



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de génie électrique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Automatique
Automatique et informatique industrielle

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
GUIDOUAME DJAMEL & KEBBOUL IMAD

Le : Mardi 03 juin 2025

Automatisation et Supervision d'un Filtre à Manches par l'Automate programmable Industrielle S7-1200 (Usine Cimenterie CILAS)

Jury :

Dr	GUETTAL LEMYA	M.C.B	Université de Biskra	Président
Dr	NABBAR HANANE	M.C.B	Université de Biskra	Examineur
Dr	MECHGOUG RAIHANE	Prof	Université de Biskra	Rapporteur



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de génie électrique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Automatique
Automatique et informatique industrielle

Réf. : Entrez la référence du document

Automatisation et Supervision d'un Filtre à Manches par l'Automate programmable Industrielle S7-1200 (Usine Cimenterie CILAS)

Le : Mardi 03 juin 2025

Présenté par :

GUIDOUAME DJAMEL & KEBBOUL IMAD

Avis favorable de l'encadreur :

MECHGOUG RAIHANE

Signature Avis favorable du Président du Jury

Cachet et signature



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de génie électrique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Automatique
Automatique et informatique industrielle

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
GUIDOUAME DJAMEL & KEBBOUL IMAD

Le : Mardi 03 juin 2025

Automatisation et Supervision d'un Filtre à Manches par l'Automate programmable Industrielle S7-1200 (Usine Cimenterie CILAS)

Jury :

Dr	GUETTAL LEMYA	M.A.A	Université de Biskra	Président
Dr	NABBAR HANANE	M.C.B	Université de Biskra	Examineur
Dr	MECHGOUG RAIHANE	Prof	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2024/2025



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de génie électrique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Automatique
Automatique et informatique industrielle

Réf. : Entrez la référence du document

Automatisation et Supervision d'un Filtre à Manches par l'Automate programmable Industrielle S7-1200 (Usine Cimenterie CILAS)

Le : Mardi 03 juin 2025

Présenté par :

GUIDOUAME DJAMEL & KEBBOUL IMAD

Avis favorable de l'encadreur :

MECHGOUG RAIHANE

Signature Avis favorable du Président du Jury

Cachet et signature

RESUMES (Français et Anglais et Arabe)

Résumé

Dans le cadre de ce travail réalisé à l'usine CILAS Cimenterie, nous avons étudié et mis en œuvre l'automatisation d'un filtre à manche. Pour ce faire, nous avons utilisé un automate programmable industriel S7-1200, que nous avons programmé avec le logiciel TIA Portal. Le programme a ensuite été testé via le simulateur PLCSIM, et la supervision ainsi que la configuration de l'interface homme-machine en temps réel ont été assurées par le logiciel WINCC flexible."

Abstract

We studied and implemented the automation of a filter at some point as part of this work at the CILAS Cimenterie factory. To do this, we used an industrial S7-1200 programmable automation, which we programmed using the TIA Portal software. The program was then tested using the PLCSIM simulator, and the software WINCC Flexible ensured both the supervision and the setting of the human-machine interface in real time.

ملخص

في إطار هذا العمل الذي تم تنفيذه في مصنع CILAS Cimenterie، قمنا بدراسة وتنفيذ أتمتة مرشح الكيس. وللقيام بذلك، استخدمنا وحدة تحكم منطقية قابلة للبرمجة الصناعية S7-1200، والتي قمنا ببرمجتها باستخدام برنامج TIA Portal. تم بعد ذلك اختبار البرنامج باستخدام محاكي PLCSIM، وتم تنفيذ المراقبة في الوقت الفعلي وتكوين واجهة الإنسان والآلة باستخدام برنامج WINCC المرن.

Dédicaces

C'est avec une immense joie que je dédie ce modeste travail aux personnes plus chères à mon cœur.

A mes parents :pour son soutien, patience, sacrifice et amour tout au long de ma vie

A mes sœurs et mes frères : Qui m'ont chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

A mon binôme imad : tu as partagé avec moi tout le travail, supporté mon humeur aux moments de stress. Merci pour tous les bons moments que nous avons passé ensemble.

A mes enseignants durant mon cursus scolaire, du primaire à l'université

A tous mes amis Pour leur loyauté, soutien et encouragement

GUIDOUAME DJAMEL

Dédicaces

C'est avec joie et plaisir je dédie ce modeste travail aux personnes très chères à mon cœur

A mes parents : vous m'avez donné tout l'amour, le courage et la patience ainsi toutes les moyennes durant la période des études, je vous remercie de toutes vos efforts.

A ma sœur et mon frère : je vous remercie de tous vos aides et patiences au long de mes études.

A mon binôme djamel : on a partagé ensemble les durs moments ainsi que les bonnes durant cette mémoire et le cycle licence, master. Je vous remercie de tous ces agréables moments.

A mes enseignants durant mon cursus scolaire, du primaire à l'université

A tous mes amis de près ou loin ainsi que ma grande famille, je vous remercie pour tous.

KEBBOUL IMAD

Remerciements

Tout d'abord, je voudrais remercier Allah tout-puissant de nous avoir donné la force, le courage et la foi nécessaires pour mener à bien ce projet.

Nous aimerions également remercier notre superviseur, Madame MECHGOUG RAIHANE, pour ses conseils et sa confiance tout au long de ce travail.

Nous remercions également Rais Abdelbasset et tous les techniciens et employés de Cilas pour leurs encouragements et leurs conseils qui nous ont permis de travailler dans les meilleures conditions possibles.

Nous remercions également tous les professeurs de l'Université Mohammed Khider pour leur temps et leurs connaissances durant nos années d'études, ainsi que toutes les personnes qui nous ont aidés et soutenus.

Nous remercions également les membres du jury d'avoir accepté d'étudier ce travail et d'avoir pris le temps de le lire et de l'évaluer.

Enfin, nous tenons à remercier tous les membres de notre famille, en particulier nos parents.

Liste des tableaux

Chapitre III

Tableau III.1: Abréviations de grafcet.	40
Tableau III.2: Les différents éléments des vues.	64

Liste des figures

Chapitre I

Figure I.1: Concassage et transport de la matière première.	4
Figure I.2: Broyeur cru.	5
Figure I.3: Étape de cuisson.	5
Figure I.4: Broyeur Ciment.	6
Figure I.5: Expédition.	7
Figure I.6: Cyclone Séparative.	8
Figure I.7: Filtration à Chaud (Electrofiltres).	9
Figure I.8: Manche en dé-colmatage.	10
Figure I.9: Fonctionnement de filtration.	10
Figure I.10: Cadres support des manches.	11
Figure I.11: Tube de soufflage.	11
Figure I.12: Compartiment.	11
Figure I.13: Enceinte.	12
Figure I.14: Trimé d'évacuation.	12
Figure I.15: Visse en Fin.	13
Figure I.16: Mannequins.	13
Figure I.17: Manche.	13
Figure I.18: Capteur de Pression différentielle.	14
Figure I.19: Pressostat.	14
Figure I.20: Le Moteur Asynchrone Triphasé.	15
Figure I.21: Compresseur d'air.	16
Figure I.22: Sécheur d'air.	16
Figure I.23: Electrovanne.	16
Figure I.24: Disjoncteur.	17
Figure I.25: Relais.	17

Chapitre II

Figure II.2: Automate compact (LOGO).	20
Figure II.1: Automate modulaire (Modicon).	20
Figure II.3: les Parties de l'API	21
Figure II.4: Automate siemens s7 1200.	23
Figure II.5: Automate siemens s7 300.	23

Figure II.6: Automate siemens s7 400.	24
Figure II.7: Automate siemens s7 1200.	24
Figure II.8: Automate Programmable S-1500.	25
Figure II.9: Automate S7-1200.	26
Figure II.10: Illustration de la construction de TIA portal.....	27
Figure II.11: Vues TIA portal.	28
Figure II.12: Vue du portail.	29
Figure II.13: Vue du projet.	29
Figure II.14: Création d'un nouveau projet.	30
Figure II.15: Ajout du CPU 1214 DC/DC/DC.....	31
Figure II.16: Chargement de l'API.	32
Figure II.17: Table des variables.	33
Figure II.18: Fenêtre d'ajout d'un nouveau bloc.	34
Figure II.19: Interface Homme-Machine (HMI).	35

Chapitre III

Figure III.1: GRAFCET.....	39
Figure III.2: Configuration des appareils.....	41
Figure III.3: Tableau des variables.	42
Figure III.4: Vérifier Group1.	43
Figure III.5: Vérifier Group2.	43
Figure III.6: Vérifier électrovanne 1.....	43
Figure III.7: Vérifier électrovanne 2.....	44
Figure III.8: Vérifier électrovanne 3.....	44
Figure III.9: Vérifier électrovanne 4.....	44
Figure III.10: Vérifier électrovanne 5.....	45
Figure III.11: Vérifier électrovanne 6.....	45
Figure III.12: Vérifier électrovanne 7.....	45
Figure III.13: Vérifier électrovanne 8.....	46
Figure III.14: Bloc des Entrées.	46
Figure III.15: Bloc des Sorties.....	47
Figure III.16: Bloc des valeurs analogique.....	47
Figure III.17: Arrêt d'urgence et réinitialisation le default.....	48
Figure III.18: Pression d'air comprimé.....	48
Figure III.19: Mode manuel.....	49
Figure III.20: Mode Automatique.....	49

Figure III.21: Choisir le mode de fonctionnement dans le mode automatique.....	49
Figure III.22: Temps de frappassions entre électrovanne et électrovanne et temps activation des groupes	50
Figure III.23: Pulsation d'électrovanne 1.	51
Figure III.24: Pulsation d'électrovanne 2.	51
Figure III.25: Pulsation d'électrovanne 3.	51
Figure III.26: Pulsation d'électrovanne 4.	52
Figure III.27: Pulsation d'électrovanne 5.	52
Figure III.28: Pulsation d'électrovanne 6.	52
Figure III.29: Pulsation d'électrovanne 7.	53
Figure III.30: Pulsation d'électrovanne 8.	53
Figure III.31: La fine en électrovanne 8 de deux groupes.	53
Figure III.32: Le processus de nettoyage d'air chargé des poussières group 1.	54
Figure III.33: Le processus de nettoyage d'air chargé des poussières groupe 2.....	54
Figure III.34: Le processus de nettoyage d'air chargé des poussières de groupe 1 et groupe 2...	55
Figure III.35: La fin de cycle en mode minuterie.	55
Figure III.36: Le temps de rebot de cycle de travail automatique en mode Minuteur.....	55
Figure III.37: Capteur Analogique de Pression Différentiel.....	56
Figure III.38: Bloc de mode manuel.	56
Figure III.39: Comparer la pression différentielle avec la basse pression différentielle.	56
Figure III.40: Comparaison entre la pression différentielle et la haute pression différentiel.	57
Figure III.41: Alarme d'arrêt d'urgence.	57
Figure III.42: Alarme de la haute pression.	57
Figure III.43: Alarme de la basse pression.	58
Figure III.44: Barre de simulation de TIA PORTAL.	58
Figure III.45: Chargement du programme dans l'automate.....	59
Figure III.46: Compilation du programme (CPU et HMI).	59
Figure III.47: Création d'un réseau Profinet (ETHERNET) PLC-HMI.	60
Figure III.48: Sous réseau PN/HMI.	60
Figure III.49: Lier l'adresse de entrées du PLC avec l'adresse de entrées de hmi.	61
Figure III.50: Tableau des entrées HMI.....	61
Figure III.51: Lier l'adresse de sortie du PLC avec l'adresse de sortie de HMI.	62
Figure III.52: Tableau des sorties HMI.....	62
Figure III.53: Lier l'adresse de variables analogique du PLC avec l'adresse de variables analogique de HMI.	63
Figure III.54: Tableau des variables analogique HMI.	63
Figure III.55: Tableau des Alarme.....	63
Figure III.56: vue graphique d'objet de base.	65

Figure III.57: sélectionné général pour mettre l'image sur écran.	66
Figure III.58: Appuyer sur (apply).	66
Figure III.59: Ajuster les dimensions d'image.	67
Figure III.60: un texte d'objet de base.	67
Figure III.61: Couleur de cadre.....	68
Figure III.62: La couleur de l'écriture.	68
Figure III.63: Couleur du jour, du mois et de l'année.	69
Figure III.64: Couleur du temps.....	69
Figure III.65: créer une commande.....	70
Figure III.66: Animation de l'état de fonctionnement (marche/arret).	71
Figure III.67: Créer un lien.	71
Figure III.68: Text and graphic lists.	72
Figure III.69: nous obtenons un fichier de l'ordinateur.....	72
Figure III.70: les images dot nous avons besoins.	72
Figure III.71: Défaut.	73
Figure III.72: Prêt pour le démarrage.	73
Figure III.73: elements et nous choisissons graphics i/o field.	74
Figure III.74: nous en choisissons un parmi les graphiques.	74
Figure III.75: Réglage de la longueur et de largeur.	75
Figure III.76: Process est une partie dans laquelle nous entrons tag de hmi.	75
Figure III.77: Ajout du texte a partir d'une liste basic objects.	76
Figure III.78: peut changer la couleur de lecriture (Appearance).....	76
Figure III.79: La case ou l'on peut lier la demande a son interface(Events).....	77
Figure III.80: Vue d'accueil finale.....	77
Figure III.81: Ajout du texte a partir d'une liste (basic objects).....	78
Figure III.82: modifier les couleur du texte ,de la bordure et de l'arrière-plan (appearance).	79
Figure III.83: Ajouter du texte.....	79
Figure III.84: modifier la couleur de l'arrière-plan de symbolic I/O Field.	80
Figure III.85: modifier la position la taille et les marges.....	80
Figure III.86: Process et type (output).	81
Figure III.87: process et type (input/output).	82
Figure III.88: appearance pour modifier la couleur de l'arrière-plan de symbolic I/O Field.	82
Figure III.89: Layout Pour modifier la position la taille et les marges.....	83
Figure III.90: bouton pour revenir à la page d'accueil.	83
Figure III.91: events lier le bouton a la page d'accueil.....	84
Figure III.92: vue parametres.....	84
Figure III.93: Ajout du texte a partir d'une liste (basic objects).....	85
Figure III.94: Ce graphic est destiné au group.....	85

Figure III.95: Ce graphic est destiné au électrovanne.....	86
Figure III.96: elements et nous choisissons graphics i/o field.	86
Figure III.97: choisissons un parmi les graphiques.	87
Figure III.98: process et mode(output).	87
Figure III.99: Ajout du texte a partir d'un menu liste (basic objects).....	88
Figure III.100: elements et nous choisissons graphics i/o field.	88
Figure III.101: contents et nous en choisissons un parmi les graphiques.	89
Figure III.102: process et mode(output).	89
Figure III.103: bouton pour revenir à la page d'accueil.	90
Figure III.104: lier le bouton a la page d'accueil.....	90
Figure III.105: vue automatique.	91
Figure III.106: Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).	91
Figure III.107: Ajout un bouton a partir d'un menu elements.....	92
Figure III.108: Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.	92
Figure III.109: Ajouter tag pour lier.	93
Figure III.110: elements et nous choisissons graphics i/o field.	93
Figure III.111: choisissons un parmi les graphiques.	94
Figure III.112: process(tag) et mode(output).....	94
Figure III.113: graphics i/o field au-dessus du bouton.	95
Figure III.114: Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).	95
Figure III.115: Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.	96
Figure III.116: Ajouter tag pour lier(press).	96
Figure III.117: Ajouter tag pour lier(release).	97
Figure III.118: elements et nous choisissons graphics i/o field.	97
Figure III.119: nous en choisissons un parmi les graphiques.	98
Figure III.120: Ajouter tag pour lier(process(tag)).	98
Figure III.121: graphics i/o field au-dessus du bouton.	99
Figure III.122: bouton pour revenir à la page d'accueil.	99
Figure III.123: lier le bouton a la page d'accueil (events).....	100
Figure III.124: Vue manuelle.....	100
Figure III.125: Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).	101
Figure III.126: Ajout un bouton a partir d'un menu elements.....	101
Figure III.127: Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.	102
Figure III.128: Ajouter tag pour lier(events).	102
Figure III.129: Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).	103
Figure III.130: Ajout switch.	103
Figure III.131: la switch dans le cas de ON (DP).	104
Figure III.132: la switch dans le cas de Off (Timer).....	104

Figure III.133: Ajouter tag pour lier (process).....	105
Figure III.134: Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).	105
Figure III.135: Ajout un bouton a partir d'un menu elements.	106
Figure III.136: Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.	106
Figure III.137: Ajouter tag pour lier (press).	107
Figure III.138: Ajouter tag pour lier (Release).	107
Figure III.139: bouton pour revenir à la page d'accueil.	108
Figure III.140: lier le bouton a la page d'accueil.	108
Figure III.141: Vue simulation.	109
Figure III.142: Vue Alarme.	109

Sommaire

Introduction Générale.....	1
----------------------------	---

Chapter I : Présentation de Filtre à Manche

I.1.Introduction.....	2
I.2.Présentation du groupe Lafargeholcim Algérie	2
I.2.1.Généralités sur les ciments.....	2
I.2.2.Fabrication du ciment.....	3
I.2.3.Pocessus de fabrication de ciment.....	3
I.3.System de Filtration	7
I.3.1.Types de filtration :	7
I.4.Filtre à Manche	9
I.4.1.Dimension et description.....	9
I.4.2.Principe de fonctionnement.....	10
I.4.3.Les parties d'un filtre a manche	12
I.4.4.Les Composants de Filtre à Manche	14
I.5.Conclusion	18

Chapitre II : Automate Programmable Industriel S7 /1200

II.1.Introduction	19
II.2.Automates Programmables industriels (A.P.I)	19
II.2.1.Définition et Historique des A.P.I.....	19
II.2.2.Architecture des A.P.I.....	20
II.2.3.Critères de choix d'un automate.....	22
II.3.Famille des automates programmables Siemens	22
II.4.Automate s7-1200.....	25
II.4.1.Présentation de l'automate S7-1200	25
II.4.2.Mode de fonctionnement	26
II.5.Logiciel TIA Portal.....	27
II.5.1.Description du logiciel TIA Portal.....	27
II.5.2.Logiciel de simulation S7-PLCSIM.....	28

II.5.3.Vue de TIA Portal	28
II.5.4.Création d'un projet	30
II.6.Conclusion	36
 <i>Chapitre III : Automatisation et Supervision De Filtre à Manche</i>	
III.1.Introduction	37
III.2.Cahier des charges : Système de Filtration d'Air	37
III.2.1.Description Générale	37
III.3.Programmation	40
III.3.1.Configuration matériel.....	40
III.3.2.Les variables	41
III.4.Création du programme.....	43
III.4.1.Bloc Manuel	43
III.4.2.Bloc des données	46
III.4.3.La simulation du programme.....	58
III.5.Création de la supervision	60
III.5.1.Establishment d'une liaison HMI	60
III.5.2.Les variables de HMI	61
III.5.3.Les vues	64
III.5.4.Simulation des programmes en utilisant S7-PLCSIM.....	64
III.5.5.Les différentes vues du projet.....	65
III.6.Conclusion.....	110
Conclusion Générale.....	112

Introduction Generale

Introduction Générale

L'automatisation est un domaine scientifique et technologique qui se consacre au contrôle de tâches techniques par des machines. Ces machines fonctionnent avec une intervention humaine minimale, voire nulle. L'automatisation s'est largement répandue dans les secteurs de la production, englobant aussi bien l'industrie que les services.

Le développement constant de l'automatisation, quels que soient son domaine d'application et les techniques employées, a pour principal objectif de réduire la pénibilité du travail humain, tout en augmentant la productivité et en améliorant la qualité des produits.

Ce stage a pour but de faire l'automatisation et la supervision de système de filtre à manche basé sur un automate programmable industriel (API) Siemens S7-1200, et d'assurer son bon fonctionnement. L'intérêt de cette étude réside, en premier lieu dans la volonté de comprendre l'état actuel de ce type de système, et en second lieu, dans l'analyse technique de son fonctionnement.

Ce travail porte sur la mise en œuvre d'un automate pour piloter des systèmes automatisés utilisés dans le cadre de travaux pratiques.

Ce mémoire est structuré en trois chapitres :

- Le premier chapitre comprend une description générale de la cimenterie de cilas Ciment et des étapes de fabrication du ciment, suivie d'une présentation détaillée du système étudié, à savoir le système de filtre a manche
- Le deuxième chapitre présente les automates programmables en général, et plus particulièrement l'automate programmable S7-1200 utilisé dans ce travail. De plus, il décrit les outils de programmation TIA Portal V13 et WINCC Flexible, employés pour développer le programme d'acquisition et de traitement des données, ainsi que l'interface homme-machine.
- le troisième chapitre présente l'application dans son ensemble, détaillant les spécifications et la structure du programme de commande. Il décrit également l'interface graphique et les méthodes de supervision et de gestion du système.

Chapitre I

Présentation de Filtre à Manche

I.1.Introduction

Le ciment est un produit obtenu après un processus de fabrication précis; le produit est une fine poudre minérale qui est fabriquée à partir de différentes matières premières naturelles dont le calcaire, l'argile, le sable, le minerai de fer. Le produit est également utilisé dans tous les travaux de la construction et des travaux publics, ce qui aboutit aux installations dans des usines dans tout le pays.

La protection de l'environnement est un facteur important dans la gestion d'une industrie, l'industrie cimentière contribue depuis longtemps à la protection de l'environnement par le recyclage et l'élimination de déchets d'industriels (catalyseur, G2000), de particulier (huiles, RBA) ou de collectivité (boues de stepi). Cependant la maîtrise de ses rejets dans l'atmosphère est un enjeu environnemental et économique (investissement lourds) très important [1].

Ce chapitre présente Générale de groupe Lafarge et l'usine CILAS, ainsi qu'une description globale du filtre à manches.

I.2.Présentation du groupe LafargeHolcim Algérie

Membre du Groupe LafargeHolcim, est le Leader des matériaux de construction, présente à travers l'ensemble de la chaîne de valeur des matériaux de construction : Agrégats, Ciments, Mortiers, Granulats, Bétons, Plâtres, Sacs, Logistique et Distribution [2].

Lafarge Algérie possède 2 cimenteries à M'Sila et Oggaz, et en partenariat avec le Groupe Souakri, Cilas Biskra pour une capacité totale de 11.5 MT/an [2].

Lafarge Algérie gère en partenariat avec le GICA la cimenterie SCMI Meftah 1.5 MT/an. L'activité Béton Prêt à l'Emploi opère 25 centres de production [2].

Lafarge Algérie a lancé la première enseigne de supermarché des matériaux de construction BATISTORE, permettant un accès groupé des matériaux et matériel pour la construction. Lafarge Algérie emploie 5500 collaborateurs et est fortement engagée dans le développement économique et social en Algérie [2].

I.2.1.Généralités sur les ciments

Le ciment est le matériau le plus important dans la fabrication des bétons et des mortiers. C'est lui qui permet de lier tous les composés tels que le sable et les granulats. Son utilisation remonte aux Égyptiens qui dans l'antiquité, comme les Chinois ou les Mayas, édifiaient leurs constructions en utilisant des mortiers à base de chaux, obtenue par cuisson de roches calcaires : c'est la base du ciment artificiel fabriqué encore aujourd'hui. Au fil

des siècles, le ciment s'est perfectionné. Les Romains utilisaient de la chaux, renforcée par des cendres volcaniques (pouzzolane) pour fabriquer leur mortier, qui était alors capable de résister sous l'eau [3].

I.2.2.Fabrication du ciment

Pour la production du ciment à CILAS (voir schéma), on utilise :

- ✚ Le calcaire et l'argile comme matières premières respectivement principale et secondaire.
- ✚ Le minerai de fer, le sable et le gypse comme ajouts de correction du cru.
- ✚ Le gypse et le calcaire HT (Haut Titre) comme ajouts ciment. Ces matières ont une humidité maximale de 7,66% (argile) et 6,2% (autres matières) et une densité de 1,3 T/m³ (argile) et 1,4 T/m³ (autres matières).
- ✚ Le calcaire, l'argile et le calcaire HT sont concassés à l'usine et les autres matières sont approvisionnées et livrées à l'usine à la granulométrie désirée.
- ✚ Le calcaire HT est soit broyé dans le broyeur cru puis injecté dans l'atelier de broyage ciment (broyage séparé), soit broyé dans le broyeur ciment avec les autres constituants du ciment (co-broyage : cas de broyage ciment avant le démarrage du four) [1].

