V_NEP_BleuCl	%DB23.DBX18.4	Bool	
"Animation".V_BLprod_vert2	%DB23.DBX20.2	Bool	
"Animation".V_BLprod_BleuCl	%DB23.DBX18.3	Bool	

Annexe 10

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

8.Temporisations [FB9]

8.Temporisations Propriétés

Général

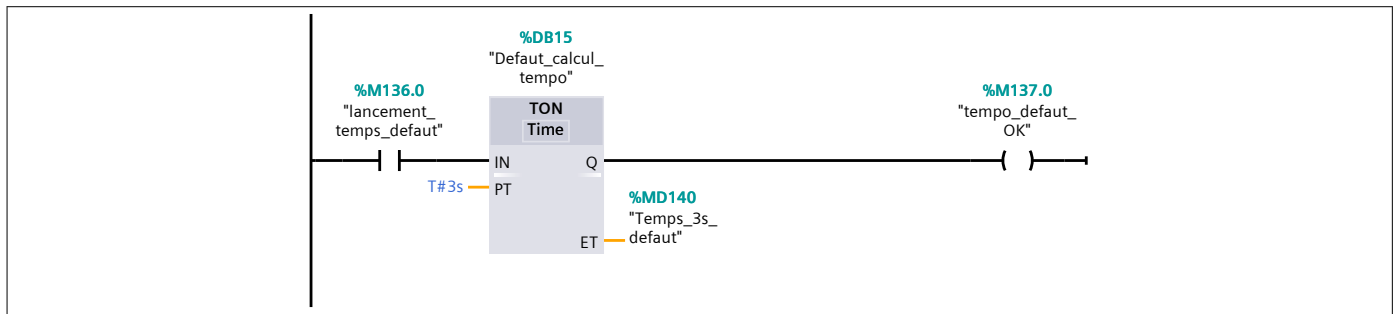
Nom	8.Temporisations	Numéro	9	Type	FB
Langage	CONT				

Information

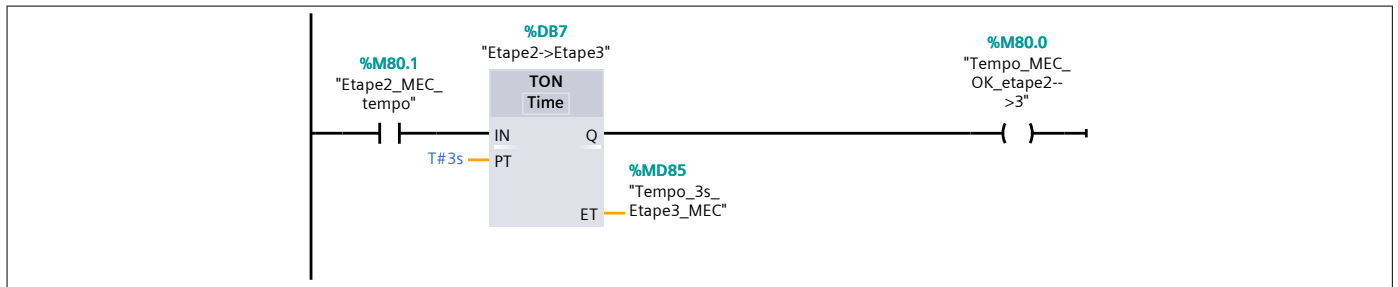
Titre		Auteur		Commentaire	
Famille		Version	0.1	ID utilisateur	

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Rémanence
Input				
Output				
InOut				
Static				
Temp				

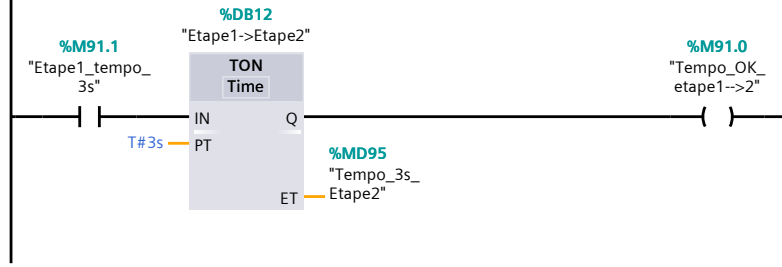
Réseau 1 :