I.2.3.Processus de fabrication de ciment

L'usine cilas possède une ligne de production pour obtenir le ciment, Cette ligne de Production est composée de cinq zones :

✚ **Zone Carrière** : Les mineurs extraient du calcaire (carbonate de calcium) et de la marne des carrières par explosion. Pour cela, ils forent dans le rocher des trous profonds qu'ils remplissent d'explosif. Les charges sont ensuite allumées d'après un échelonnement précis. La technique moderne de minage permet de réduire les vibrations et de faire tomber chaque ranche de paroi rocheuse de manière ordonnée [4].

Le processus de concassage a un objectif de briser les blocs de pierre en morceaux plus faibles. Cette tâche est réalisée à l'aide du concasseur à marteaux.

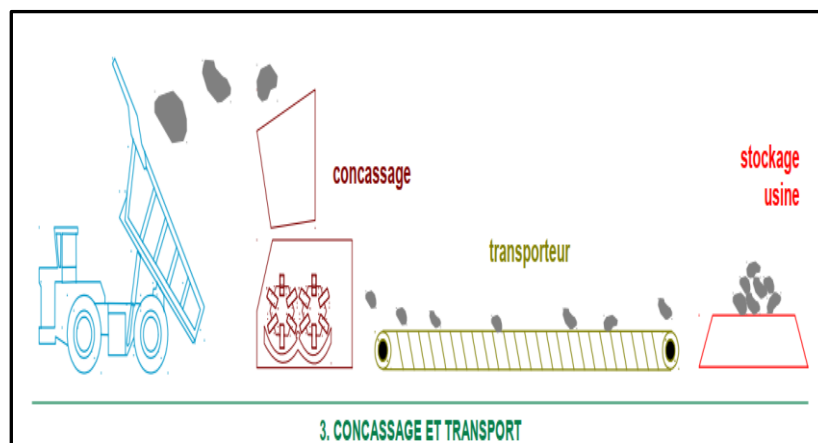


Figure I.1: Concassage et transport de la matière première.

✚ **Zone de cru** : Reconstituer en usine une carrière artificielle avec un cru à peu près dosé et prêt à être broyé. Le principe fondamental de la pré-homo est de constituer un stockage intermédiaire entre le concassage et le broyeur cru à partir de matériaux concassés à une dimension voisine de 30 mm, destinée à être repris d'une manière différente pour réaliser une première homogénéisation pour obtenir un stock le plus régulier possible [1].

L'opérateur a pour mission de conduire le broyeur en sécurité, dans des conditions stables et optimales de façon à :

- Produire autant que possible avec les coûts les plus bas
- Réduire le nombre d'incidents
- Garantir la qualité et la régularité du produit

Les objectifs qualité étant de :

- Réduire la granulométrie de la matière
- Sécher l'humidité de la matière
- Eventuellement, si cela n'a pas été effectué avant, ajouter précisément et mélanger les matières de correction.

De nombreuses usines sont équipées de broyeur vertical pour le cru, mais les broyeurs à boulets sont encore utilisés. L'apport d'air chaud est récupéré à l'atelier cuisson ou pour certains ateliers il est indispensable de recourir à l'ajout de brûleurs additionnels dans le broyeur pour compenser un manque de thermie [1].



Figure I.2: Broyeur cru.

✚ **Zone Cuisson** : La farine crue est préchauffée puis placée au four : une flamme à 2000°C chauffe la matière à 1500°C puis elle est refroidie brusquement par un souffle d'air. Une fois la farine cuite. Nous obtenons du clinker, le matériau de base nécessaire à la fabrication de tout ciment [6].

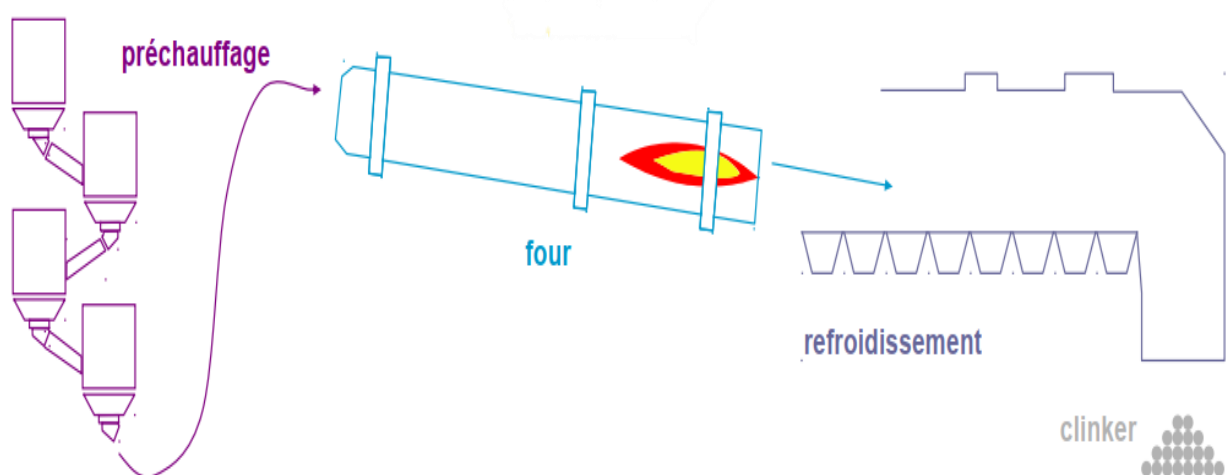


Figure I.3: Étape de cuisson.

✚ **Zone Ciment** : Dans ce broyeur, des boulets réduisent le clinker en une farine qui, moyennant adjonction d'environ 5% de gypse naturel ou synthétique, devient ainsi du ciment. On peut encore co-broyer d'autres ajouts à propriétés hydrauliques, tels que du laitier de haut fourneau, des cendres volantes ou de la pouzzolane ; cela permet de conférer au ciment certaines propriétés spécifiques [4].



Figure I.4: Broyeur Ciment.

✚ **Zone Expédition** : est livré soit en vrac soit en sacs.

- Livraison en vrac : les véhicules à citerne sont placés sur un pont bascule sous une tête de chargement télescopique est adaptée à l'ouverture de la citerne et un système de commande contrôle le chargement. Il existe un poste de livraison en vrac.
- Livraison en sac : des sacs de poids net égale à 50 Kg sont mis vides dans des ensacheuses permettant leur remplissage par le ciment. Les sacs du ciment sont dirigés par la suite pour une étape de chargement dans les camions à l'aide d'un robot formé d'une tête de chargement équipée de ventouses (une par sac) qui transfère sur la plateforme du camion les couches de sacs [5].

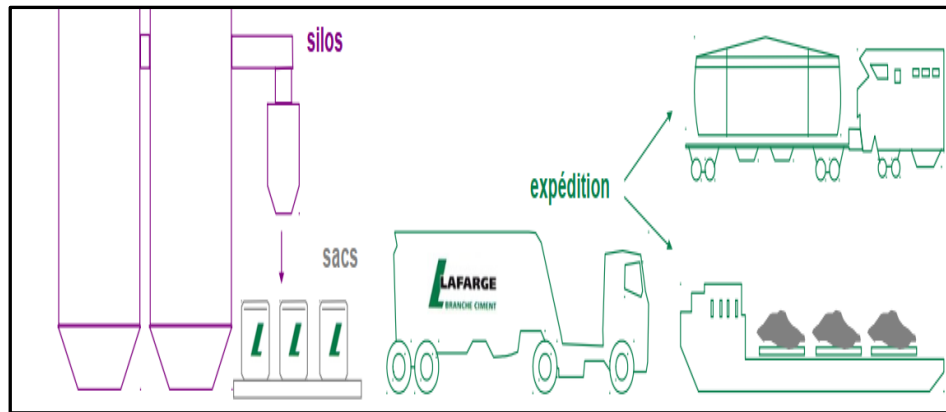


Figure I.5: Expédition.

I.3.System de Filtration

La fabrication de ciment c'est un changement d'état depuis une roche jusqu'à une farine dosée et cuite, donc on dépense pour arriver à cette matière, la perte de poussière dans l'air. La perte de poussière c'est une perte d'argent et de temps d'un côté et c'est une pollution d'environnement d'un autre côté, dans ce cas-là on est obligé de créer un system de filtration pour lequel nous cherchons à récupérer la matière perdue dans cette chaine de production [8].

I.3.1.Types de filtration :

1. Filtration à Froid : Comme son nom l'indique, cette procédure de technique de filtration est tout à fait à l'opposé du processus de filtration à chaud. Cette procédure se déroule si rapidement pour accélérer la formation de cristaux qui peuvent être séparés pour obtenir un liquide pur. Cette méthode est utilisée au niveau industriel pour former des amas de protéines pouvant être facilement éliminés [9].

🌪 Cyclone Séparative : Les séparateurs à cyclones permettent de séparer les particules liquides et solides présentes dans les gaz. Ils se présentent sous différentes configurations en fonction que la quantité de liquide à séparer [10].

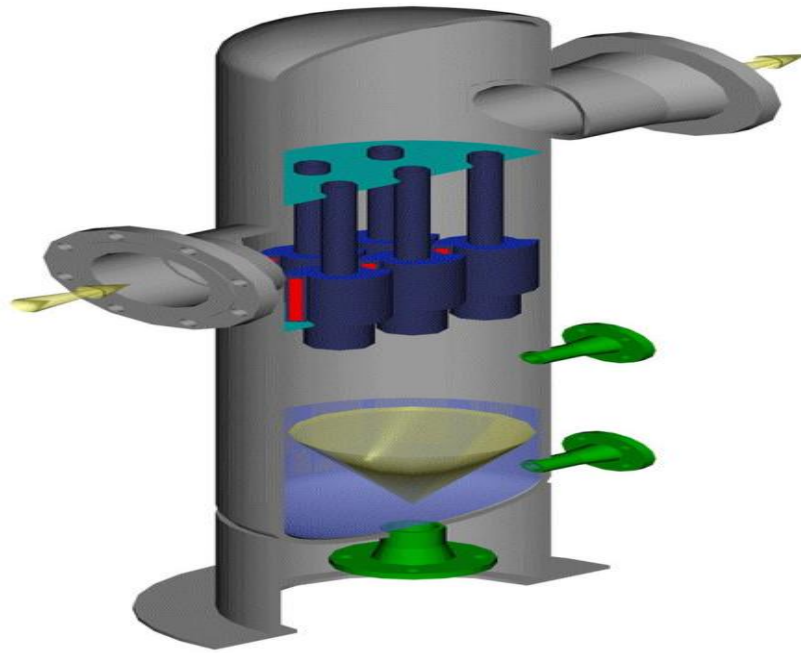


Figure I.6: Cyclone Séparative.

✚ **Filtre à Manche :** Les filtres à manches sont des équipements statiques ; les gaz poussiéreux sont dirigés vers la zone sale du filtre, également appelée chambre d'air sale, où les manches filtrantes agissent comme une barrière entre le côté sale et le côté propre. Les gaz traversent le tissu filtrant et sortent, dépoussiérés et nettoyés de particules, par la chambre d'air pur, où ils sont acheminés vers un ventilateur et une cheminée [11].

2. Filtration à Chaud (Electrofiltres) : Les poussières présentes dans l'effluent gazeux sont ionisées puis piégées par l'action d'un champ électrique élevé créé entre une électrode collectrice et une électrode émissive. L'électrode collectrice est régulièrement mise en vibration pour récolter les poussières accumulées. Cette technologie présente une très bonne efficacité pour toutes les particules et permet de respecter 50mg/m³ de poussières en rejet, voire 30 mg/m³ en adaptant le nombre de champs. La plupart des Cimenteries sont encore équipées d'électrofiltres, ces équipements présentent des avantages : perte de charge faible, peu de risques si dépassement de température, peu de soucis pour les gens de Fabrication [1].



Figure I.7: Filtration à Chaud (Electrofiltres).

I.4.Filtre à Manche

Système développés dans les années 70. Utilisation des filtres à manches partout aujourd'hui pour toute installation neuve sur four, broyeurs, refroidisseur, et tous les circuits de manutentions pour filtrer les diverses poussières [1].

I.4.1.Dimension et description

Les filtres à manches sont constitués de manches longues et étroites en tissus de 1 à 2 mm d'épaisseur. Les tissus utilisés sont constitués de fibres naturelles ou synthétiques (voir tableau plus loin) en fonction de la température des gaz que le filtre aura à traiter. Ces filtres sont composés de plusieurs cellules juxtaposées, une cellule étant en nettoyage pendant que les autres sont en fonctionnement. Le nettoyage consiste en un arrêt de l'alimentation de la cellule en gaz chargés et un nettoyage des manches assuré par une mise en vibration de celle-ci, par une ventilation en air propre à contrecourant [1].

I.4.2.Principe de fonctionnement

Le flux gazeux à traiter traverse un média filtrant (manches) qui retient les poussières. Celles-ci obstruent progressivement les pores du filtre et celui-ci doit être régulièrement régénéré par évacuation des poussières accumulées. Le tissu est disposé de telle façon que la surface présentée au passage des gaz soit maximum. Les différents types de filtres à manches ne diffèrent souvent que par la forme des manches (tubes ou poches) et l'emplacement du ventilateur. Ce type de filtre permet de garantir des rejets de 10 à 5 mg/m³ et présente une excellente efficacité pour toutes les poussières mêmes très fines. Le coût d'exploitation de ce matériel est lié au renouvellement nécessaire et périodique des médias filtrants. De plus sa forte sensibilité aux hautes températures (>250°C) nécessite parfois un système de refroidissement des gaz en entrée [1].

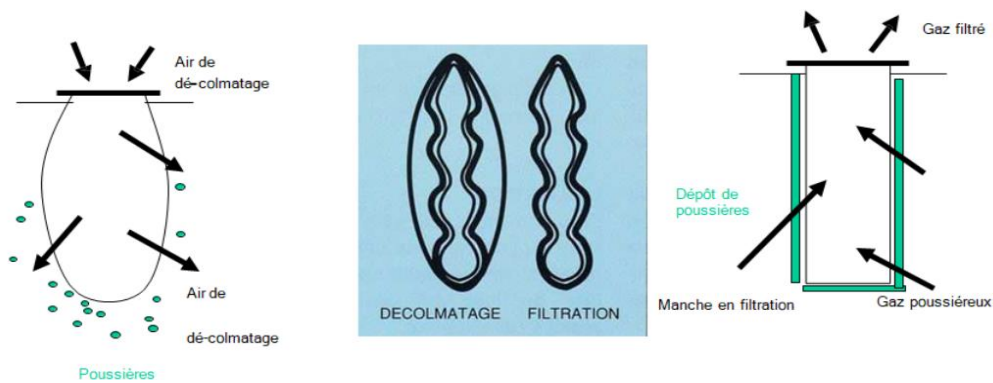


Figure I.8: Manche en dé-colmatage.

L'opération de nettoyage est réalisée par un rinçage d'air propre à contre-courant et par vibrations des cadres support des manches. La poussière récupérée est évacuée par une vis. Après nettoyage le compartiment est remis automatiquement en position de travail tandis qu'un autre compartiment passe en opération de rinçage [1].

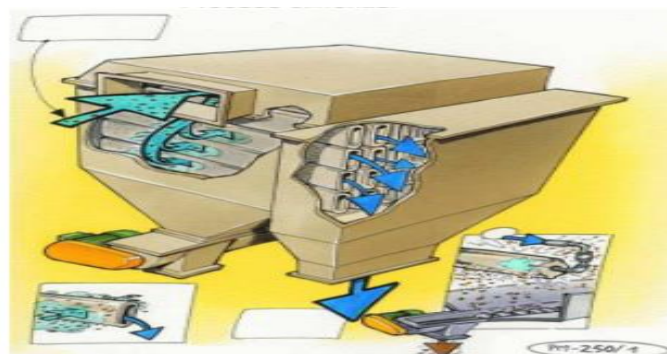


Figure I.9: Fonctionnement de filtration.

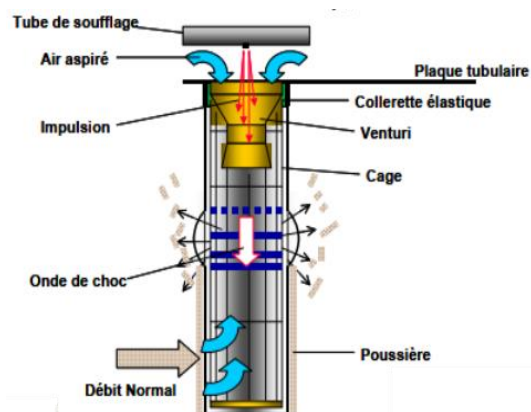


Figure I.10: Cadres support des manches.



Figure I.11: Tube de soufflage.



Figure I.12: Compartiment.

En face de chaque rangée de manches, on dispose une rampe de soufflage vertical. De l'air comprimé est injectée dans 2 rampes voisines simultanément, neutralisant donc la zone comprise entre les deux manches [1]. Dans les filtres « jet pulsé », le phénomène de choc et de ventilation à contre-courant est assuré par de l'air comprimé [1]. Les poussières récupérées dans les trémies de ces filtres sont réinjectés dans le circuit matière du process [1]. L'efficacité des filtres à manches dépend de la concentration dans les gaz, de la granulométrie, de la nature (colmatant ou non) des poussières, ainsi que de la composition du gaz vecteur et notamment de la teneur en vapeur d'eau [1].

I.4.3. Les parties d'un filtre a manche

1.Enceinte : Une enceinte de filtration dans laquelle sont suspendues des manches ou des poches[7].



Figure I.13: Enceinte.

2.Trimé d'évacuation : Une trimé d'évacuation est essentiellement un dispositif en forme de pyramide ou de rectangle, conçu pour stocker et transporter des matériaux en vrac [30].

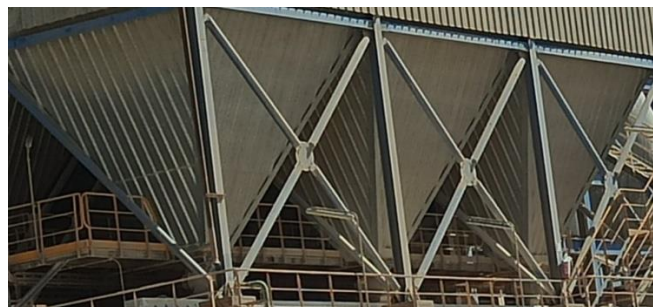


Figure I.14: Trimé d'évacuation.

3.Visse en Fin : C'est la fin de trémie d'évacuation d'une forme d'un visse qui occupe toute la longueur du filtre enveloppé dans un creux ponté pour déchargé la farine [8].



Figure I.15: Visse en Fin.

- a. Mannequins :** Maintiennent les manches en forme malgré la dépression due à la perte de charge. Un mannequin abîmé peut entraîner d'importantes déchirures sur les manches[15] .



Figure I.16: Mannequins.

- b.Manches :** composées de matériaux filtrants spéciaux, retiennent les particules solides et les contaminants [19] .



Figure I.17: Manche.

I.4.4. Les Composants de Filtre à Manche

1. Les Capteurs : Un capteur prélève des informations sur l'état du système ou de son environnement et les code afin de les rendre exploitables par le système de commande [29] .

Les capteurs utilisés dans le filtre à manche sont :

- Capteur de pression différentielle
- Pressostat

✚ **Capteur de Pression différentielle :** est un dispositif qui mesure la différence de pression entre deux points dans un système [12] .



Figure I.18: Capteur de Pression différentielle.

✚ **Pressostat :** Est un dispositif incontournable dans les systèmes industriels et d'automatisation. Il assure le contrôle et la régulation de la pression des liquides ou des gaz, garantissant ainsi la sécurité et la performance des équipements [13].



Figure I.19: Pressostat.

2. Les Actionneurs : Les actionneurs sont des éléments qui convertissent l'énergie d'entrée disponible sous une certaine forme (électrique, pneumatique, hydraulique) en une énergie utilisable sous une autre forme [14] .

✚ **Le Moteur Asynchrone Triphasé** : Le moteur asynchrone triphasé est largement utilisé dans l'industrie, sa simplicité de construction en fait un matériel très fiable et qui demande peu d'entretien. Il est constitué d'une partie fixe, le stator qui comporte le bobinage, et d'une partie rotative, le rotor qui est bobiné en cage d'écureuil. Les circuits magnétiques du rotor et du stator sont constitués d'un empilage de fines tôles métalliques pour éviter la circulation de courants de Foucault [15].

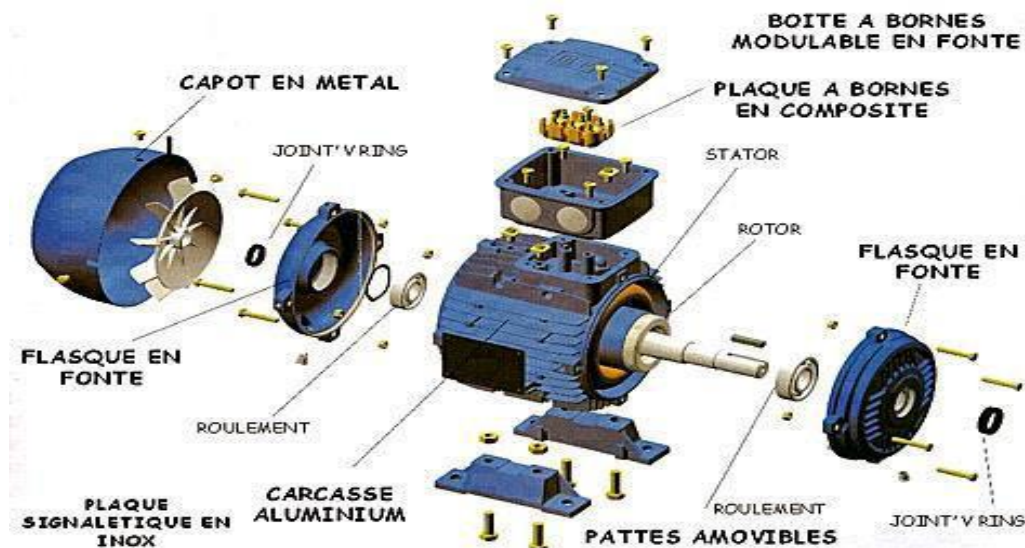


Figure I.20: Le Moteur Asynchrone Triphasé.

✚ **Compresseur** : Un compresseur d'air consiste en une pompe à air apte à prélever de l'air ambiant pour le mettre sous pression [15]. Le compresseur d'air est un appareil qui convertit le courant (en général à partir d'un moteur électrique, un moteur diesel ou un moteur à essence) en énergie cinétique par la compression [15]. Un compresseur est un organe qui sert à comprimer un fluide frigorigène pour créer des phases différentes de haute pression et de basse pression dans un circuit clos [15].



Figure I.21: Compresseur d'air.

✚ **Sécheur d'air** : Un sécheur d'air est un dispositif technique conçu pour réduire l'humidité relative de l'air comprimé et prévenir les problèmes liés à la condensation et à la corrosion dans les réseaux d'air comprimé [5].



Figure I.22: Sécheur d'air.

✚ **Electrovanne** : Une électrovanne est un dispositif électromécanique ou pneumatique, utilisé pour contrôler l'ouverture et la fermeture d'un circuit pneumatique ou hydraulique. Dans le cadre d'un système de dé-colmatage par air comprimé, elle a pour fonction d'envoyer des impulsions d'air qui viennent nettoyer les filtres ou les manches en éliminant la poussière accumulée. Ce processus permet de régénérer la capacité de filtration des systèmes, garantissant ainsi une perte de charge minimum [16].



Figure I.23: Electrovanne.

3. Les pré-actionneurs

Les pré-actionneurs sont des appareils qui servent d'intermédiaires entre la commande (ou le contrôleur) et les actionneurs. Leur rôle est de transformer ou de préparer les signaux provenant de la commande en une forme appropriée pour activer les actionneurs, qui réalisent l'action finale dans un système.

✚ **Le disjoncteur** : Est un dispositif qui protège les circuits électriques contre le court-circuit et les surcharges [17].



Figure I.24: Disjoncteur.

✚ **Relais** : Le relais est un dispositif à action mécanique ou électrique provoquant le fonctionnement des systèmes qui isolent une certaine zone du réseau en défaut ou actionnant un signal en cas de défaut ou de conditions anormales de marche (alarme, signalisation,) [18].



Figure I.25: Relais.

I.5.Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons examiné le processus de fabrication du ciment, en mettant en évidence le système de filtration utilisé, en expliquant son fonctionnement et en identifiant ses composants.

Chapitre II

Automate Programmable Industriel

S7 /1200

II.1.Introduction

L'automatisation industrielle a connu, au cours de ces dernières décennies, une évolution importante consécutive a croissance des exigences de qualité, de flexibilité et de disponibilité dans les procédés industriels. Dans l'esprit de l'époque, toutes les tâches du processus de production étaient automatisables et devaient être automatisées entraînant l'évolution forte des architectures d'automatisme.

Les contrôleurs logiques programmables industriels PLC sont l'outil de base pour automatiser les systèmes de production [20].

Ce chapitre est dédié à la présentation générale des automates programmables industriels et une étude détaillée sur l'automate S7-1200.

II.2.Automates Programmables industriels (A.P.I)

II.2.1. Définition et Historique des A.P.I.

Un Automate Programmable Industriel (API), également connu sous le nom de Programmable Logic Controller (PLC) en anglais, est une machine électronique conçue pour piloter des procédés automatiques en temps réel dans des environnements industriels. L'API peut être programmé par du personnel non informaticien. Ces dispositifs sont apparus aux États-Unis vers 1969 en réponse à la demande de l'industrie automobile pour développer des chaînes de fabrication automatisées capables de s'adapter aux évolutions technologiques et aux modèles de production. L'API a ainsi remplacé les armoires à relais en raison de sa flexibilité, ainsi que des coûts élevés de câblage et de mise au point associés aux systèmes de commande complexes. Les premiers fabricants américains d'API étaient les entreprises Modicon et Allen-Bradley. Les API présentent de nombreux avantages par rapport aux dispositifs de commande câblés, tels que leur fiabilité, leur facilité de mise en œuvre (pas de langage de programmation complexe), leur adaptabilité (système évolutif et modulaire), la possibilité de maintenance et de dépannage par des techniciens formés en électromécanique, ainsi que leur intégration aisée dans un système de production. Au fil du temps, les API ont bénéficié de mises à jour tous les 4 à 7 ans pour tirer parti des avancées des composants électroniques tels que les microprocesseurs et les microcontrôleurs [21].

II.2.2. Architecture des A.P.I

1.Aspect extérieur : Il existe deux types d'automates : les automates compacts et les automates modulaires.

✚ **Les automates compacts :** également appelés micro automates, intègrent dans un seul boîtier le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrées/sorties. Selon les modèles et les fabricants, ils peuvent offrir des fonctionnalités supplémentaires telles que le comptage rapide ou des entrées/sorties analogiques. Ils peuvent également accepter un nombre limité d'extensions. Parmi les exemples, on peut citer le LOGO de Siemens, le ZELIO de Schneider et le S7-200 de Siemens. Ces automates sont conçus pour des opérations simples et sont généralement utilisés pour la commande de petits systèmes automatisés [21].

✚ **Les Automates modulaires :** le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrées/sorties sont séparés et montés sur des modules distincts. Ces modules sont ensuite fixés sur un ou plusieurs racks qui contiennent le "fond de panier" avec le bus de communication et les connecteurs. Les automates modulaires sont utilisés dans des systèmes automatisés complexes où une puissance de calcul élevée, une capacité de traitement avancée et une flexibilité sont nécessaires pour répondre aux exigences spécifiques [21].



Figure II.1: Automate modulaire (Modicon).



Figure II.2: Automate compact (LOGO).

2.Aspect interne : Quel que soit le type de l'automate on peut dire qu'il est composé de 4 parties :

- **L'alimentation :** Elle doit fournir l'énergie nécessaire au fonctionnement correct de l'automate et à l'ensemble de ses cartes.
- **Le processeur :** C'est le cerveau de l'automate qui traite les données. Il contient en mémoire le programme et élabore les ordres de commande. Il sert également de plus en plus à la communication les réseaux Modbus, Ethernet, Canopen, etc., régulation commande d'axe
- **Les modules d'entrées :** Ce sont des cartes spécialisées capables de recevoir en toute sécurité pour l'automate les signaux issus des capteurs, des boutons poussoirs, etc. Elles peuvent être en tout ou rien (TOR) ou analogiques.
- **Les modules de sorties :** Ce sont des cartes spécialisés capables de commander en toute sécurité pour l'automate les circuits extérieurs. Elles peuvent être en tout ou rien (TOR), ou analogiques.

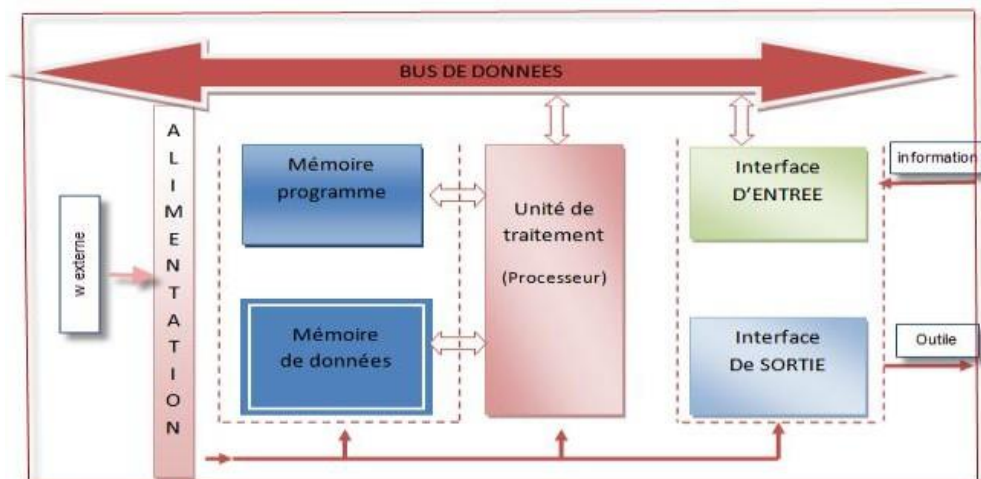


Figure II.3: les Parties de l'API

II.2.3. Critères de choix d'un automate

Le choix d'un automate programmable est généralement basé sur :

- ✚ **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 (Profibus ...).

II.3. Famille des automates programmables Siemens

Siemens a développé plusieurs séries d'automates pour répondre aux besoins de différents environnements industriels. Chaque série est conçue avec des fonctionnalités spécifiques pour gérer différents niveaux de complexité et d'exigences. Voici un aperçu plus approfondi de chaque type [22]:

1. S7-200 : La série S7-200 est connue pour sa conception compacte et est idéale pour les tâches de contrôle simples. Bien qu'il ait été progressivement abandonné au profit de modèles plus avancés, il reste populaire dans les milieux éducatifs et les petits projets d'automatisation. Pour en savoir plus sur le S7-200 [22] .



Figure II.4: Automate siemens s7 1200.

2. S7-300: Un contrôleur polyvalent de milieu de gamme adapté aux applications modulaires et flexibles. Il est largement utilisé dans la fabrication et le contrôle des processus [22].



Figure II.5: Automate siemens s7 300.

a. S7-400: La série S7-400 est conçue pour les applications hautes performances dans les environnements industriels et est capable de gérer des processus complexes et des tâches d'automatisation à grande échelle [22].



Figure II.6: Automate siemens s7 400.

b. S7-1200: Parfait pour les applications autonomes, le S7-1200 est efficace pour effectuer des tâches d'automatisation qui nécessitent un haut niveau d'intégration [22].



Figure II.7: Automate siemens s7 1200.

c.S7-1500: Dernière-née de la technologie Siemens PLC, la série S7-1500 est hautement évolutive et dispose de fonctionnalités avancées, notamment l'intégration avec l'IoT et de puissantes analyses de performances [22].



Figure II.8: Automate Programmable S-1500.

II.4. Automate s7-1200

II.4.1. Présentation de l'automate S7-1200

Le contrôleur S7-1200 offre la souplesse et la puissance nécessaires pour commander une large gamme d'appareils afin de répondre aux besoins en matière d'automatisation. Sa forme compacte, sa configuration souple et son important jeu d'instructions en font une solution idéale pour la commande d'applications très variées.

La CPU combine un microprocesseur, une alimentation intégrée, des circuits d'entrée et de sortie, un PROFINET intégré, des E/S rapides de commande de mouvement, ainsi que des entrées analogiques intégrées dans un boîtier compact en vue de créer un contrôleur puissant.

La CPU surveille les entrées et modifie les sorties conformément à la logique du programme utilisateur, qui peut contenir des instructions booléennes, des instructions de comptage, des instructions de temporisation, des instructions mathématiques complexes ainsi que des commandes pour communiquer avec d'autres appareils intelligents [23].

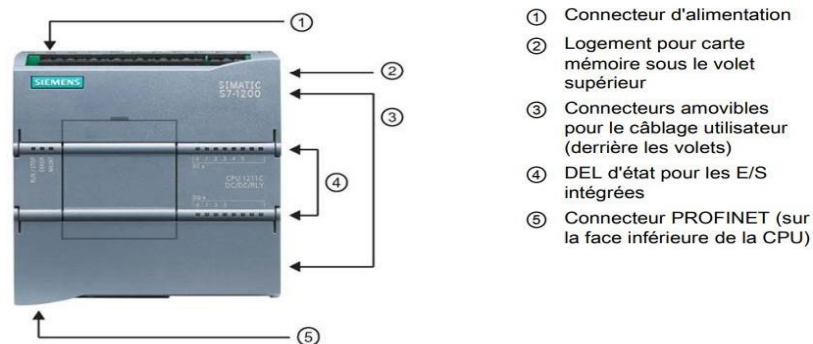


Figure II.9: Automate S7-1200.

II.4.2. Mode de fonctionnement

La CPU a les modes de fonctionnement suivants [23] :

- ✚ En mode « STOP », la CPU n'exécute pas le programme, et on ne peut pas charger un projet.
- ✚ En mode « STARTUP », la CPU entame une procédure de démarrage.
- ✚ En mode « RUN », le programme est exécuté de façon cyclique, certaines parties d'un projet peuvent être chargées dans la CPU en mode RUN.

II.5. Logiciel TIA Portal

II.5.1. Description du logiciel TIA Portal

Le logiciel « Totally Intergrated Automation Portal » est le nouvel environnement de travail Siemens qui permet de mettre en œuvre des solutions d'automatisation avec un système d'ingénierie intégré comprenant les logiciels **SIMATIC Step7** et **SIMATIC WinCC** [21].

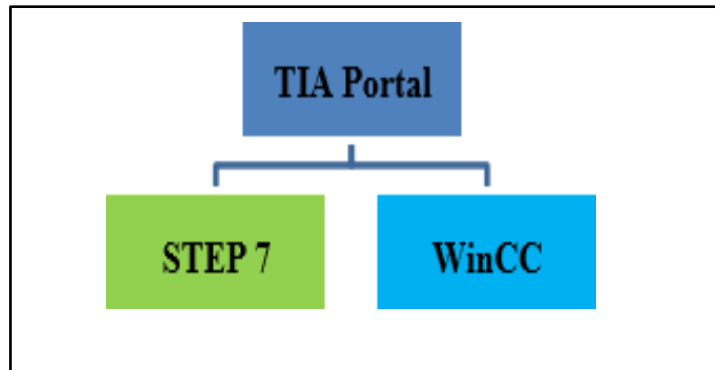


Figure II.10: Illustration de la construction de TIA portal.

1. SIMATIC STEP 7 : intégré à TIA Portal est le logiciel de configuration, programmation, vérification et diagnostic de tous les automates SIMATIC. Doté d'un grand nombre de fonctions conviviales, il garantit une efficacité nettement supérieure pour toutes les tâches d'automatisations, qu'il s'agisse de la programmation, de la simulation, de la mise e service ou de la maintenance [24].

2. WinCC (TIA portal) : est un logiciel d'ingénierie pour la configuration de pupitres SIMATIC, de PC industriel SIMATIC et de PC standard par le logiciel de visualisation. Le SIMATIC WinCC dans le TIA Portal fait partie d'un nouveau concept d'ingénierie intégré qui offre un environnement d'ingénierie homogène pour la programmation et la configuration de solution de commande, de visualisation d'entraînement, c'est le logiciel pour toutes les applications IHM allant de solutions de commande simples avec basic panels aux applications SCADA pour système multipostes basé sur PC [24].

II.5.2. Logiciel de simulation S7-PLCSIM

L'objectif principal de S7-PLCSIM est de contribuer à la recherche d'erreurs et à la validation d'un programme PLC unique sans avoir besoin de matériel. S7-PLCSIM permet d'utiliser tous les outils de recherche d'erreurs STEP 7, par exemple, les fonctions de tableau de surveillance, d'état du programme, ainsi que les fonctions en ligne et de diagnostic. S7-PLCSIM propose également des outils uniques sur S7-PLCSIM, notamment un tableau et éditeur de séquences SIM [25].

II.5.3. Vue de TIA Portal

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

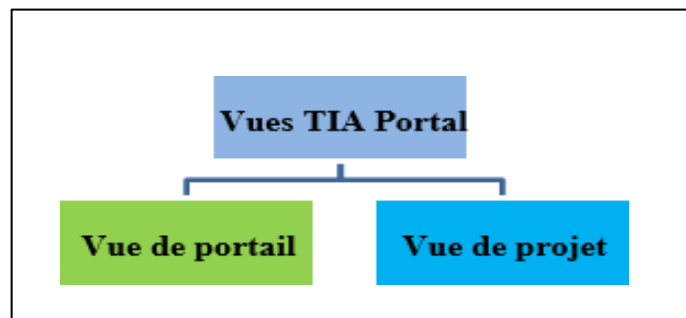


Figure II.11: Vues TIA portal.

1. Vue du portail : elle est axée sur les tâches à exécuter et sa prise en main est très rapide. Chaque portail permet de traiter une catégorie de tâche (actions). La fenêtre affiche la liste des actions pouvant être réalisées pour la tâche sélectionnée [26].

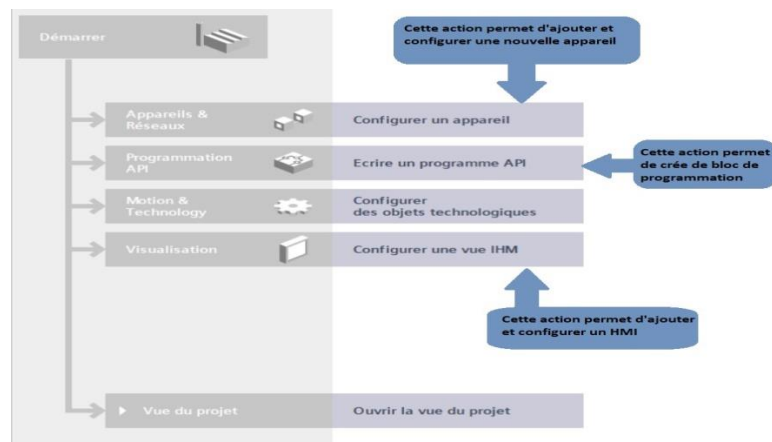


Figure II.12: Vue du portail.

2. Vue du projet : elle comporte une arborescence avec les différents éléments du projet. Les éditeurs requis s'ouvrent en fonction des tâches à réaliser. Données, paramètres et éditeurs peuvent être **visualisés dans une** seule et même vue [26].

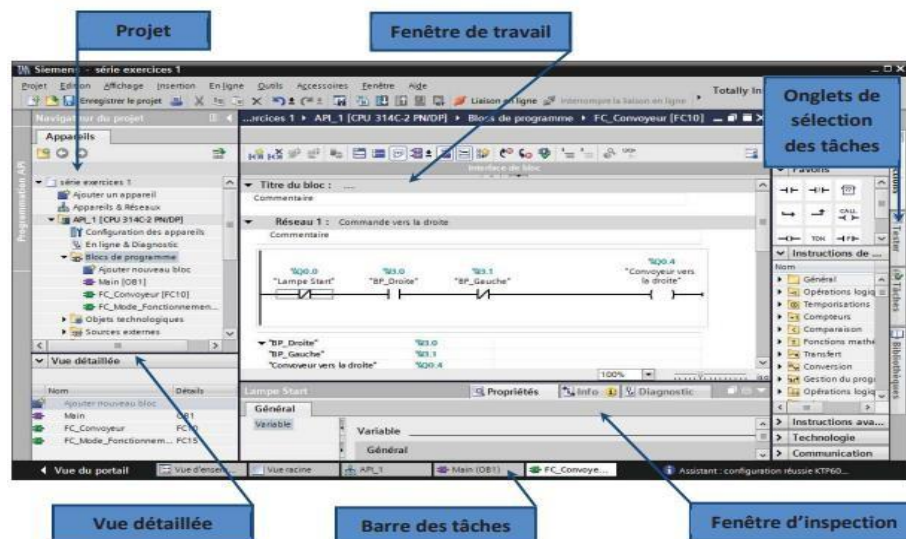


Figure II.13: Vue du projet.

II.5.4. Création d'un projet

Pour créer un projet dans la vue du portail, il faut sélectionner l'action "Créer un projet". On peut nommer le projet, choisir le chemin de sauvegarde, indiquer des commentaires ou définir l'auteur du projet. Après avoir saisi ces informations, on clique simplement sur le bouton "Créer".

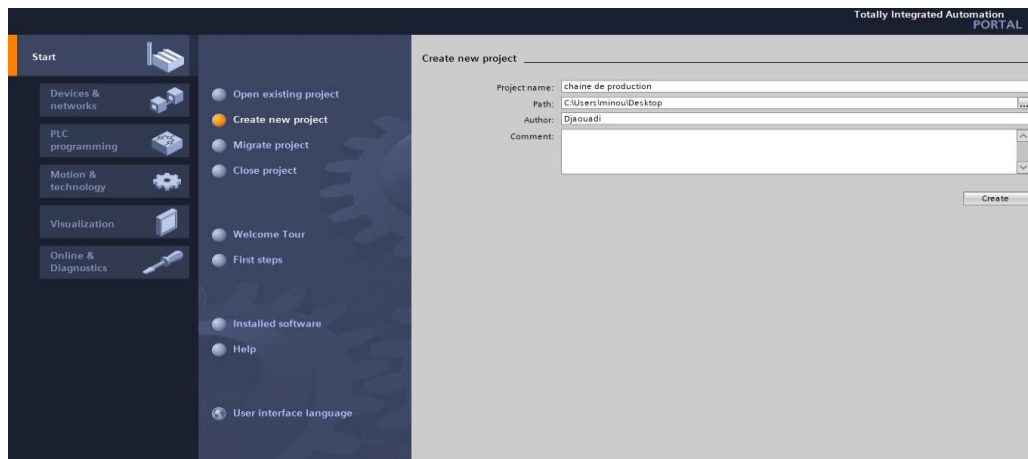


Figure II.14: Création d'un nouveau projet.

1. Configuration matérielle :Une fois le projet est créé, le poste de travail peut être configuré, la première étape consiste à définir le matériel existant. Pour ce faire, il faut parcourir la vue du projet et cliquer sur "Ajouter un appareil" dans le navigateur du projet.

Une liste d'éléments pouvant être ajoutés (API, IHM, système PC) apparaît. Nous commencerons par sélectionner notre (CPU S7 1200) puis ajoutons d'autres modules (alimentation, E / S TOR ou analogiques, module de communication, etc.) Dans notre projet nous avons choisi CPU 1214 DC DC DC

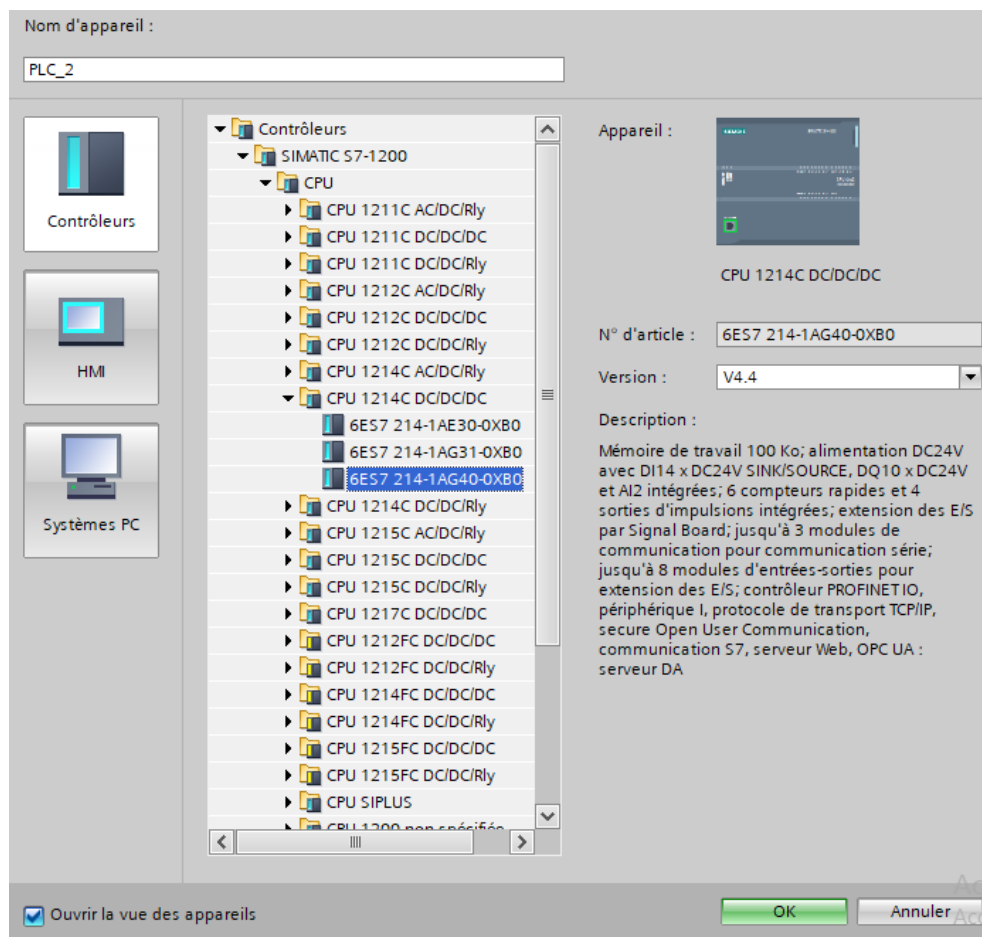


Figure II.15: Ajout du CPU 1214 DC/DC/DC.

2. Configuration et chargement de la configuration matérielle : Une fois la configuration matérielle est terminée, elle doit être compilée et chargée dans l'automate. Il faut utiliser l'icône "Compiler" dans la barre des tâches pour terminer la compilation. Nous sélectionnons l'API dans le projet, puis cliquons sur l'icône "compiler". De cette manière, la compilation matérielle et logicielle est effectuée. Une autre façon de compiler consiste à cliquer avec le bouton droit sur l'API dans la fenêtre du projet, puis sélectionner l'option "Compiler la configuration matérielle". Pour charger la configuration dans l'automate, on doit cliquer sur l'icône "Charger dans l'équipement".