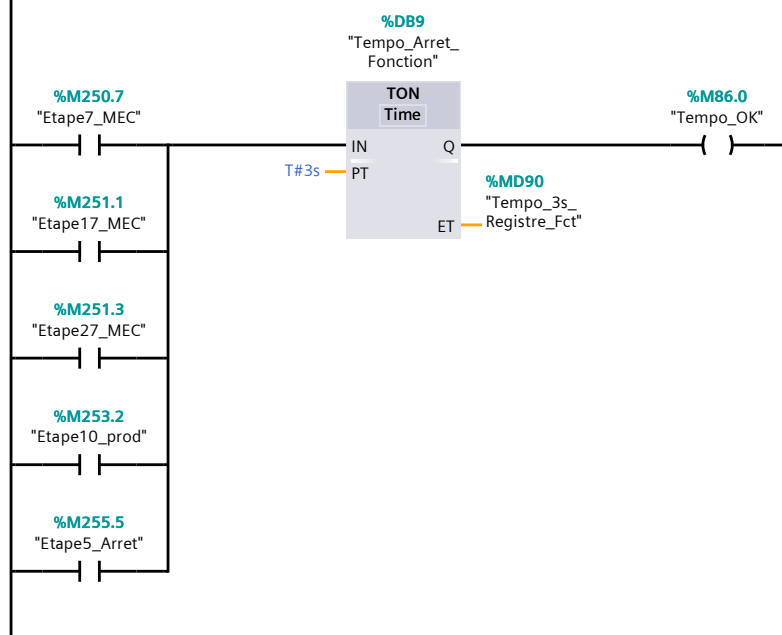
Réseau 2 :



Réseau 3 :



Réseau 4 :



Annexe 11

sterilo_5000 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Blocs de programme

CYC_INT5 [OB35]

CYC_INT5 Propriétés

Général

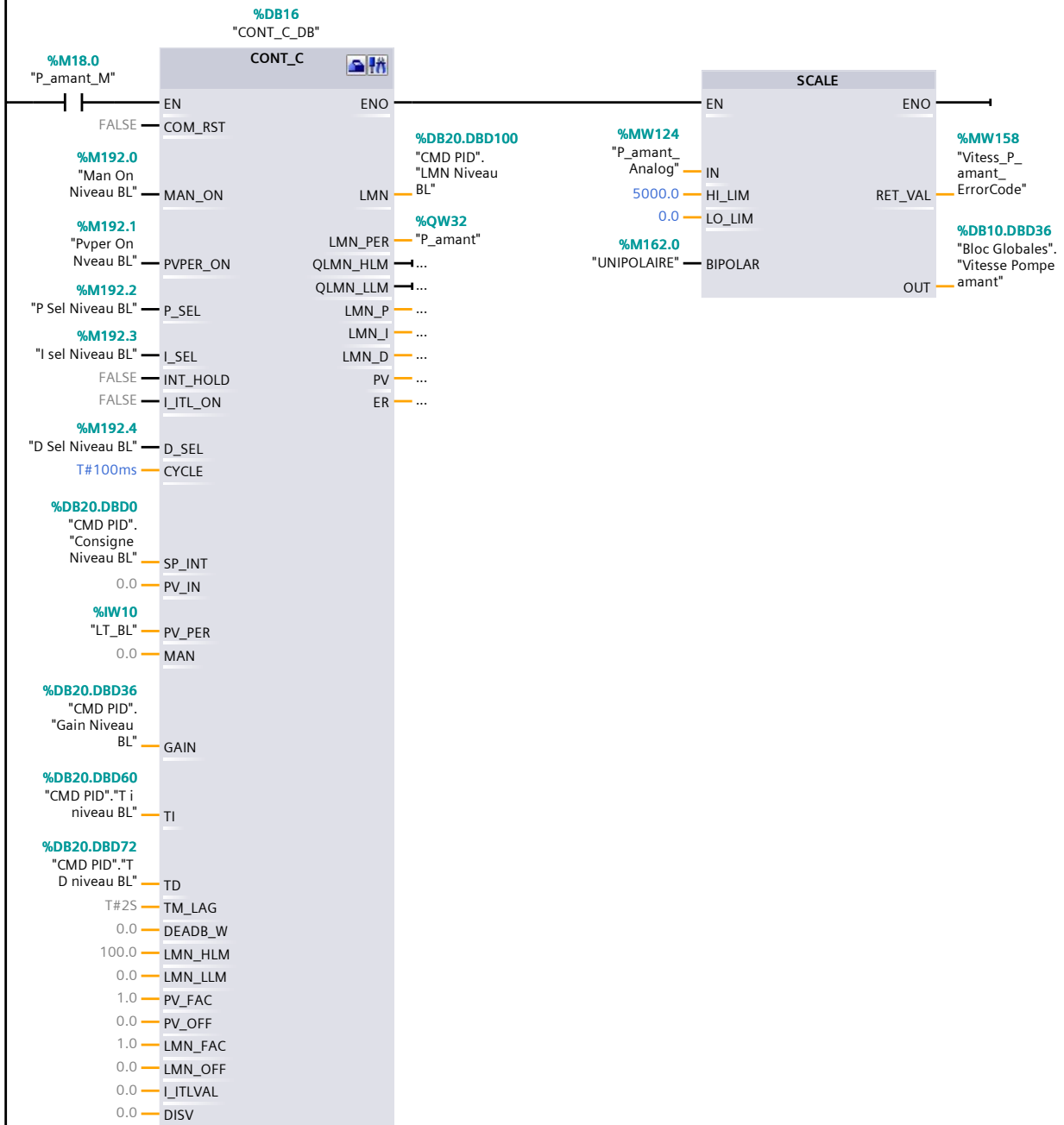
Nom	CYC_INT5	Numéro	35	Type	OB
Langage	CONT				

Information

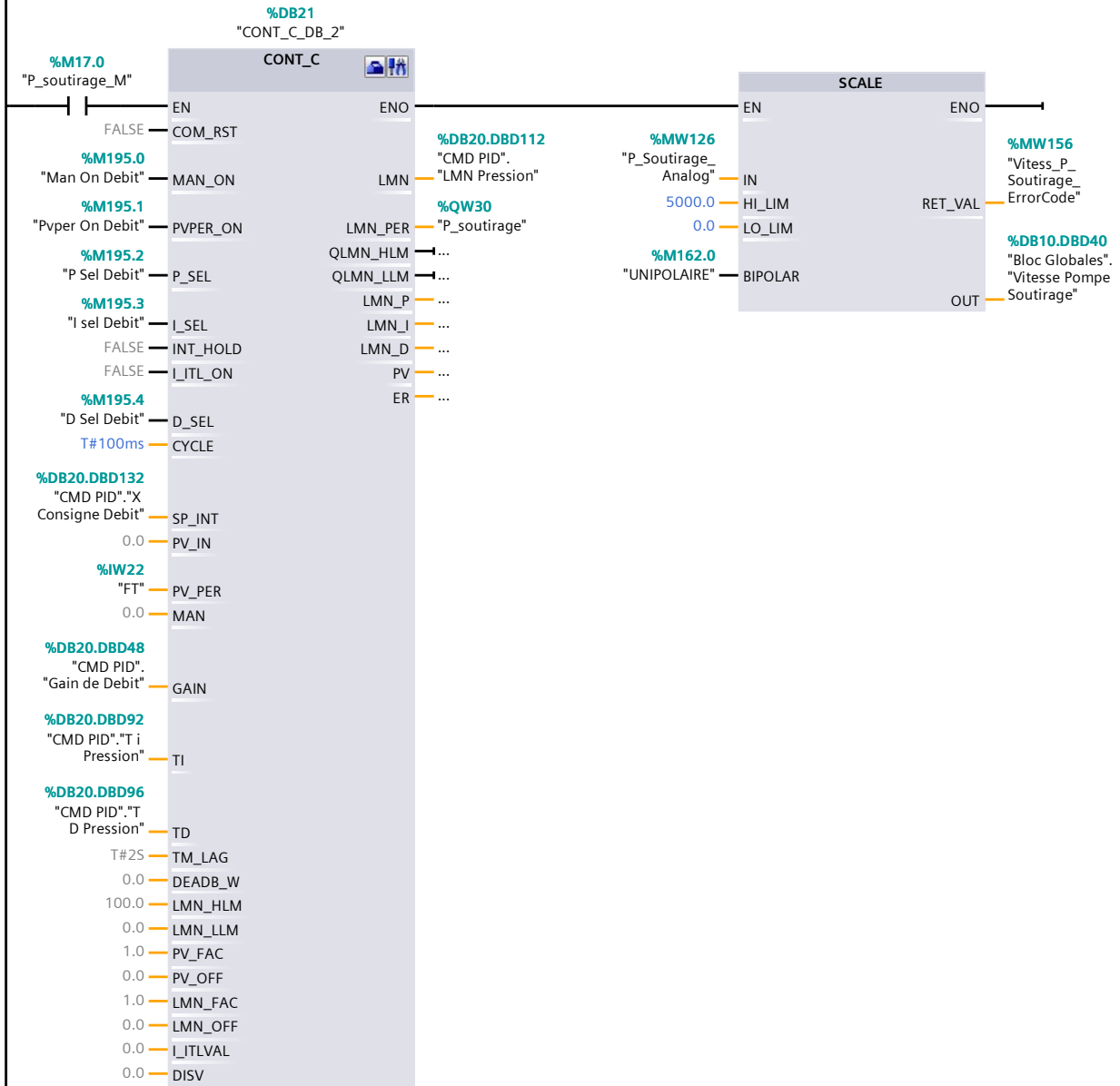
Titre	"Cyclic Interrupt"	Auteur		Commentaire	
Famille		Version	0.1	ID utilisateur	