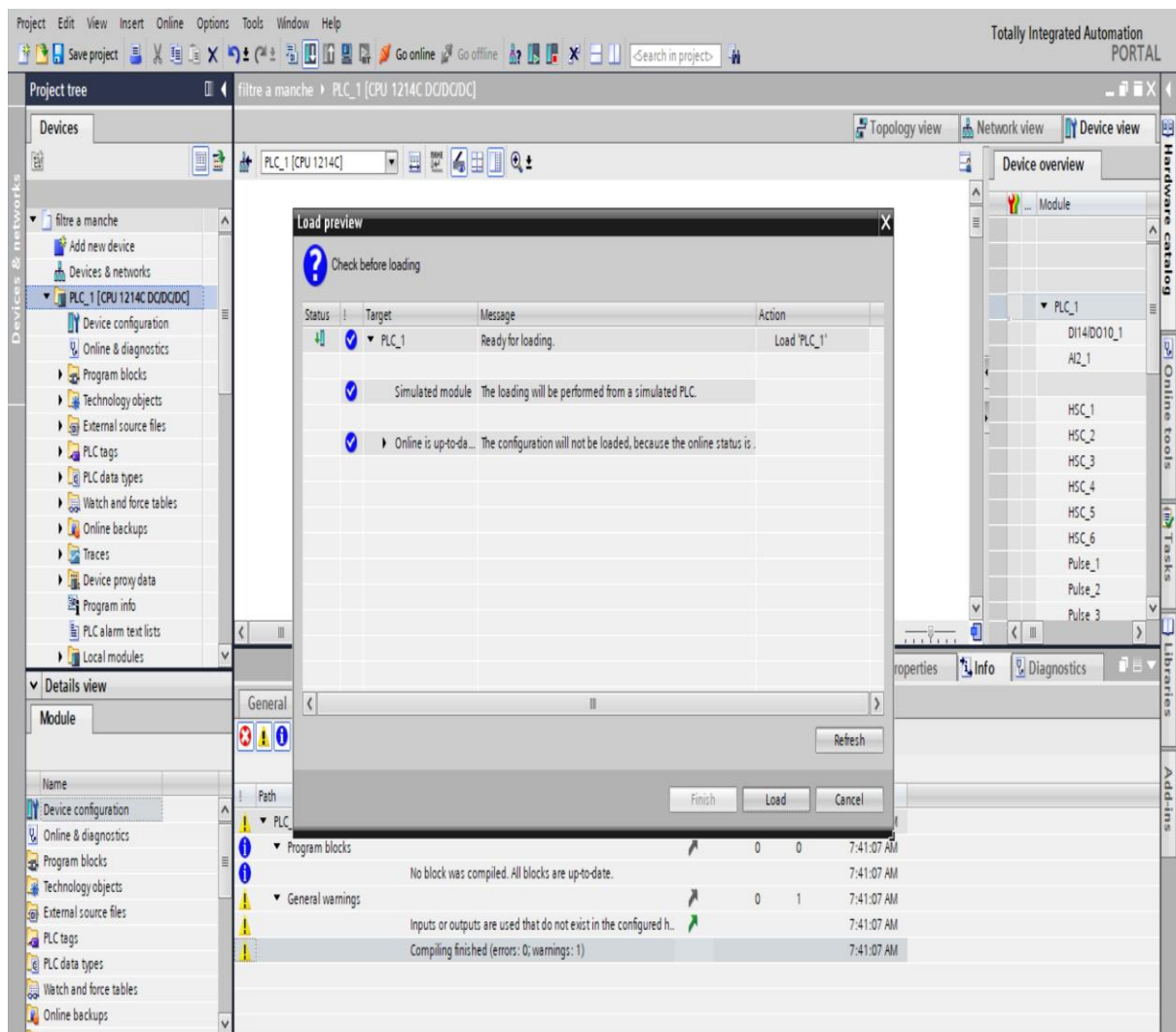


Figure II.16: Chargement de l'API.

3. Table des variables : Dans la table des variables API on déclare toutes les variables et les constantes utilisées dans le programme. Lorsque on définit une variable API, il faut définir :

- Un nom : c'est l'adressage symbolique de la variable.
- Le type de donnée : BOOL, INT...
- L'adresse absolue : par exemple Q0.7.

	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Comment
1	START ET STOP	Bool	%I0.0	☐	☒	☒	☒	
2	Autoriser le démarrage sur place	Bool	%I0.1	☐	☒	☒	☒	
3	L_START	Bool	%I0.2	☐	☒	☒	☒	
4	Arrêt d'urgence	Bool	%I0.5	☐	☒	☒	☒	
5	REINITIALISATION	Bool	%I0.4	☐	☒	☒	☒	
6	Signal de pression d'air compri...	Bool	%I0.7	☐	☒	☒	☒	
7	MINUTERIE/PRESSION DIFFEREN...	Bool	%I1.0	☐	☒	☒	☒	
8	L_STOP	Bool	%I0.3	☐	☒	☒	☒	
9	EV1	Bool	%Q0.0	☐	☒	☒	☒	
10	EV2	Bool	%Q0.1	☐	☒	☒	☒	
11	EV3	Bool	%Q0.2	☐	☒	☒	☒	
12	EV4	Bool	%Q0.3	☐	☒	☒	☒	
13	EV5	Bool	%Q0.4	☐	☒	☒	☒	
14	EV6	Bool	%Q0.5	☐	☒	☒	☒	
15	EV7	Bool	%Q0.6	☐	☒	☒	☒	
16	PRET A DEMARRE	Bool	%Q0.7	☐	☒	☒	☒	Équipement prêt pour le signal
17	DEFAULT	Bool	%Q1.1	☐	☒	☒	☒	défaillance de l'équipement
18	EV8	Bool	%Q8.0	☐	☒	☒	☒	
19	Group1	Bool	%Q8.1	☐	☒	☒	☒	
20	Group2	Bool	%Q8.2	☐	☒	☒	☒	
21	Tag_33	Bool	%Q8.3	☐	☒	☒	☒	
22	Tag_34	Bool	%Q8.5	☐	☒	☒	☒	
23	MANUAL	Bool	%Q10.0	☐	☒	☒	☒	
24	Auto	Bool	%Q10.1	☐	☒	☒	☒	
25	EN FONCTIONNEMENT	Bool	%M0.0	☐	☒	☒	☒	
26	temp 1	Bool	%M10.0	☐	☒	☒	☒	
27	SIGNAL arret temp 2	Bool	%M20.0	☐	☒	☒	☒	
28	Temp 2	Bool	%M10.1	☐	☒	☒	☒	
29	signal arret de temp 3 entre ev .	Bool	%M20.1	☐	☒	☒	☒	

Figure II.17: Table des variables.

4. Ajoute des blocs de programmation : L'automate met à disposition différents types des blocs qui contiennent le programme et les données correspondantes. Selon les exigences et la complexité du processus, il est possible de structurer le programme en différents blocs : OB, FB et FC [27].

Blocs d'organisation (OB) : Les blocs d'organisations gèrent le programme utilisateur.

Blocs fonctionnels (FB) : Les blocs fonctionnels sont des blocs de code qui sauvegardent en permanence leurs valeurs dans des blocs de données d'instance afin qu'il soit possible d'y accéder même après le traitement du bloc.

Blocs fonctions (FC) : Les FC contiennent des routines de programmes pour les fonctions fréquemment utilisées. Les fonctions sont des blocs de code sans mémoire.

✚ **Blocs de données (DB) :** Les blocs de données (DB) sont des zones de données dans le programme utilisateur qui contiennent des données utilisateur.

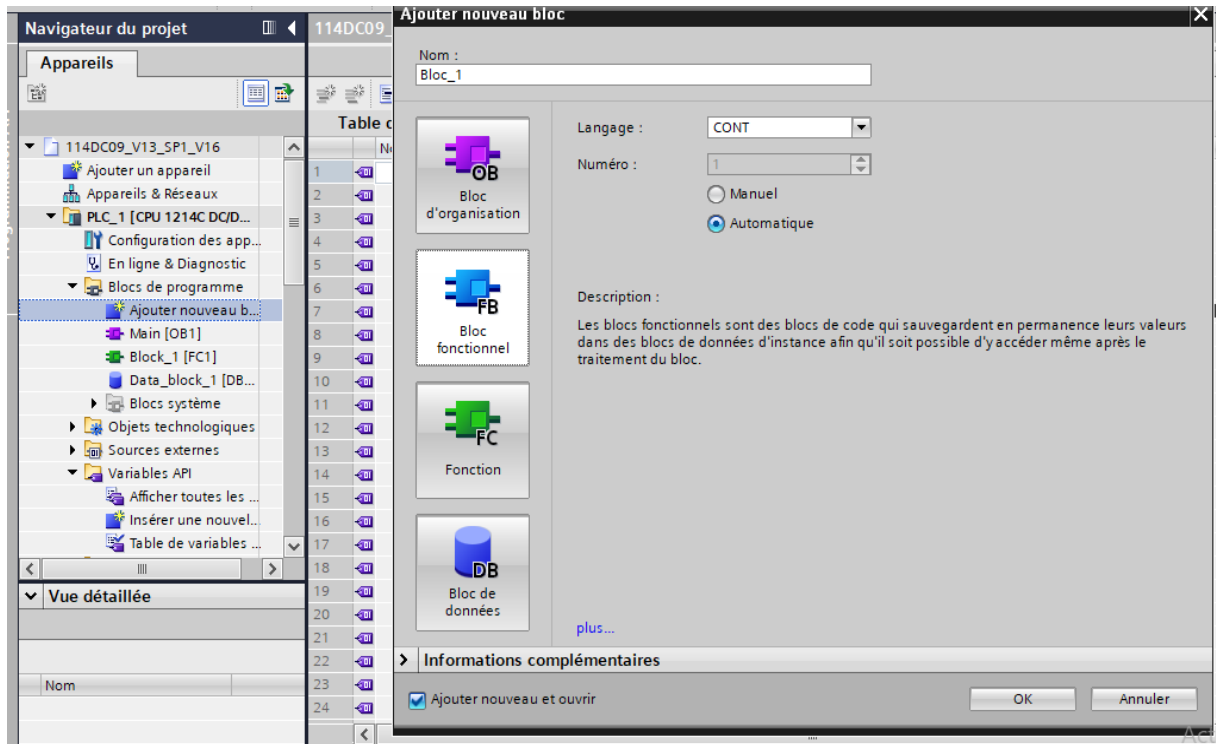


Figure II.18: Fenêtre d'ajout d'un nouveau bloc.

5. Interface Homme -Machine (HMI) : Le logiciel d'interface homme/Machine SCADA fournit à la fois des vues graphiques de l'état des terminaux à distance. Il permet de visualiser l'ensemble des données du procédé et d'intervenir à distance sur les machines. Il génère des rapports d'exploitation et de contrôle de données environnementales [28].

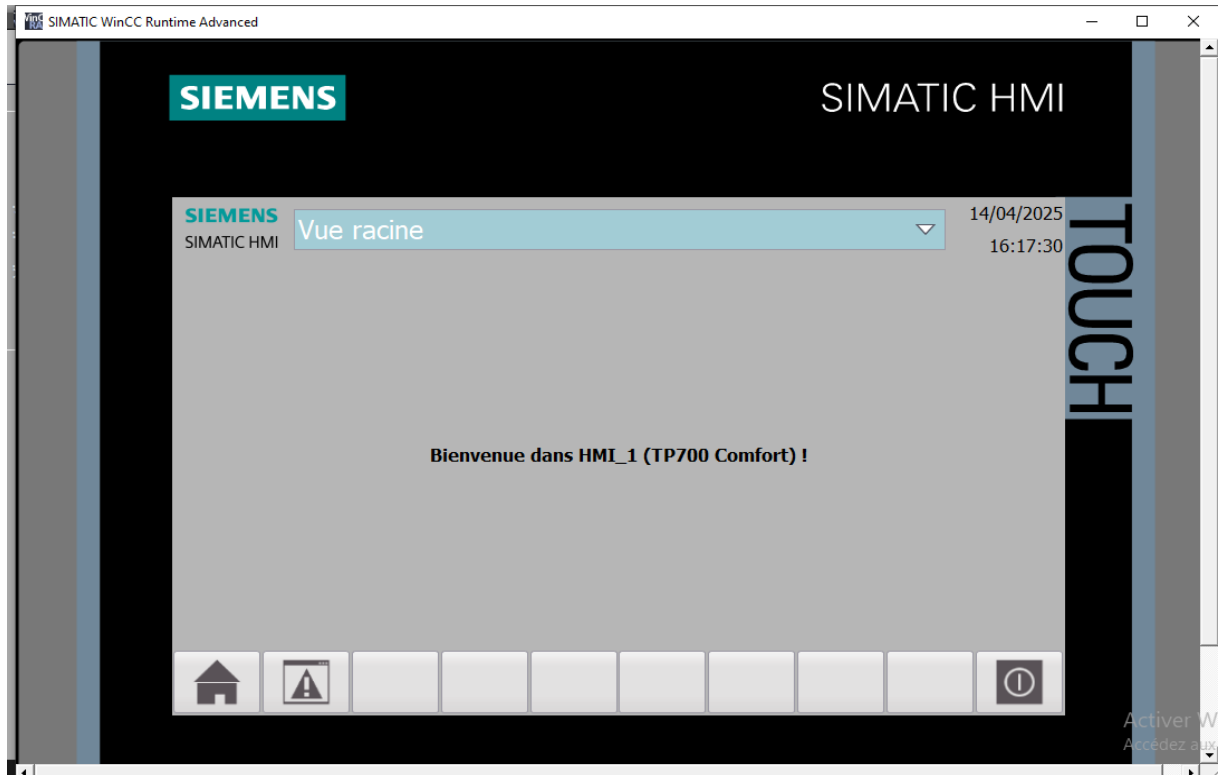


Figure II.19: Interface Homme-Machine (HMI).

II.6.Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons discuté de la façon de créer un projet avec les étapes suivies, nous avons fini par créer une IHM détaillée. Tout cela à l'aide d'un logiciel simple et facile à utiliser appelé TIA Portal .

Chapitre III

Automatisation et Supervision

De Filtre à Manche

III.1.Introduction

Au fil de ce chapitre, nous explorerons le cahier des charges qui définit le système de filtre a manche, avant de plonger dans les méandres de son développement, orchestré par le logiciel Siemens TIA Portal V13 et validé par la simulation PLCSIM. Nous dévoilerons ensuite la conception de l'interface homme-machine (IHM) WinCC, véritable fenêtre de contrôle offrant une supervision intuitive et une maîtrise des équipements de l'installation à travers une pluralité de vues.

III.2.Cahier des charges : Système de Filtration d'Air

III.2.1.Description Générale

Le système de filtration d'air fonctionne à l'aide d'un ventilateur qui aspire l'air pollué, le filtre, et rejette l'air propre. Le système propose deux modes de fonctionnement : Manuel et Automatique.

1. Mode Manuel : Le mode manuel est utilisé pour la vérification du fonctionnement des électrovannes de chaque groupe.

✚ **Conditions Préalables :** Avant de démarrer le mode manuel, les conditions suivantes doivent être remplies :

- S'assurer d'une pression d'air de 5 bar.
- L'appui simultané sur les boutons "Commencer" et "Permission" active le mode manuel, signalé par l'allumage d'un voyant lumineux.

✚ **Procédure Opérationnelle**

- L'opérateur sélectionne le groupe à tester (groupe 1 ou 2).
- L'opérateur maintient la pression sur le bouton correspondant à l'électrovanne à activer (boutons 1 à 16).
- Les électrovannes défectueuses sont remplacées.

2. Mode Automatique : Le mode automatique assure le fonctionnement cyclique des groupes de vannes pour le nettoyage du filtre.

✚ **Conditions Préalables :** Avant de démarrer le mode automatique, les conditions suivantes doivent être remplies :

- S'assurer d'une pression d'air de 5 bar.
- L'appui sur le bouton "Démarrer" active le mode automatique, signalé par l'allumage d'un voyant lumineux.

✚ **Fonctionnement :** Le mode automatique propose deux modes de fonctionnement :

✓ **Minuterie**

- ✚ Les vannes du groupe 1 s'activent.
- ✚ Le cycle du groupe 1 se termine après l'activation de l'électrovanne 8.
- ✚ Immédiatement après, les vannes du groupe 2 s'activent.
- ✚ Le cycle du groupe 2 se termine après l'activation de l'électrovanne 8.
- ✚ Le fonctionnement automatique est interrompu pendant une minute, puis le cycle reprend.
- ✚ L'intervalle entre les pulsations des électrovannes est de 5 secondes.

✓ **Pression Différentielle (DP)**

- Si la pression différentielle (DP) dépasse 18 mbar, les groupes 1 et 2 fonctionnent séquentiellement et en continu.
- Le fonctionnement se poursuit jusqu'à ce que la pression différentielle descende en dessous de 15 mbar.
- La figure suivante présente la description de cahier de charge par GRAFCET

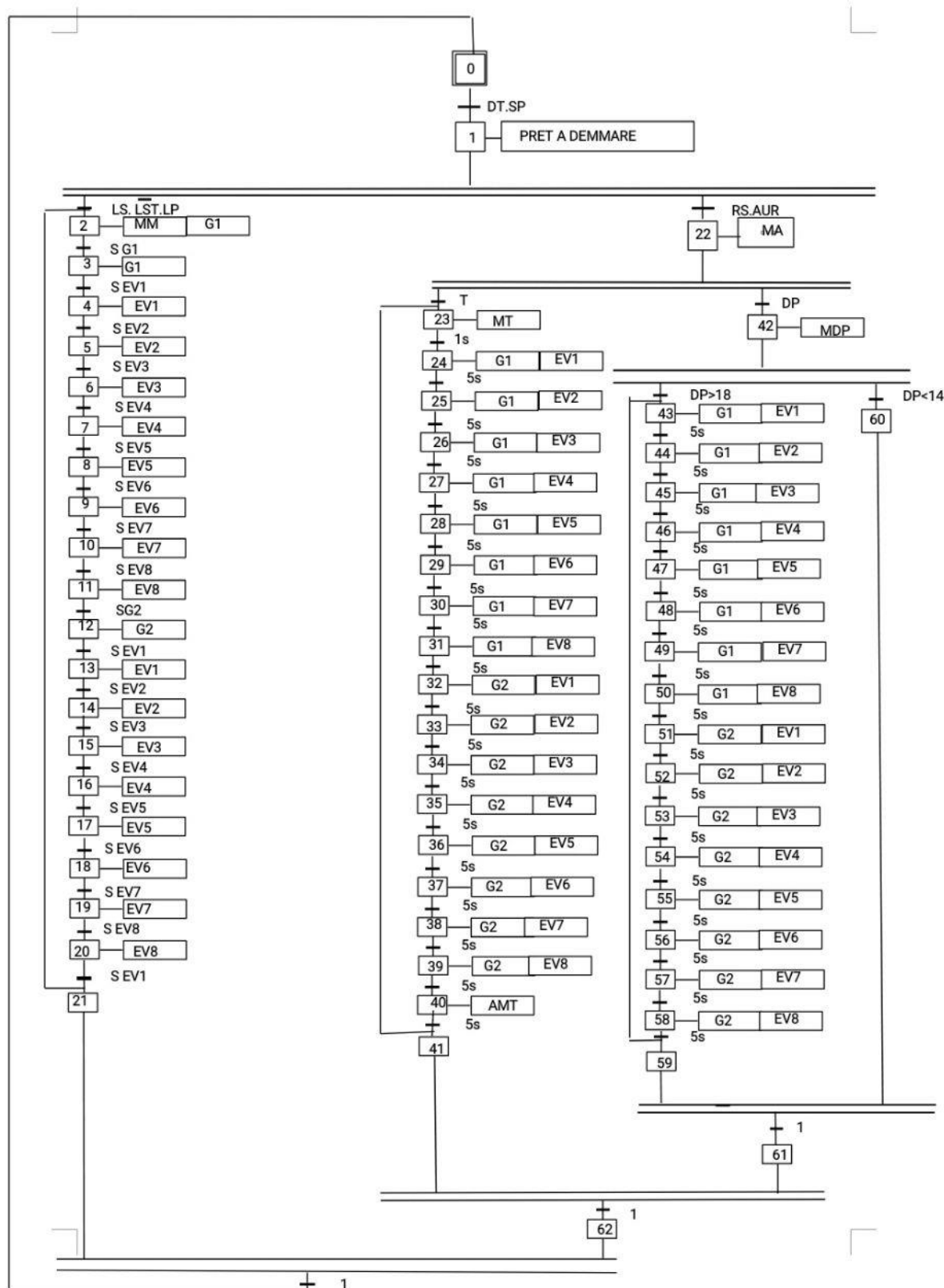


Figure III.1: GRAFCET.

DT	DEFAIT
SP	Signal de Pression
RS	Remot state (start et stop)
AUR	Autorisation
LS	Local start
LST	Local stop
T	Timer (Minuterie)
DP	Pression différentielle
MM	Mode Manuelle
MA	Mode Automatique
G	Group
SEV	Set électrovanne (Marche électrovanne)
SG	Set Group (Marche group)
MT	Mode Timer (Minuterie)
MDP	Mode Pression différentielle
AMT	Arrêt Mode Timer (Minuterie)

Tableau III.1: Abréviations de grafcet.

III.3.Programmation

III.3.1. Configuration matériel

Une configuration matériel est nécessaire pour : Les paramètres ou les adresse prééglé d'un module. Configurer les liaisons de communication.

Notre choix du matériel

- **Emplacement 1:** CPU 1214C DC/DC/DC
- **Emplacement 2:** DQ8× 24VDC_1

La figure suivante représente les modules de l'automate utilise.

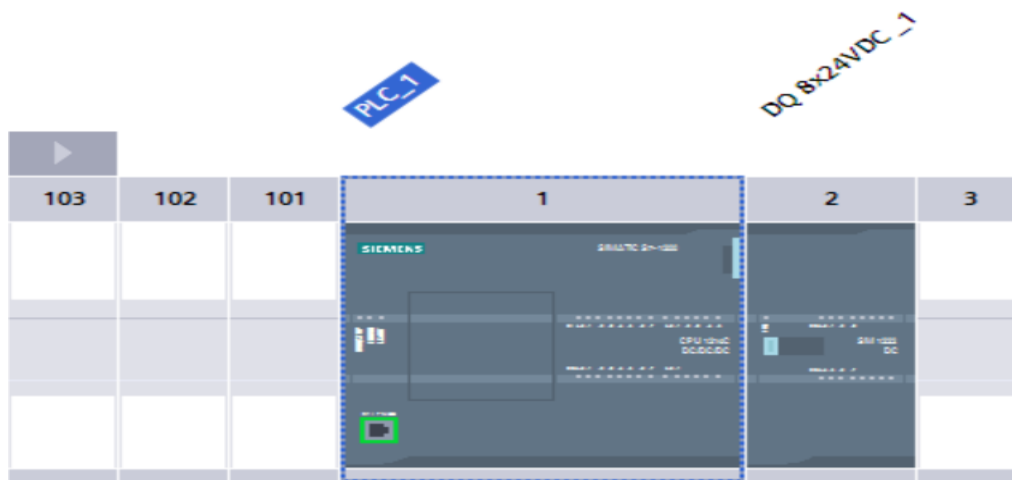


Figure III.2: Configuration des appareils.