Nom	Type de données	Décalage
▼ Temp		
OB35_EV_CLASS	Byte	0.0
OB35_STRT_INF	Byte	1.0
OB35_PRIORITY	Byte	2.0
OB35_OB_NUMBR	Byte	3.0
OB35_RESERVED_1	Byte	4.0
OB35_RESERVED_2	Byte	5.0
OB35_PHASE_OFFSET	Word	6.0
OB35_RESERVED_3	Int	8.0
OB35_EXC_FREQ	Int	10.0
OB35_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0

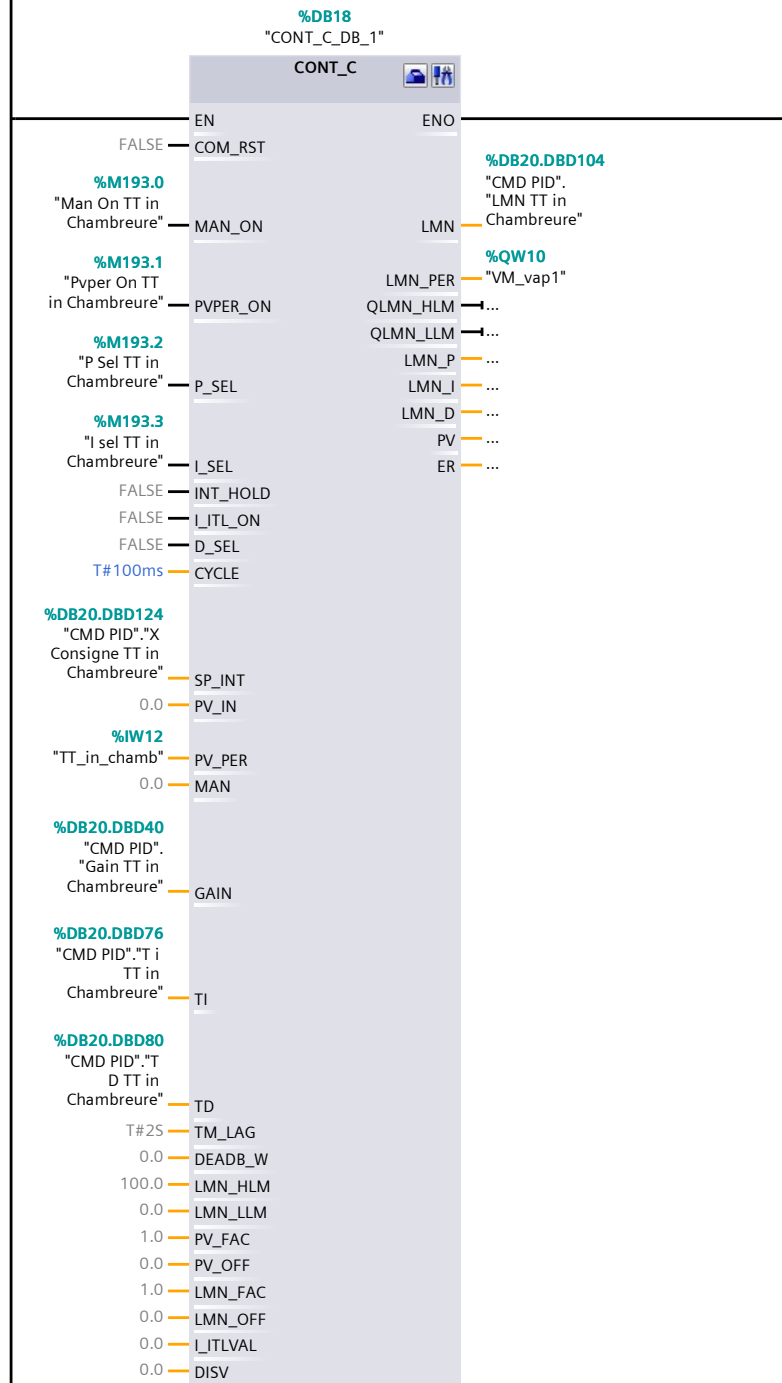
Réseau 1 : Regulation de Niveau du Bac de Lancement (BL)



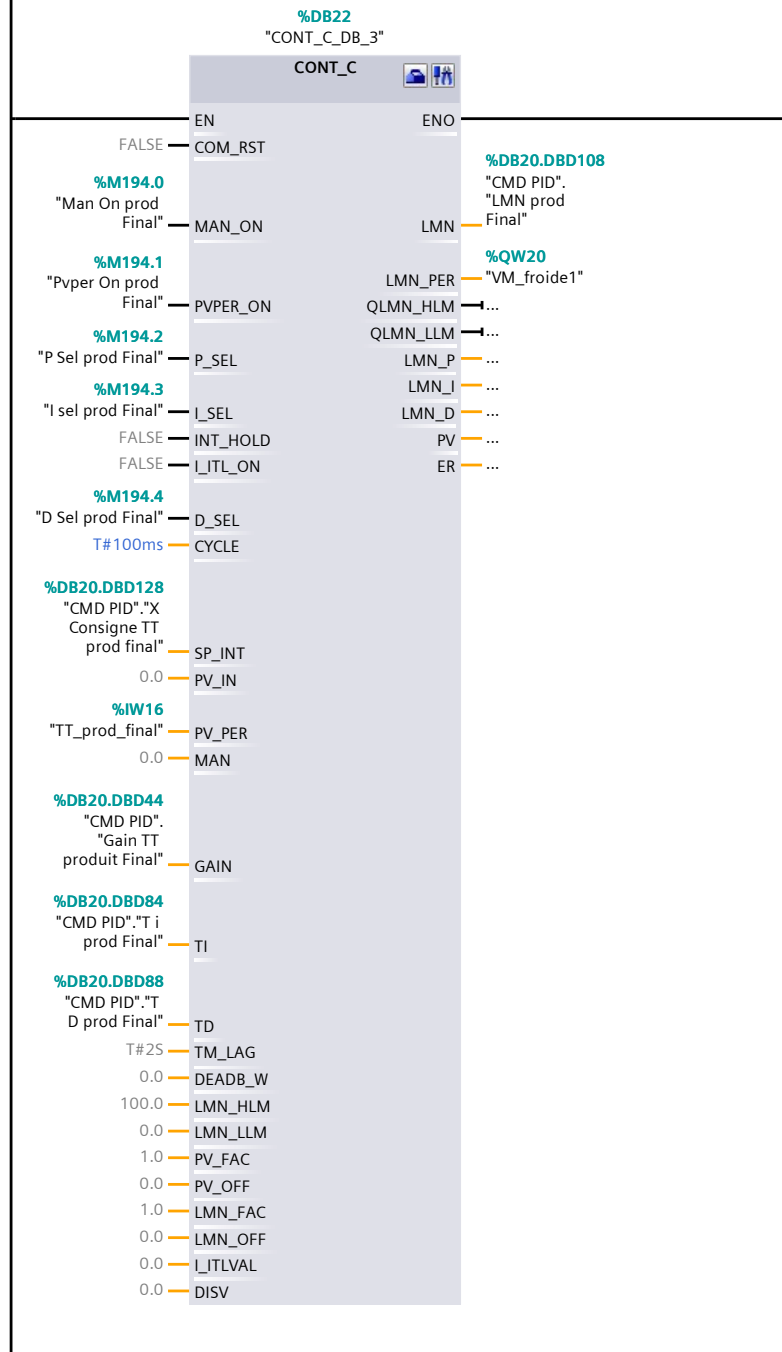
Réseau 2 : Regulation de Debit