III.3.2. Les variables

La première étape exige une liste de toutes les variables nécessaires pour la programmation. Pour illustrer plus clairement ce qui précède, le tableau des variables ci-dessous s'adapte à toutes les insertions des variables du système

Les noms appropriés sont importants pour rendre le programme compréhensible et facile à manipuler. Le tableau des variables a été représenté sur les figures ci-dessous;

	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Comment
1	START ET STOP	Bool	%I0.0	☐	☒	☒	☒	
2	Autoriser le démarrage sur place	Bool	%I0.1	☐	☒	☒	☒	
3	L_START	Bool	%I0.2	☐	☒	☒	☒	
4	Arrêt d'urgence	Bool	%I0.5	☐	☒	☒	☒	
5	REINITIALISATION	Bool	%I0.4	☐	☒	☒	☒	
6	Signal de pression d'air compri...	Bool	%I0.7	☐	☒	☒	☒	
7	MINUTERIE/PRESSION DIFFEREN...	Bool	%I1.0	☐	☒	☒	☒	
8	L_STOP	Bool	%I0.3	☐	☒	☒	☒	
9	EV1	Bool	%Q0.0	☐	☒	☒	☒	
10	EV2	Bool	%Q0.1	☐	☒	☒	☒	
11	EV3	Bool	%Q0.2	☐	☒	☒	☒	
12	EV4	Bool	%Q0.3	☐	☒	☒	☒	
13	EV5	Bool	%Q0.4	☐	☒	☒	☒	
14	EV6	Bool	%Q0.5	☐	☒	☒	☒	
15	EV7	Bool	%Q0.6	☐	☒	☒	☒	
16	PRET A DEMARRE	Bool	%Q0.7	☐	☒	☒	☒	Équipement prêt pour le signal défaillance de l'équipement
17	DEFAULT	Bool	%Q1.1	☐	☒	☒	☒	
18	EV8	Bool	%Q8.0	☐	☒	☒	☒	
19	Group1	Bool	%Q8.1	☐	☒	☒	☒	
20	Group2	Bool	%Q8.2	☐	☒	☒	☒	
21	Tag_33	Bool	%Q8.3	☐	☒	☒	☒	
22	Tag_34	Bool	%Q8.5	☐	☒	☒	☒	
23	MANUAL	Bool	%Q10.0	☐	☒	☒	☒	
24	Auto	Bool	%Q10.1	☐	☒	☒	☒	
25	EN FONCTIONNEMENT	Bool	%M0.0	☐	☒	☒	☒	
26	temp 1	Bool	%M10.0	☐	☒	☒	☒	
27	SIGNAL arret temp 2	Bool	%M20.0	☐	☒	☒	☒	
28	Temp 2	Bool	%M10.1	☐	☒	☒	☒	
29	signal arret de temp 3 entre ev .	Bool	%M20.1	☐	☒	☒	☒	

30	temp3 entre ev et ev	Bool	%M10.2	☐	☒	☒	☒
31	EV2 PRET	Bool	%M21.1	☐	☒	☒	☒
32	EV 1 PRET	Bool	%M21.0	☐	☒	☒	☒
33	EV3 PRET	Bool	%M21.2	☐	☒	☒	☒
34	EV4 PRET	Bool	%M21.3	☐	☒	☒	☒
35	EV5 PRET	Bool	%M21.4	☐	☒	☒	☒
36	EV6 PRET	Bool	%M21.5	☐	☒	☒	☒
37	EV7 PRET	Bool	%M21.6	☐	☒	☒	☒
38	EV8 PRET	Bool	%M21.7	☐	☒	☒	☒
39	impulsion ev8	Bool	%M30.7	☐	☒	☒	☒
40	impulsion ev 7	Bool	%M30.6	☐	☒	☒	☒
41	impulsion ev6	Bool	%M30.5	☐	☒	☒	☒
42	impulsion ev5	Bool	%M30.4	☐	☒	☒	☒
43	impulsion ev4	Bool	%M30.3	☐	☒	☒	☒
44	impulsion ev3	Bool	%M30.2	☐	☒	☒	☒
45	impulsion ev2	Bool	%M30.1	☐	☒	☒	☒
46	impulsion group1	Bool	%M32.1	☐	☒	☒	☒
47	impulsion group2	Bool	%M31.2	☐	☒	☒	☒
48	pret	Bool	%M5.0	☐	☒	☒	☒
49	temp 4 de la fin mode timer	Bool	%M50.2	☐	☒	☒	☒
50	LA FIN MODE TIMER	Bool	%M50.1	☐	☒	☒	☒
51	Signal de changement des gro...	Bool	%M97.0	☐	☒	☒	☒
52	Tag_45	Bool	%M100.0	☐	☒	☒	☒
53	group 1 pret	Bool	%M101.0	☐	☒	☒	☒
54	group 2 pret	Bool	%M102.0	☐	☒	☒	☒
55	Tag_48	Bool	%M103.0	☐	☒	☒	☒
56	Tag_49	Bool	%M100.1	☐	☒	☒	☒
57	demarre le group 1	Bool	%M101.1	☐	☒	☒	☒
58	demarre le group 2	Bool	%M102.1	☐	☒	☒	☒
59	Tag_53	Bool	%M60.0	☐	☒	☒	☒
60	impulsion changement des gro...	Bool	%M45.0	☐	☒	☒	☒
61	impulsion EV1	Bool	%M45.3	☐	☒	☒	☒
62	Tag_31	Bool	%M97.1	☐	☒	☒	☒
63	Tag_32	Bool	%M45.4	☐	☒	☒	☒
64	Tag_56	Bool	%M102.2	☐	☒	☒	☒
65	Tag_57	Bool	%M32.2	☐	☒	☒	☒
66	Tag_30	Word	%IW64	☐	☒	☒	☒
67	Tag_39	Real	%MD200	☐	☒	☒	☒
68	Tag_40	Real	%MD204	☐	☒	☒	☒
69	PRESSION DIFFERENTIELLE	Bool	%M104.0	☐	☒	☒	☒
70	Tag_59	Bool	%M105.0	☐	☒	☒	☒
71	Alarm1(1)	Bool	%M120.0	☐	☒	☒	☒
72	Alarm 1	Int	%MW120	☐	☒	☒	☒
73	ALARM 2	Bool	%M120.1	☐	☒	☒	☒
74	ALARM 3	Bool	%M120.2	☐	☒	☒	☒
75	<Add new>			☐	☒	☒	☒

Figure III.3: Tableau des variables.

III.4.Création du programme

III.4.1. Bloc Manuel

Les figures suivantes représentent un bloc dans FC :

Réseau 1 (FC1) : vérifier Group 1

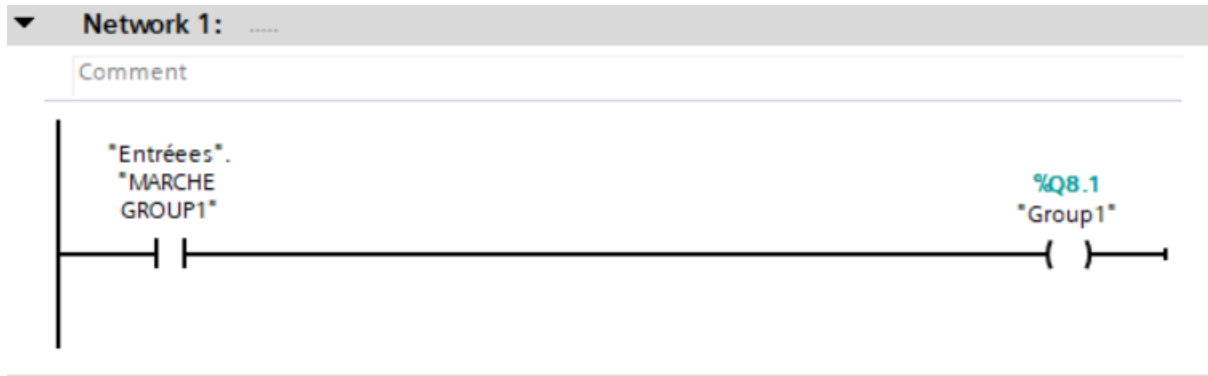


Figure III.4: Vérifier Group1.

Réseau 2 (FC1) : vérifier Group 2



Figure III.5: Vérifier Group2.

Réseau 3 (FC1) : vérifier EV1

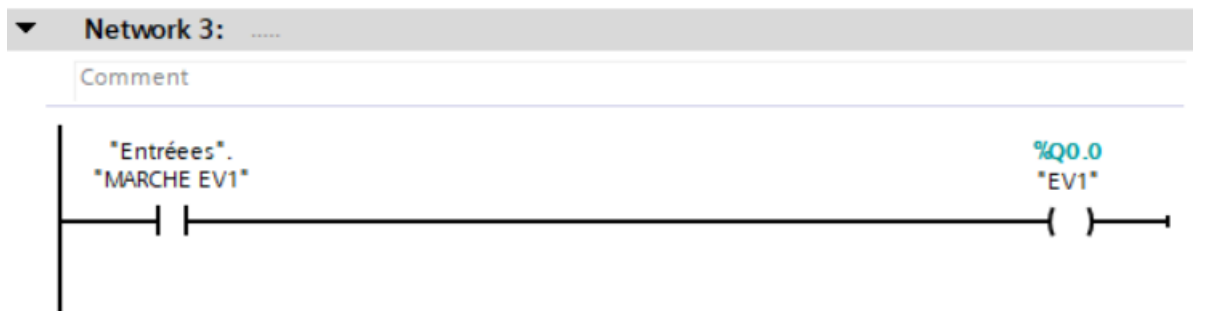


Figure III.6: Vérifier électrovanne 1.

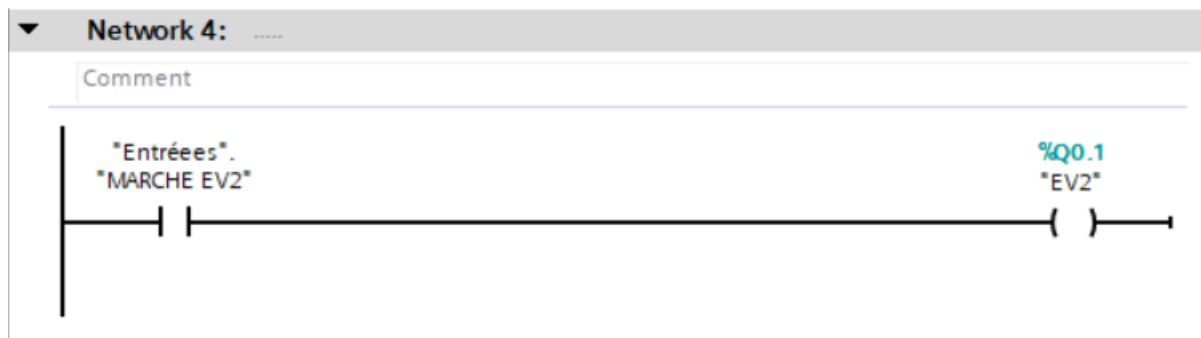
Réseau 4 (FC1) : vérifier EV2

Figure III.7: Vérifier électrovanne 2.

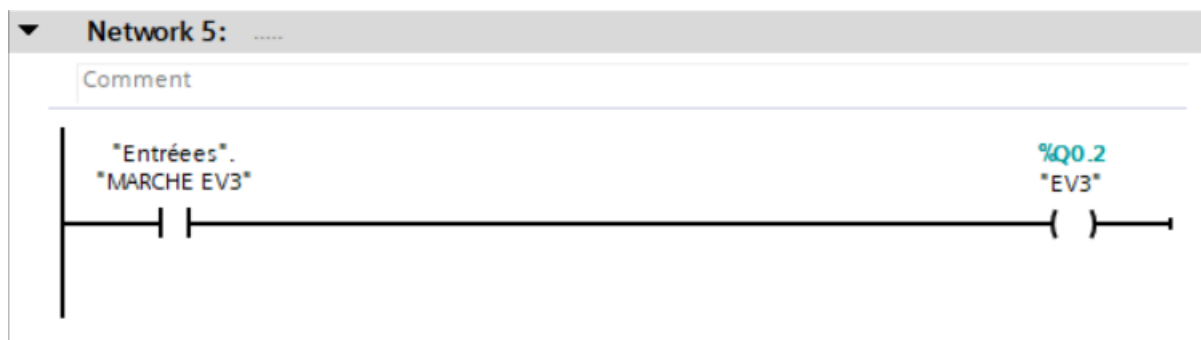
Réseau 5 (FC1) : vérifier EV3

Figure III.8: Vérifier électrovanne 3.

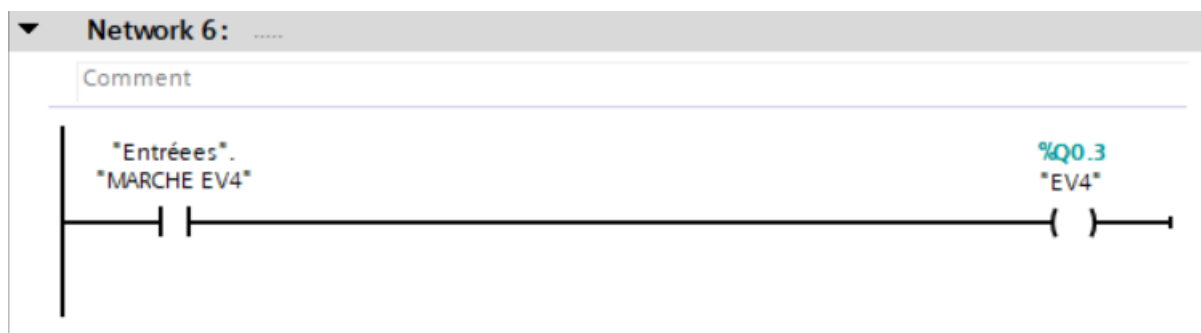
Réseau 6 (FC1) : vérifier EV4

Figure III.9: Vérifier électrovanne 4.

Réseau 7 (FC1) : vérifier EV5

Figure III.10: Vérifier électrovanne 5.

Réseau 8 (FC1) : vérifier EV6

Figure III.11: Vérifier électrovanne 6.

Réseau 9 (FC1) : vérifier EV7

Figure III.12: Vérifier électrovanne 7.

Réseau 10 (FC1) : vérifier EV8

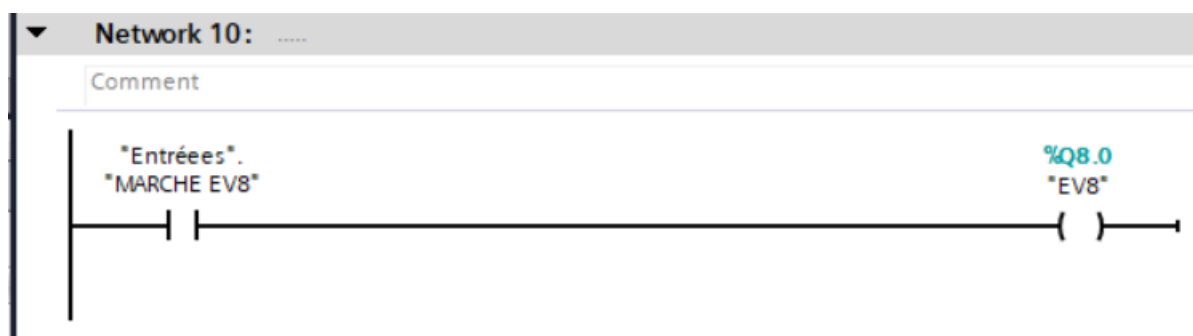


Figure III.13: Vérifier électrovanne 8.

III.4.2. Bloc des données

La figure suivante représente un bloc des Entrées :

Entrées									
	Name	Data type	Start value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static			☐	☐	☐	☐	☐	
2	Signal de pression d'ai...	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
3	renetialisation	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
4	Commance	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
5	Minuterie/Pression DIF...	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
6	autorisation	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
7	Signal de pression d'ai...	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
8	Minuterie/Pression DIF...	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
9	MARCHE GROUP1	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
10	MARCHE GROUP2	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
11	MARCHE EV1	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
12	MARCHE EV2	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
13	MARCHE EV3	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
14	MARCHE EV4	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
15	MARCHE EV5	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
16	MARCHE EV6	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
17	MARCHE EV7	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
18	MARCHE EV8	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
19	Group1 man	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
20	Group2 man	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
21	Arret urgence	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
22	arret	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	
23	démarrer	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐	

Figure III.14: Bloc des Entrées.

La figure suivante représente un bloc des Sorties :

Sorties								
	Name	Data type	Start value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint
1	▼ Static			☐	☐	☐	☐	☐
2	■ PRET	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
3	■ DEFAULT	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
4	■ Manual	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
5	■ Auto	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
6	■ Ev1	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
7	■ Ev2	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
8	■ Ev3	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
9	■ Ev4	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
10	■ Ev5	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
11	■ Ev6	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
12	■ Ev7	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
13	■ Ev8	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
14	■ Group1	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
15	■ Group 2	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
16	■ Group1 man	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐
17	■ Group2 man	Bool	false	☐	☒	☒	☒	☐

Figure III.15: Bloc des Sorties.

La figure suivante représente un bloc des valeurs analogique :

valeur analogique									
	Name	Data type	Start value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	▼ Static			☐	☐	☐	☐	☐	
2	■ Delta P	Real	0.0	☐	☒	☒	☒	☐	
3	■ DeltaP Low Process	Real	0.0	☐	☒	☒	☒	☐	
4	■ DeltaP High Process	Real	0.0	☐	☒	☒	☒	☐	

Figure III.16: Bloc des valeurs analogique

Les Réseau de programme principale dans OB1 :

Réseau 1 : Arrêt d'urgence et réinitialisation le default

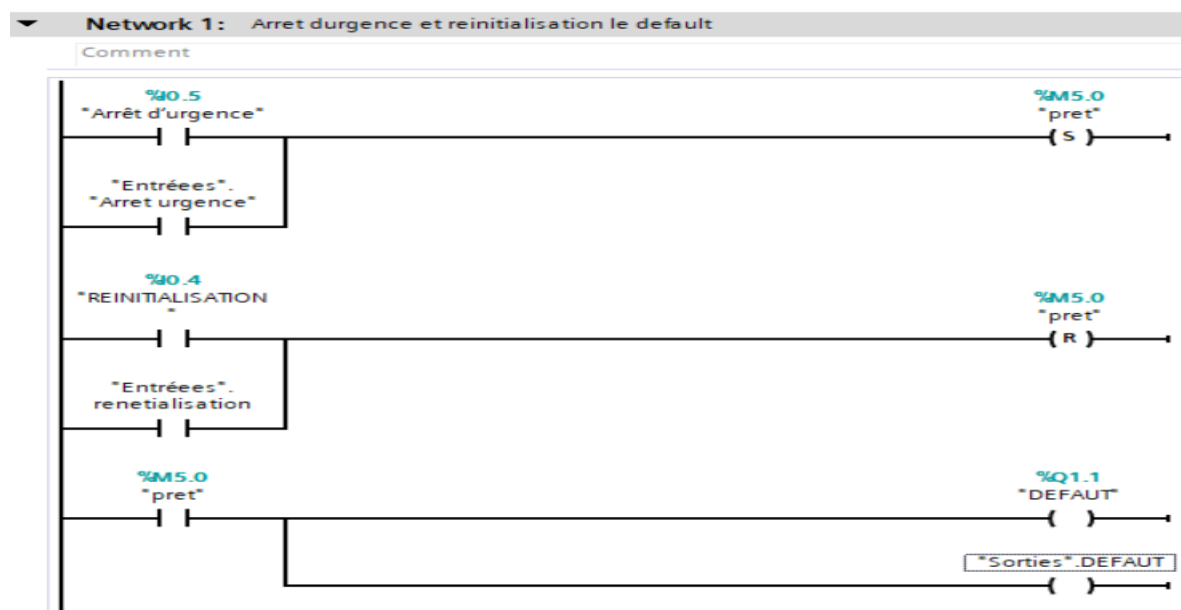


Figure III.17: Arrêt d'urgence et réinitialisation le default.

Réseau 2 : Pression d'air comprimé

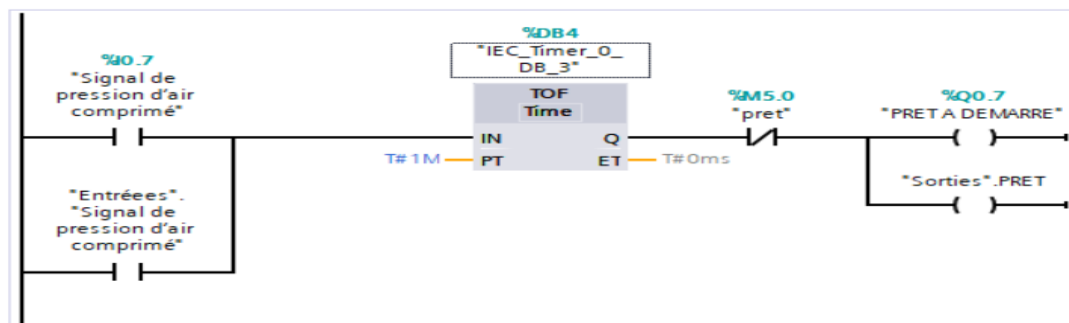


Figure III.18: Pression d'air comprimé.

Réseau 3 : le Mode manuel

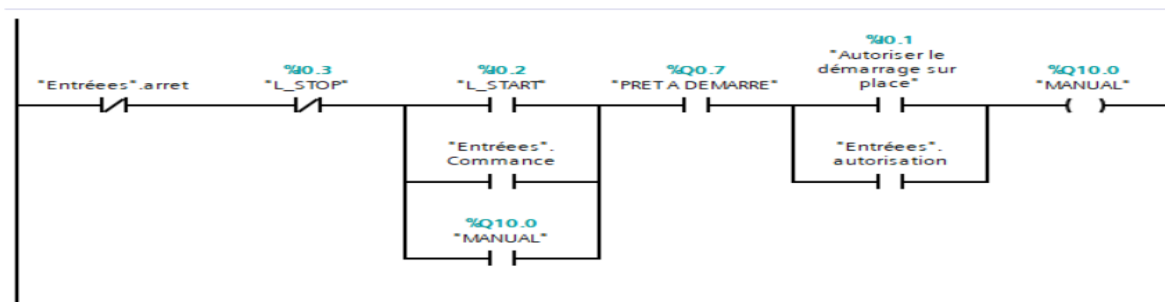


Figure III.19: Mode manuel.

Réseaux 4 : Mode Automatique

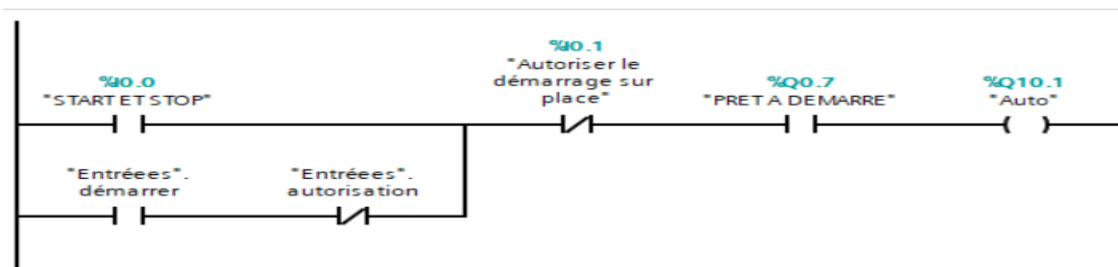


Figure III.20: Mode Automatique.

Réseaux 5 : Choisir le mode de fonctionnement dans le mode automatique

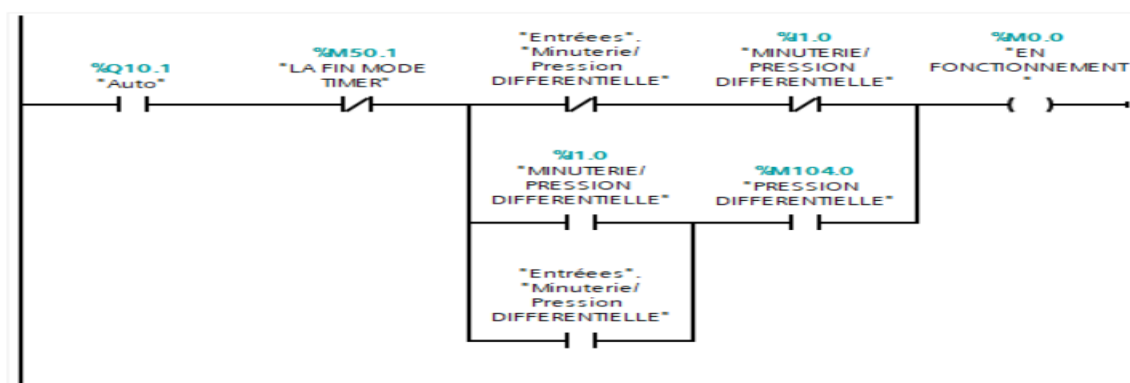


Figure III.21: Choisir le mode de fonctionnement dans le mode automatique.