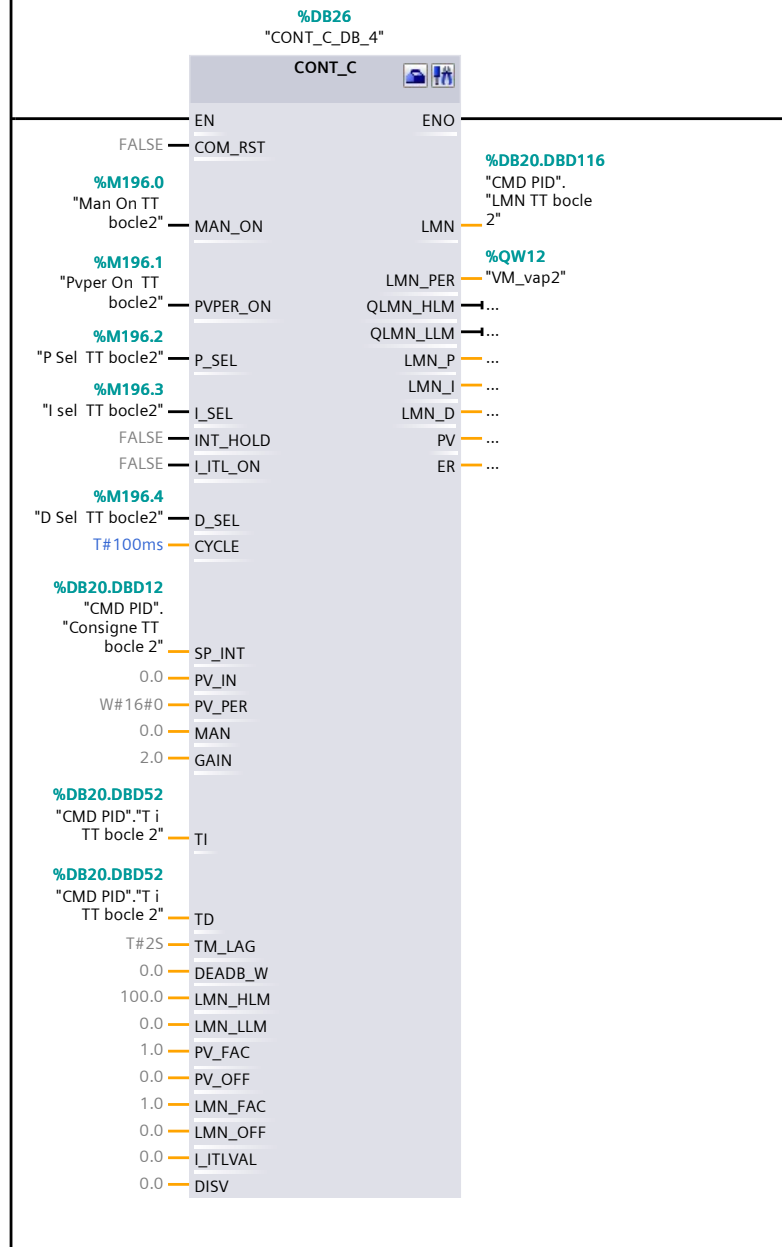
Réseau 3 : Regulation de Temperature in Chambre



Réseau 4 : Regulation de Temperature prod Final



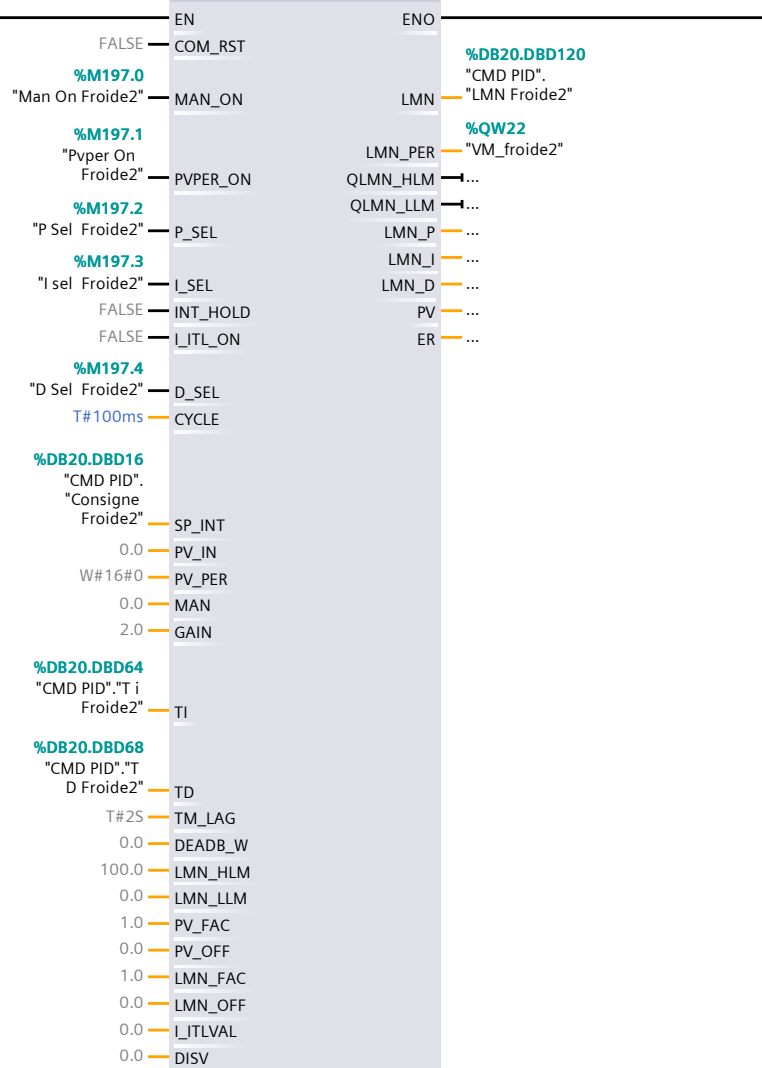
Réseau 5 : Regulation de temperature bocle 2



Réseau 6 : Regulation de Temprrature Froide2

%DB27
"CONT_C_DB_5"

CONT_C



Résumé

Ce mémoire représente une méthodologie générale pour l'automatisation d'un système industriel, il a été une question d'une étude détaillée d'une partie d'un traitement du produit laitier qui est la stérilisation, il a permis de modéliser son fonctionnement suite au programme élaboré sur le logiciel (STEP7 TIA PORTAL V12) qui une fois transféré dans l'automate S7_300 va générer le fonctionnement automatique du procédé.

Vous trouvez également une description de l'automate programmable industriel et sur les généralités du logiciel (TIA PORTAL V12).

Une grande partie de ce projet est consacrée à la description du fonctionnement du système en présentant les différentes séquences de chaque fonction de ce dernier, puis on a élaboré la programmation du système en se basant sur l'analyse fonctionnelle.

Une supervision du projet a été créée pour assurer le contrôle à distance de l'installation avec le WinCC.

Abstract

This work presents a general methodology of the automation of an industrial system. This is a detailed study of a part of dairy product treatment, which is sterilization. It permits us to model its working due to the program elaborated on the software (STEP7 TIA PORTAL V12), once it is transferred in the automation 57-300 will generate the automatic functioning of this method.

Also, you will find a description of the automatic planning, as well as about this software's generalities. (TIA PORTAL V12).

A large part of this work deals with the functioning system by presenting the different sequences of each function of this latter. We, also, work on the programming of the system, by focusing on the functional analysis.

A supervision of this study is created to make sure about the control by distance of the installation with the WinCC.