Réseaux 6 : le temps de frappassions entre électrovanne et électrovanne et temps activation des groupes

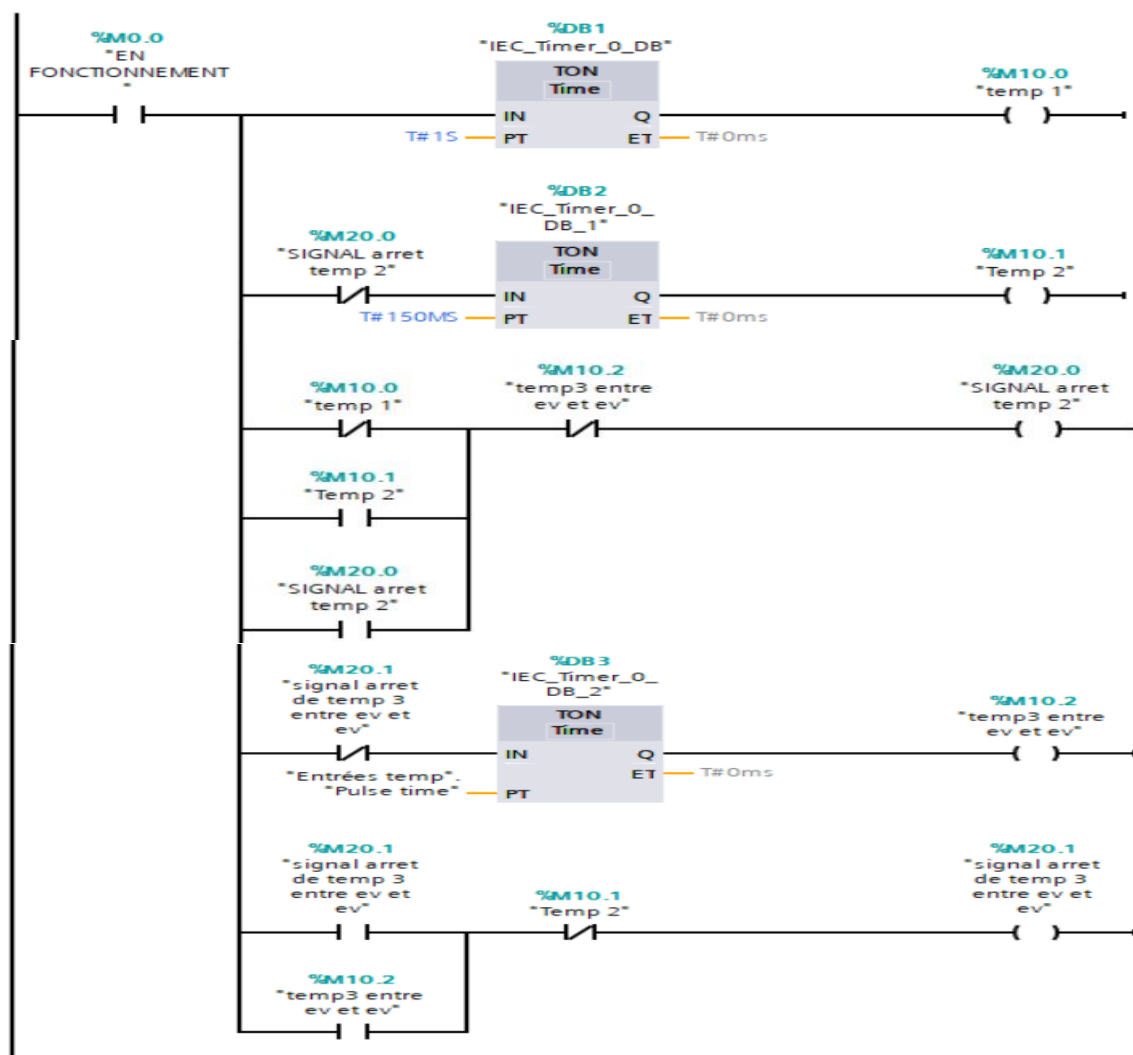


Figure III.22: Temps de frappassions entre électrovanne et électrovanne et temps activation des groupes .

Réseau 7 : Pulsation d'électrovanne 1

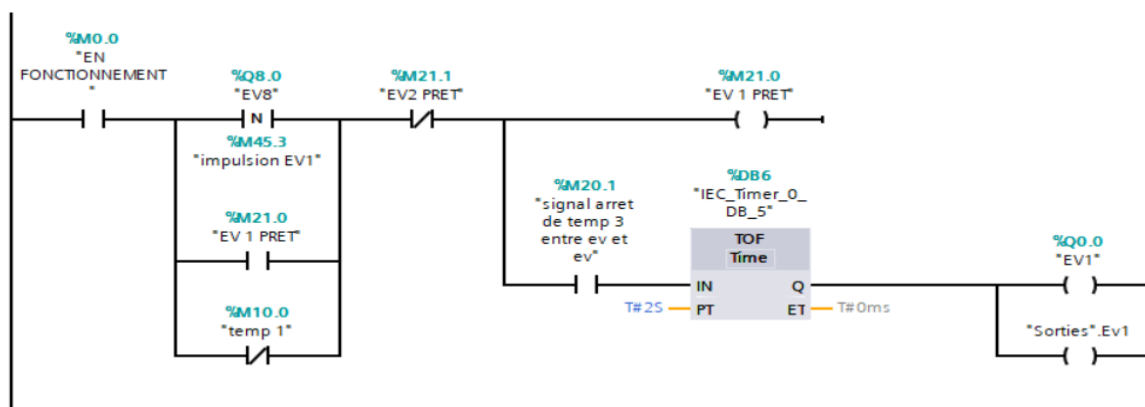


Figure III.23: Pulsation d'électrovanne 1.

Réseau 8 : Pulsation d'électrovanne 2

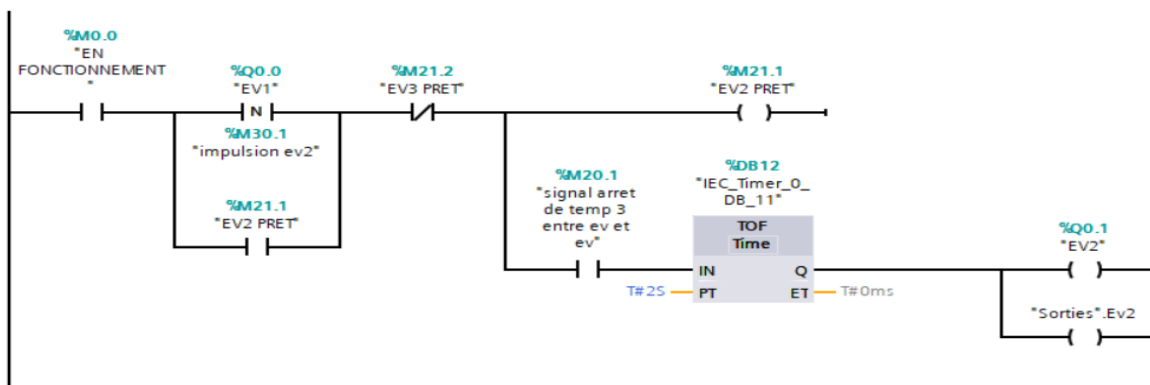


Figure III.24: Pulsation d'électrovanne 2.

Réseau 9 : Pulsation d'électrovanne 3

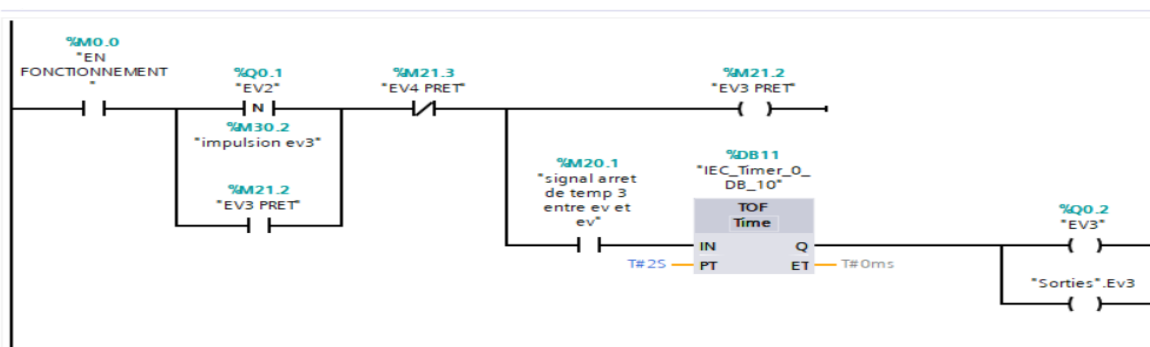


Figure III.25: Pulsation d'électrovanne 3.

Réseau 10 : Pulsation d'électrovanne 4

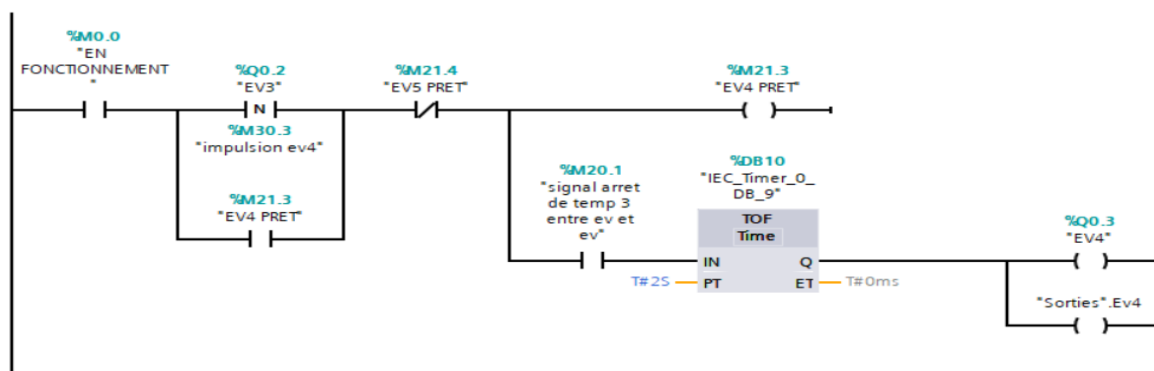


Figure III.26: Pulsation d'électrovanne 4.

Réseau 11 : Pulsation d'électrovanne 5

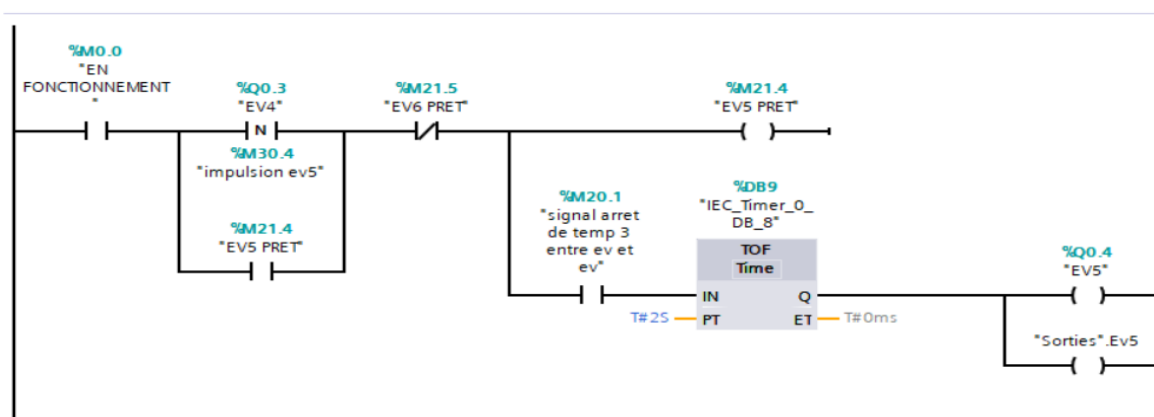


Figure III.27: Pulsation d'électrovanne 5.

Réseau 12 : Pulsation d'électrovanne 6

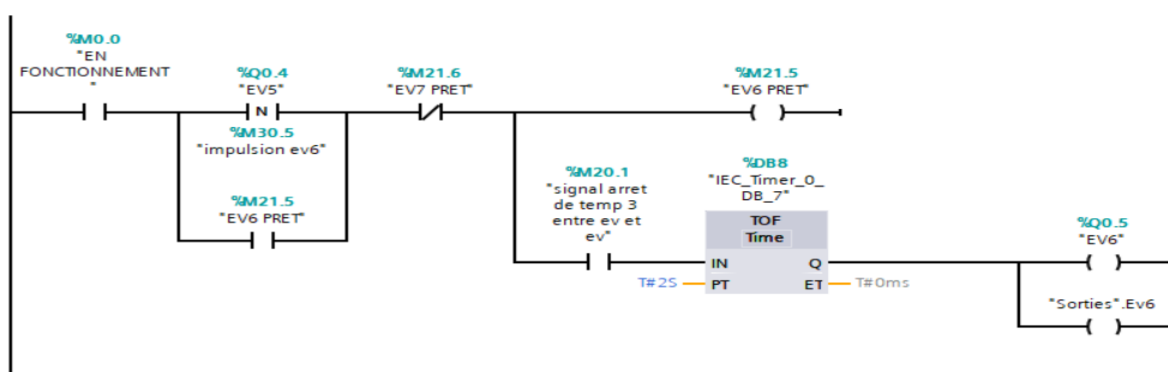


Figure III.28: Pulsation d'électrovanne 6.

Réseau 13 : Pulsation d'électrovanne 7

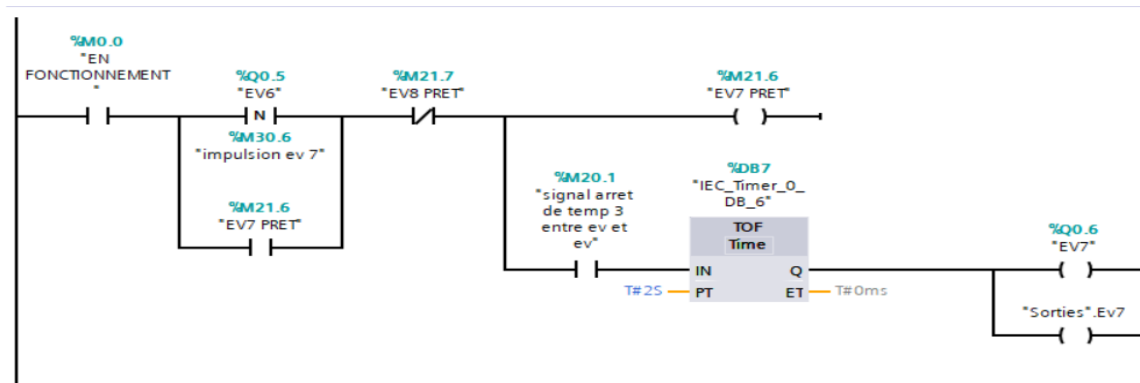


Figure III.29: Pulsation d'électrovanne 7.

Réseau 14 : Pulsation d'électrovanne 8

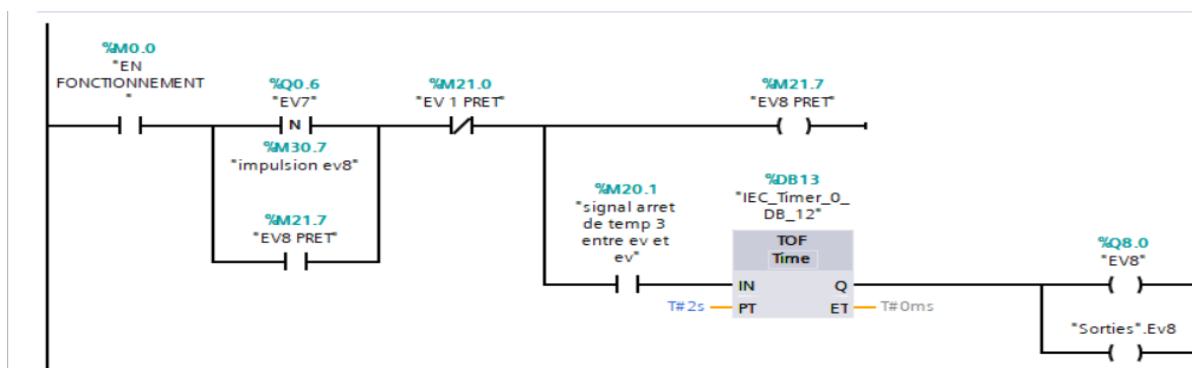


Figure III.30: Pulsation d'électrovanne 8.

Réseau 15 : la fine en électrovanne 8 de deux groupes

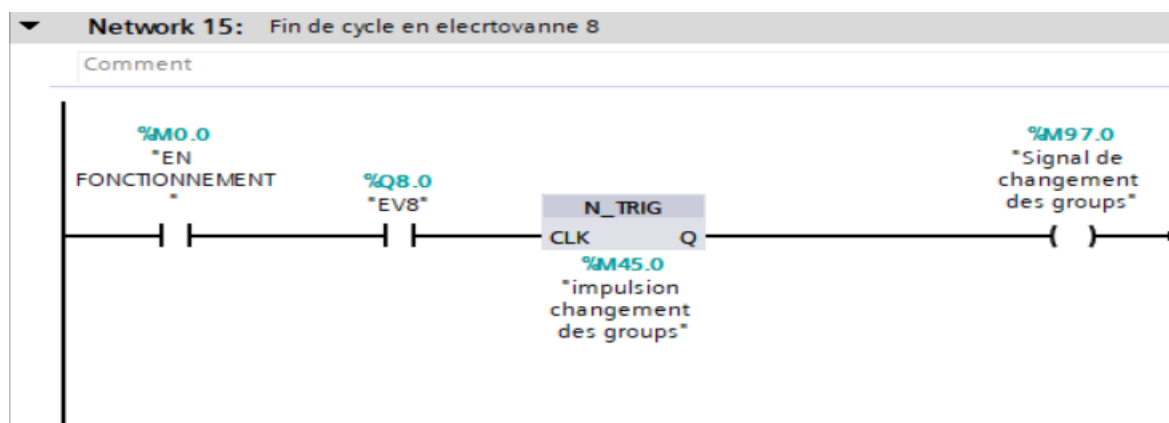


Figure III.31: La fine en électrovanne 8 de deux groupes.

Réseau 16 : le processus de nettoyage d'air chargé des poussières group 1

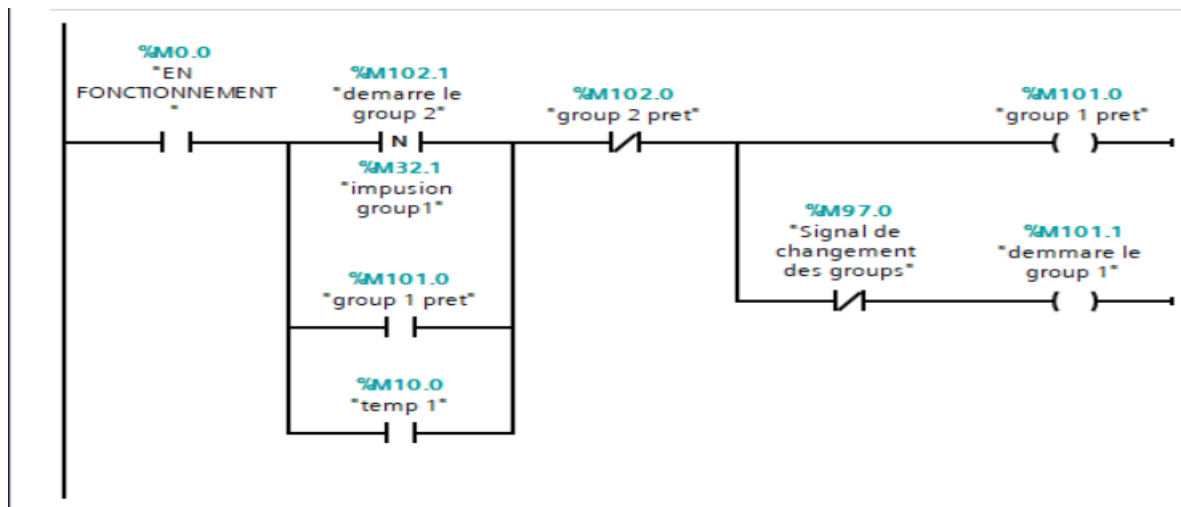


Figure III.32: Le processus de nettoyage d'air chargé des poussières group 1.

Réseau 17 : le processus de nettoyage d'air chargé des poussières groupe 2

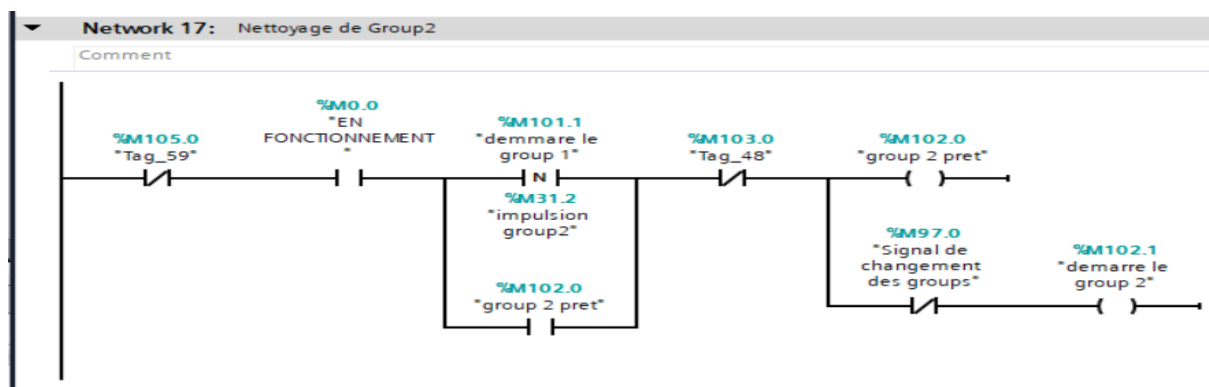


Figure III.33: Le processus de nettoyage d'air chargé des poussières groupe 2.

Réseau 18 : le processus de nettoyage d'air chargé des poussières de groupe 1 et groupe 2



Figure III.34: Le processus de nettoyage d'air chargé des poussières de groupe 1 et groupe 2.

Réseau 19 : la fin de cycle en mode minuterie

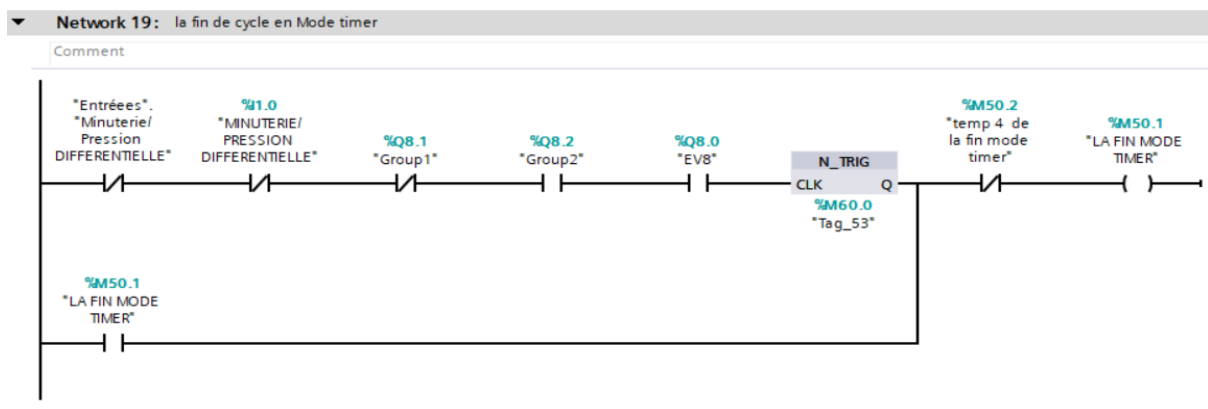


Figure III.35: La fin de cycle en mode minuterie.

Réseau 20 : le temps de pause de cycle de travail automatique en mode minuteur

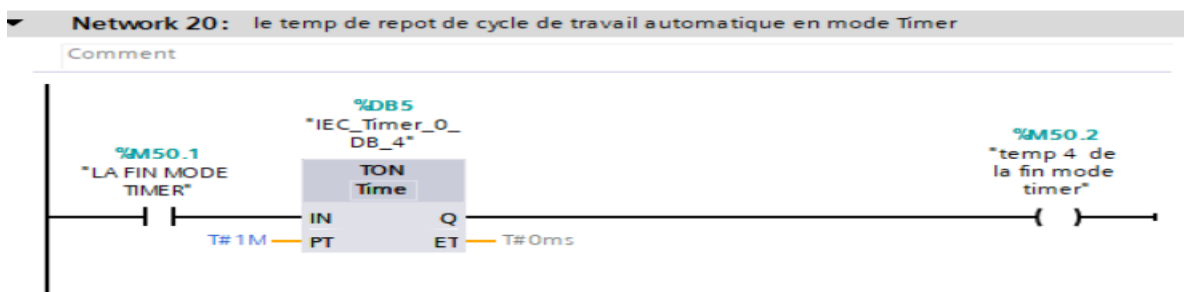


Figure III.36: Le temps de rebot de cycle de travail automatique en mode Minuteur.

Réseau 21 : Capteur Analogique de Pression Différentiel

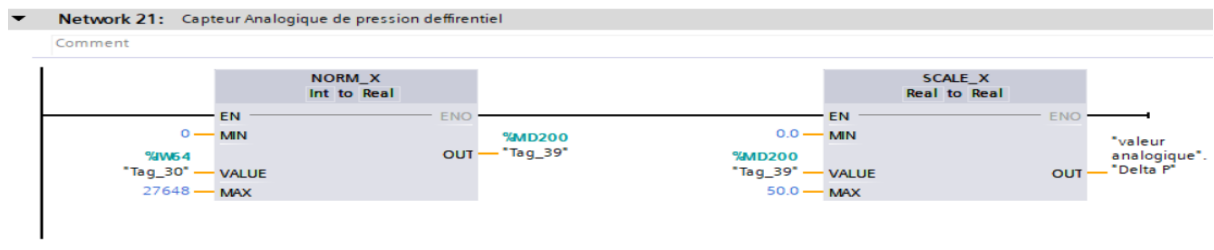


Figure III.37: Capteur Analogique de Pression Différentiel.

Réseau 22 : Bloc de mode manuel

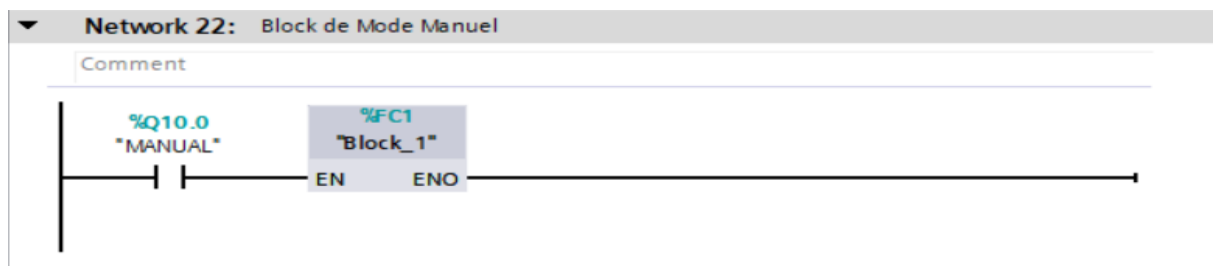


Figure III.38: Bloc de mode manuel.

Réseaux 23 : Comparaison entre la pression différentielle et basse pression différentiel

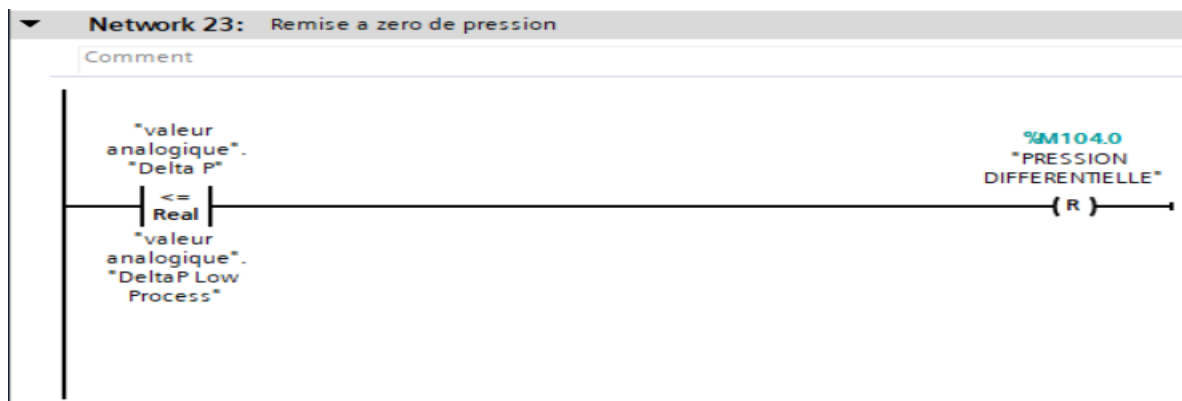


Figure III.39: Comparer la pression différentielle avec la basse pression différentielle.

Réseau 24 : Comparaison entre la pression différentielle et la haute pression différentiel

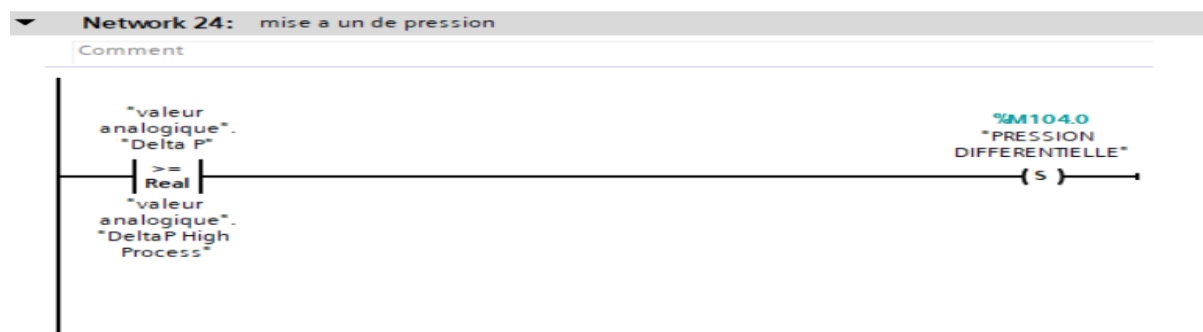


Figure III.40: Comparaison entre la pression différentielle et la haute pression différentiel.

Réseau 25 : Alarme d'arrêt d'urgence

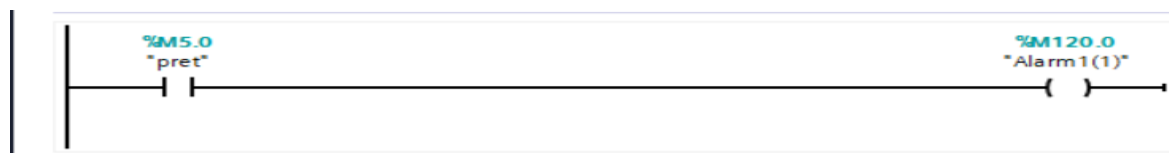


Figure III.41: Alarme d'arrêt d'urgence.

Réseau 26 : Alarme de la haute pression

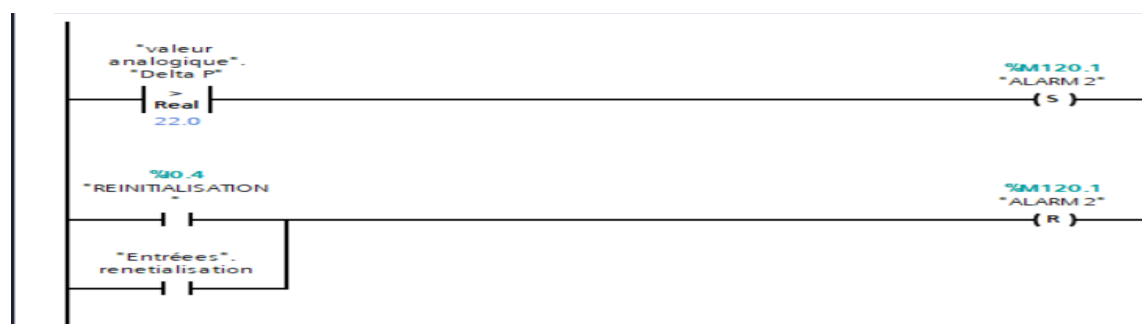


Figure III.42: Alarme de la haute pression.

Réseau 27 : Alarme de la basse pression



Figure III.43: Alarme de la basse pression.

III.4.3. La simulation du programme

Après la création d'un programme, TIA PORTAL permet de le simuler grâce au simulateur PLC SIM. Pour ce faire, on commence par compiler le programme, puis on le charge dans l'automate dans la barre de simulation en haut de la fenêtre. TIA Portal permet également de lancer le simulateur à travers la menuette simulation et en cliquant sur démarrer.

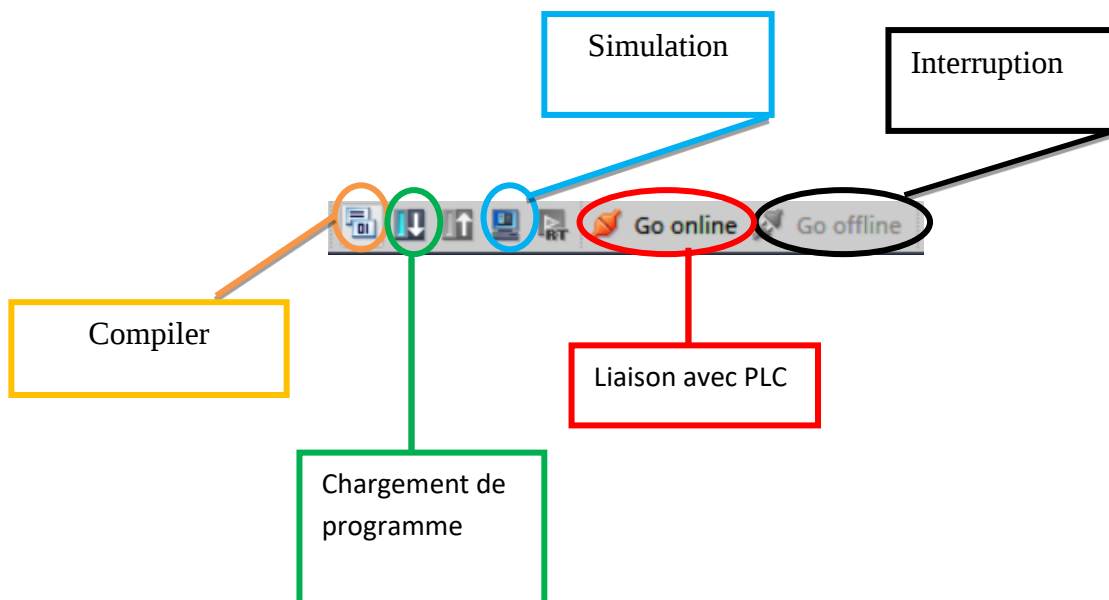


Figure III.44: Barre de simulation de TIA PORTAL.

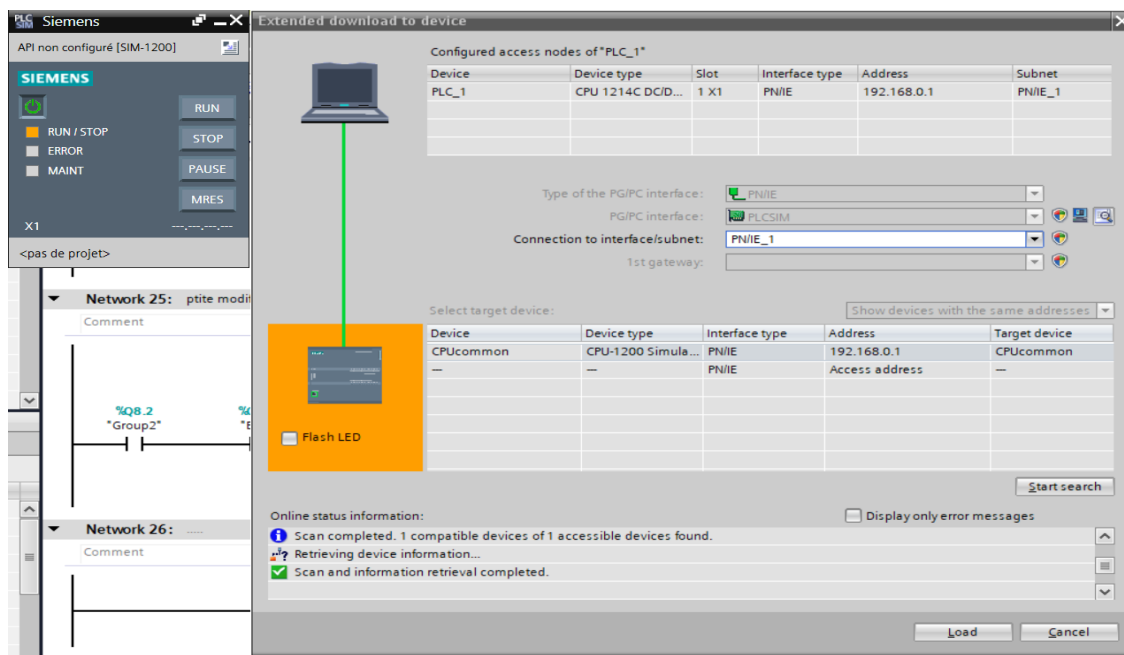


Figure III.45: Chargement du programme dans l'automate.

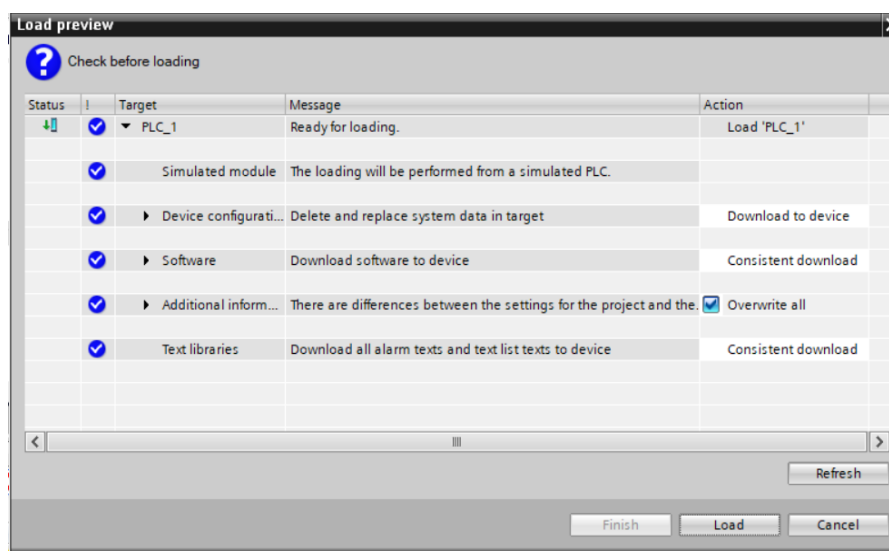


Figure III.46: Compilation du programme (CPU et HMI).

III.5. Création de la supervision

III.5.1. Establishment d'une liaison HMI

On insert le HMI TP700 Comfort et on le met sous reseau avec le CPU

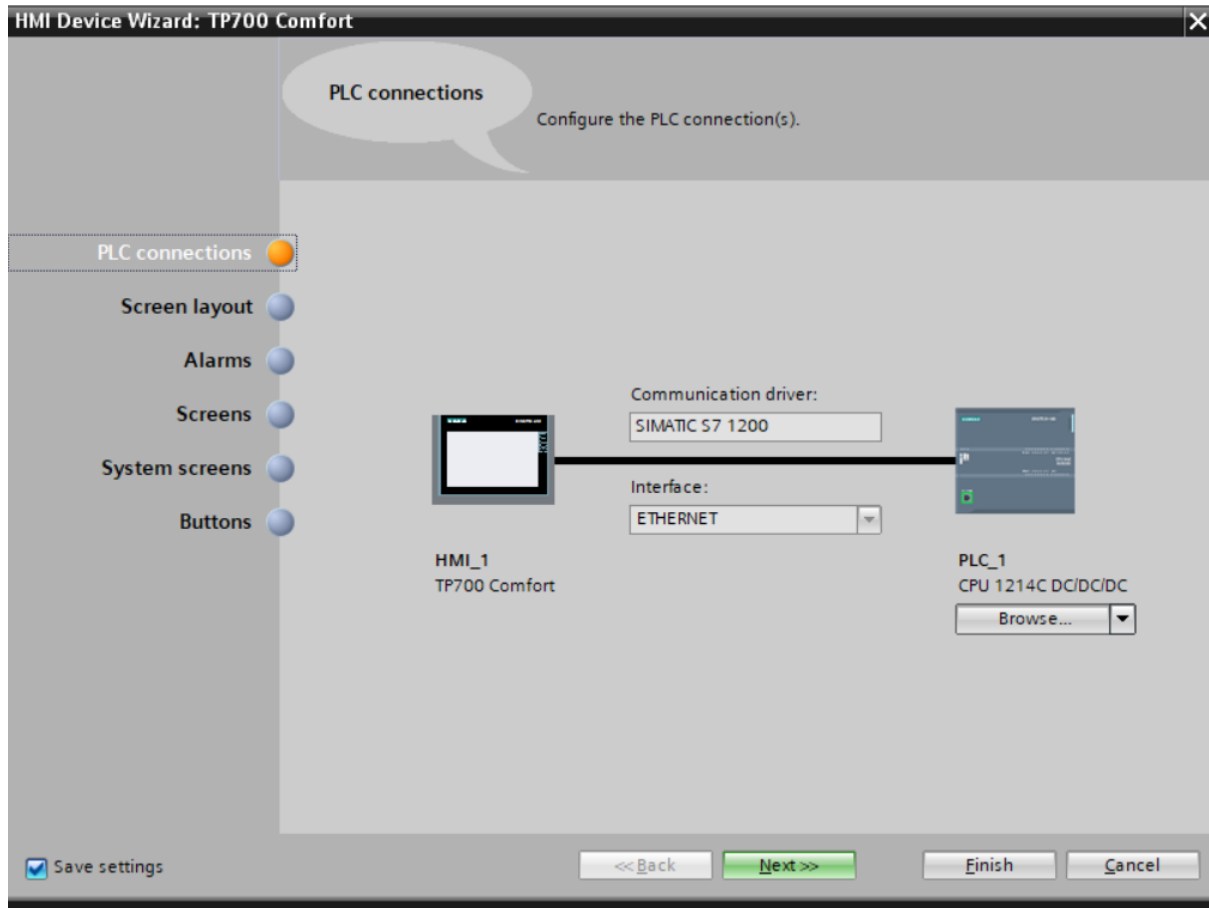


Figure III.47: Création d'un réseau Profinet (ETHERNET) PLC-HMI.

Dans la vue réseau le sous réseau PN/IE_1

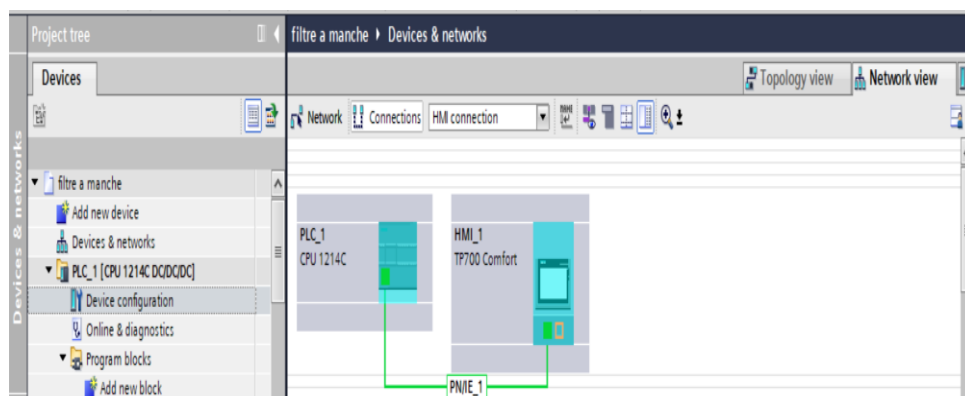


Figure III.48: Sous réseau PN/HMI.

III.5.2. Les variables de HMI

Les entrées HMI

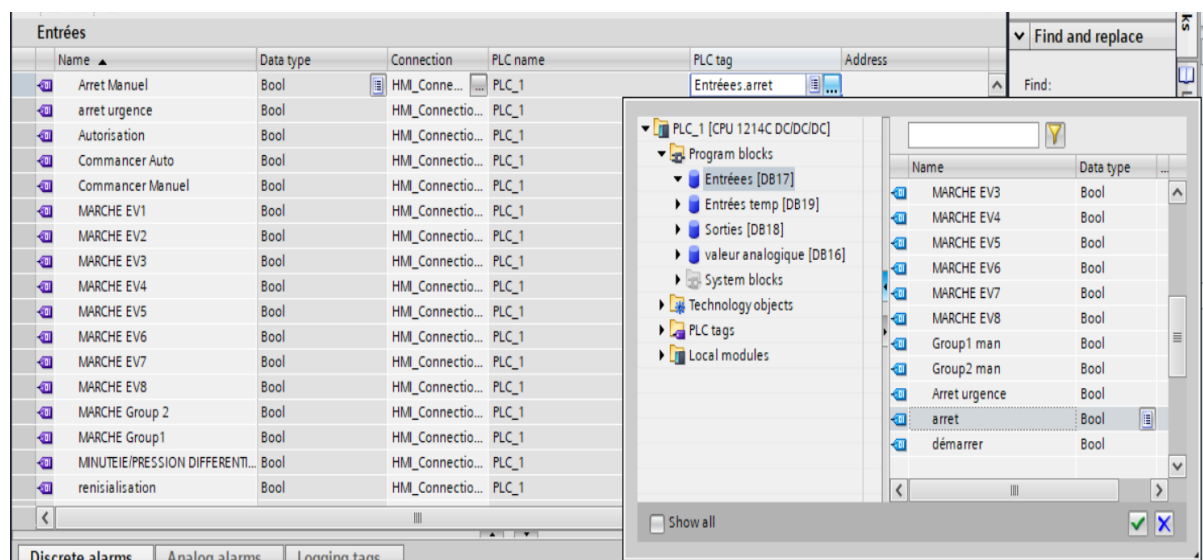


Figure III.49: Lier l'adresse de entrées du PLC avec l'adresse de entrées de hmi.

Entrées					
	Name	Data type	Connection	PLC name	PLC tag
	Signal de pression d'air compri...	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."Signal de pressi
	Arret Manuel	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées.arret
	arret urgence	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."Arret urgence"
	Autorisation	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées.autorisation
	Commancer Auto	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées.démarrer
	Commancer Manuel	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées.Commance
	MARCHE EV1	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."MARCHE EV1"
	MARCHE EV2	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."MARCHE EV2"
	MARCHE EV3	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."MARCHE EV3"
	MARCHE EV4	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."MARCHE EV4"
	MARCHE EV5	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."MARCHE EV5"
	MARCHE EV6	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."MARCHE EV6"
	MARCHE EV8	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."MARCHE EV8"
	MARCHE EV7	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."MARCHE EV7"
	MARCHE Group 2	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."MARCHE GROU...
	MARCHE Group1	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."MARCHE GROU...
	MINUTEIE/PRESSION DIFFERENTI...	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Entrées."Minuterie/Pressi...
	renisialisat	Bool	HMI_Conne...	PLC_1	Entrées.renetialisat...
	Pulse time	Time	HMI_Conne...	PLC_1	"Entrées temp".Pulse

Figure III.50: Tableau des entrées HMI.

Les sorties HMI

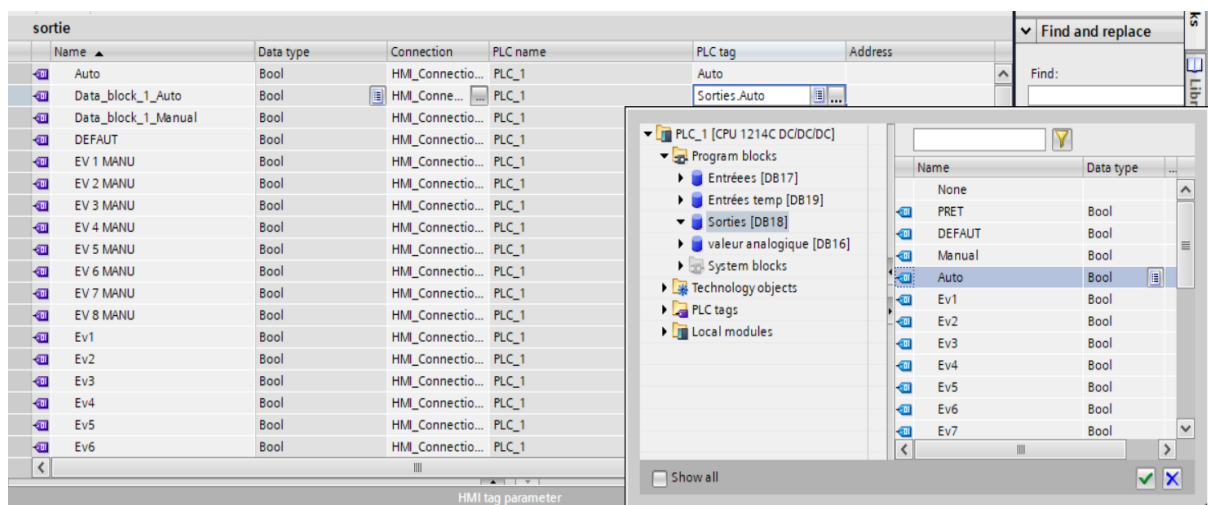


Figure III.51: Lier l'adresse de sortie du PLC avec l'adresse de sortie de HMI.

sortie						
Name	Data type	Connection	PLC name	PLC tag	Address	
Auto	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Auto		
Data_block_1_Auto	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Auto		
Data_block_1_Manual	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Manual		
DEFAULT	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.DEFAULT		
EV 1 MANU	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	EV1		
EV 2 MANU	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	EV2		
EV 3 MANU	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	EV3		
EV 4 MANU	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	EV4		
EV 5 MANU	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	EV5		
EV 6 MANU	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	EV6		
EV 7 MANU	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	EV7		
EV 8 MANU	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	EV8		
Ev1	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Ev1		
Ev2	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Ev2		
Ev3	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Ev3		
Ev4	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Ev4		
Ev5	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Ev5		
Ev6	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Ev6		
Ev7	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Ev7		
Ev8	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Ev8		
Group1	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.Group1		
GROUP1 MANU	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Group1		
Group2	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties."Group 2"		
GROUP2 MANU	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Group2		
Manual	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	MANUAL		
PRET	Bool	HMI_Connectio...	PLC_1	Sorties.PRET		

Figure III.52: Tableau des sorties HMI.

Les variables analogique HMI

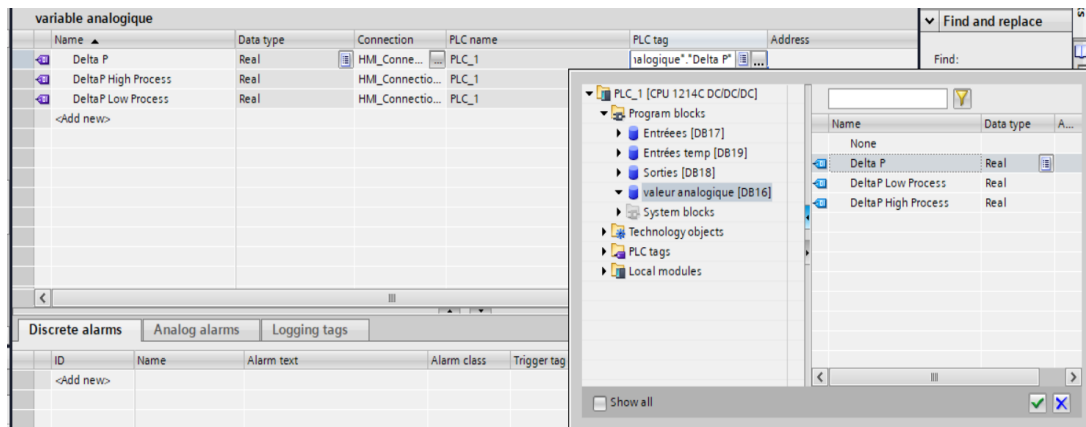


Figure III.53: Lier l'adresse de variables analogique du PLC avec l'adresse de variables analogique de HMI.

variable analogique					
	Name ▲	Data type	Connection	PLC name	PLC tag
	Delta P	Real	HMI_Conne...	PLC_1	"valeur analogique".*Delt..
	DeltaP High Process	Real	HMI_Conne...	PLC_1	"valeur analogique".*Delt..
	DeltaP Low Process	Real	HMI_Conne...	PLC_1	"valeur analogique".* ...

Figure III.54: Tableau des variables analogique HMI.

Alarme

Alarm						
	Name ▲	Data type	Connection	PLC name	PLC tag	Address
	Alarm1	Int	HMI_Conne...	PLC_1	Alarm1	
	<Add new>					

Figure III.55: Tableau des Alarme.

III.5.3. Les vues

De plus, pour le contrôle et la commande du système figuré trois vues, elles permettent de lire les valeurs des entrées de système ensuite le commander. Le tableau suivant représente les différents éléments.

Composants	Bouttons		Voyant	
Etat(Default)			Actif	Non Actif
				
GROUP	Actif	Non Actif	Actif	Non Actif
				
Electrovanne	Actif	Non Actif	Actif	Non Actif
				

Tableau III.2: Les différents éléments des vues.

III.5.4. Simulation des programmes en utilisant S7-PLCSIM

L'application S7-PLCSIM nous permet de simuler et faire fonctionner un automate programmable S7-1200. Sans lien avec le matériel S7-1200, nous pouvons en toute sécurité tester notre programme de contrôle depuis S7-PLCSIM.

III.5.5. Les différentes vues du projet

Vue d'accueil :

Les étapes de création de la vue d'accueil a fin de visualiser sur écran les commandes (botton), les voyants d'indications d'état de fonctionnement et photo d'accueil.

- Nous choisissons une vue graphique d'objet de base et le mettre sur la page.

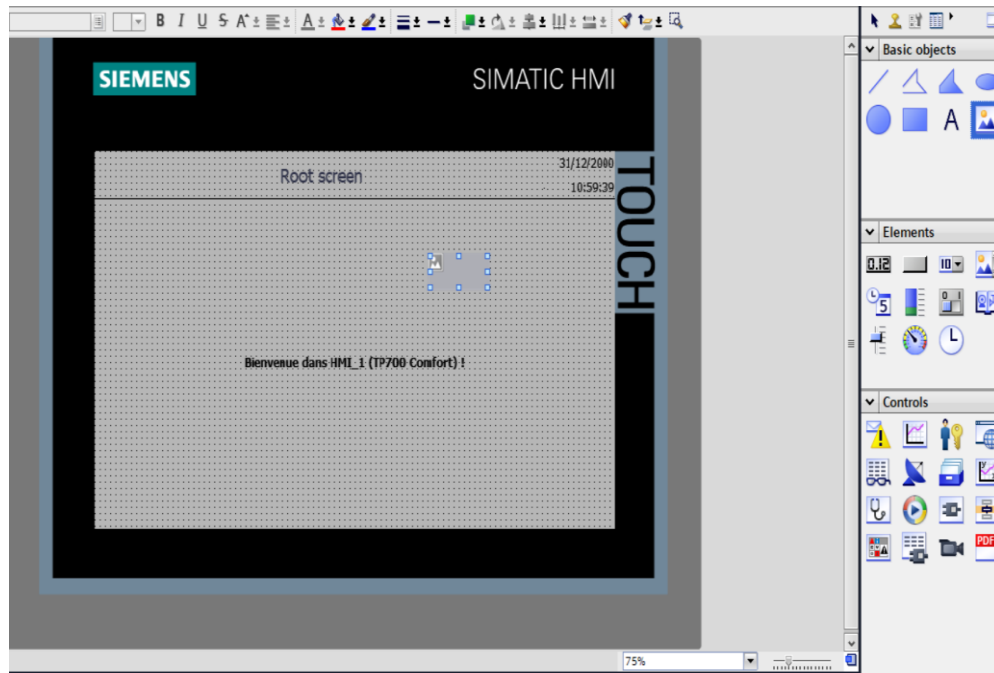


Figure III.56: vue graphique d'objet de base.

- Nous allons aux propriétés puis sélectionné général pour mettre l'image sur écran
- a- cliquez sur le bouton indiqué.
- b- Sélectionner l'image.

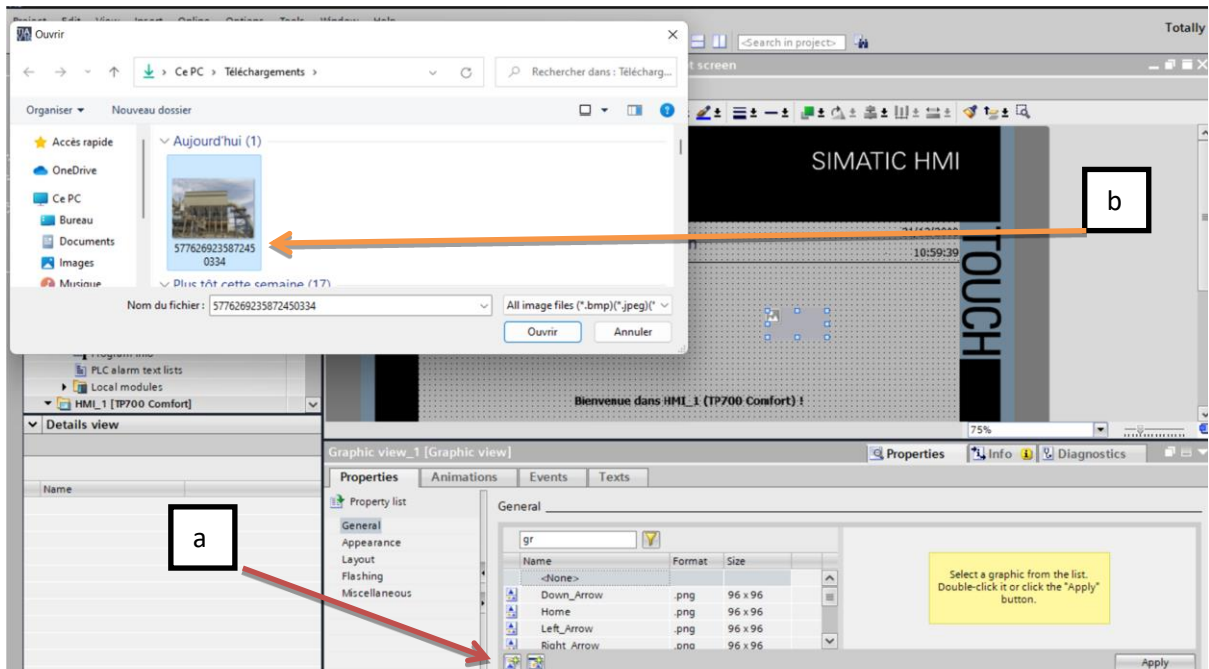


Figure III.57: sélectionné général pour mettre l'image sur écran.

- c- Appuyez sur (apply).

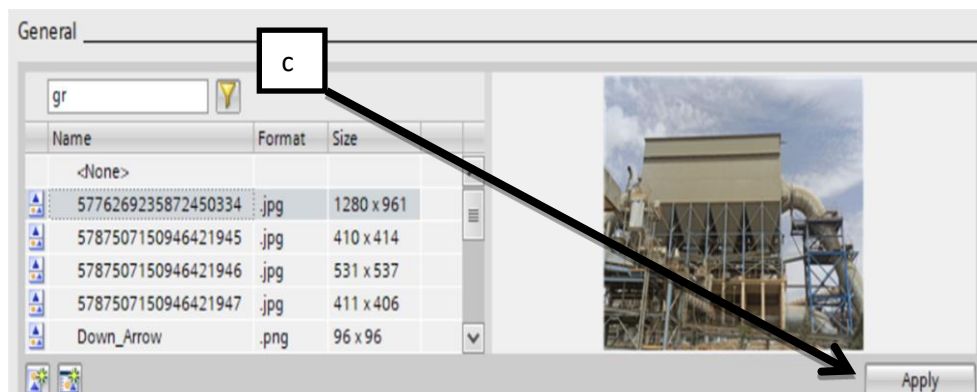


Figure III.58: Appuyer sur (apply).

- Ajuster les dimensions d'image pour obtenir une vue finale.

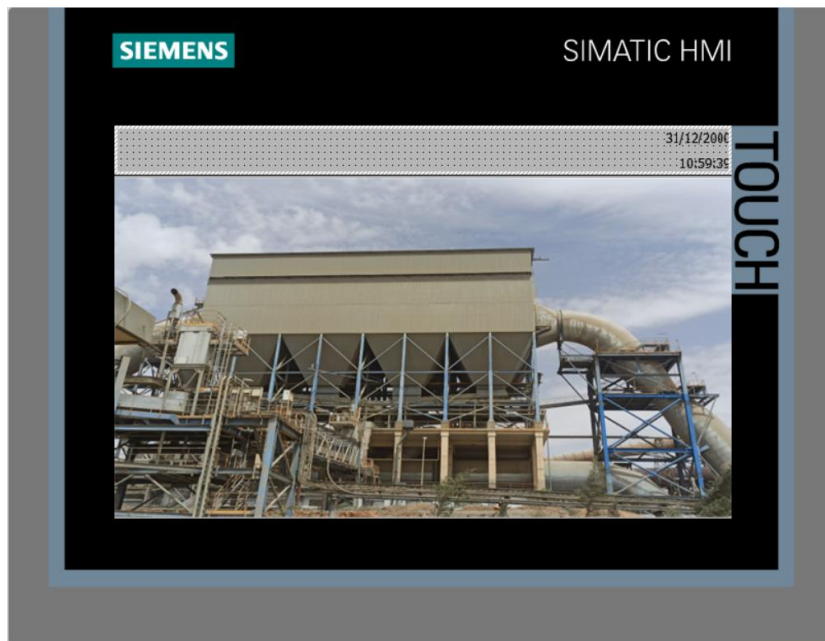


Figure III.59: Ajuster les dimensions d'image.

- Nous choisissons un texte d'objet de base et le mettre sur la page.

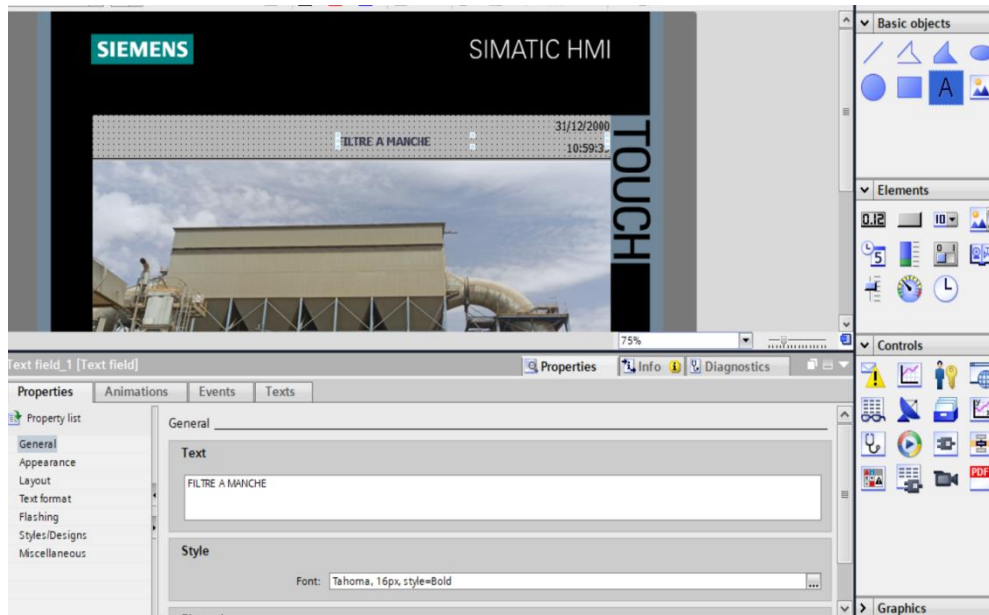


Figure III.60: un texte d'objet de base.

- Couleur de cadre.

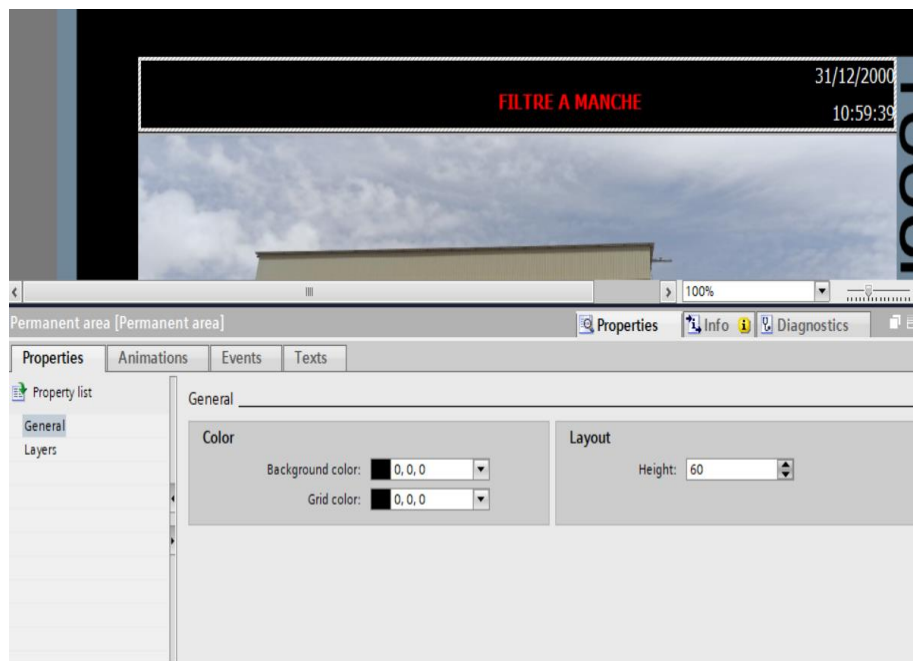


Figure III.61: Couleur de cadre.

- La couleur de l'écriture.



Figure III.62: La couleur de l'écriture.

- Couleur du jour, du mois et de l'année.

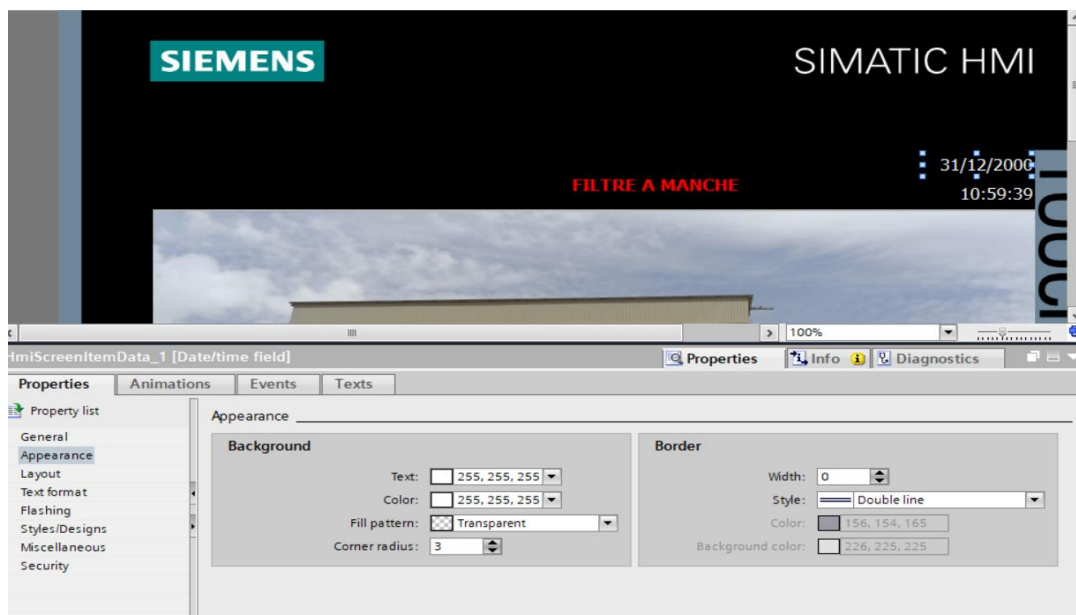


Figure III.63: Couleur du jour, du mois et de l'année.

- Couleur du temps.

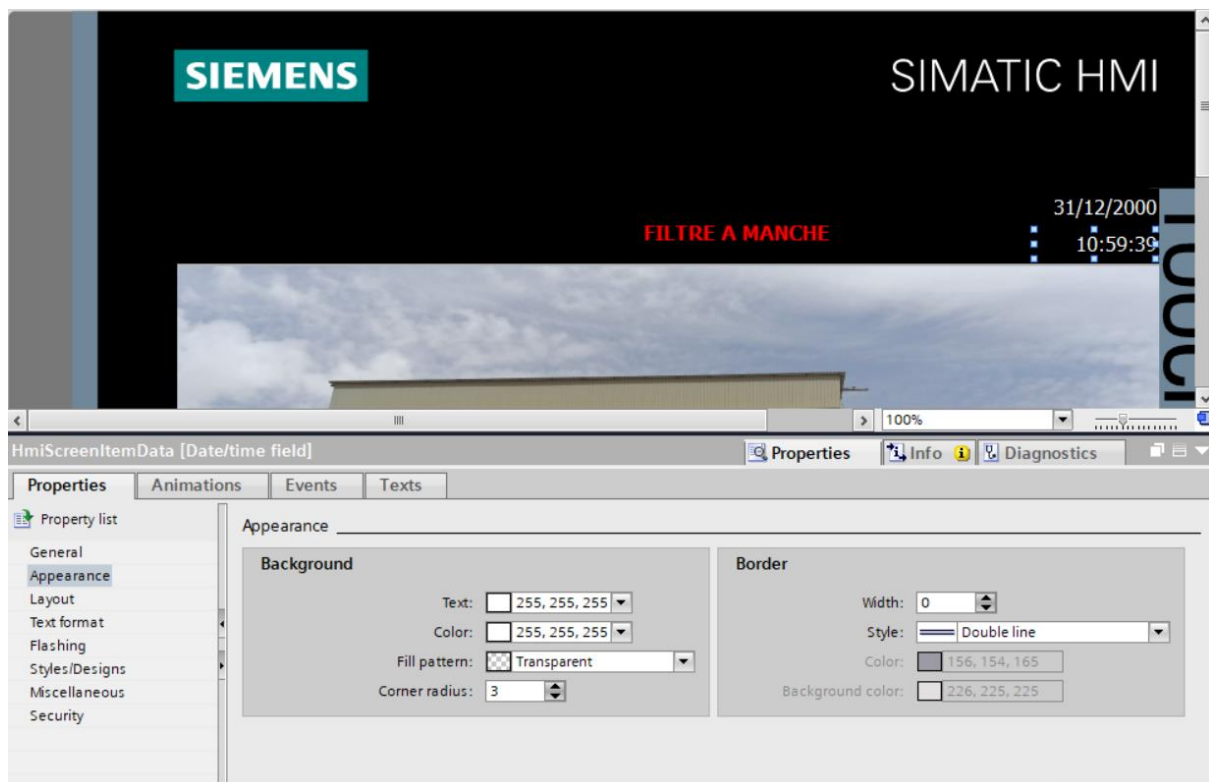


Figure III.64: Couleur du temps.

- Créer une interface de commande pour visualiser l'état de fonctionnement des différents éléments composants le filtre et affichage et animation de l'état général de fonctionnement du système à travers le choix des couleurs.

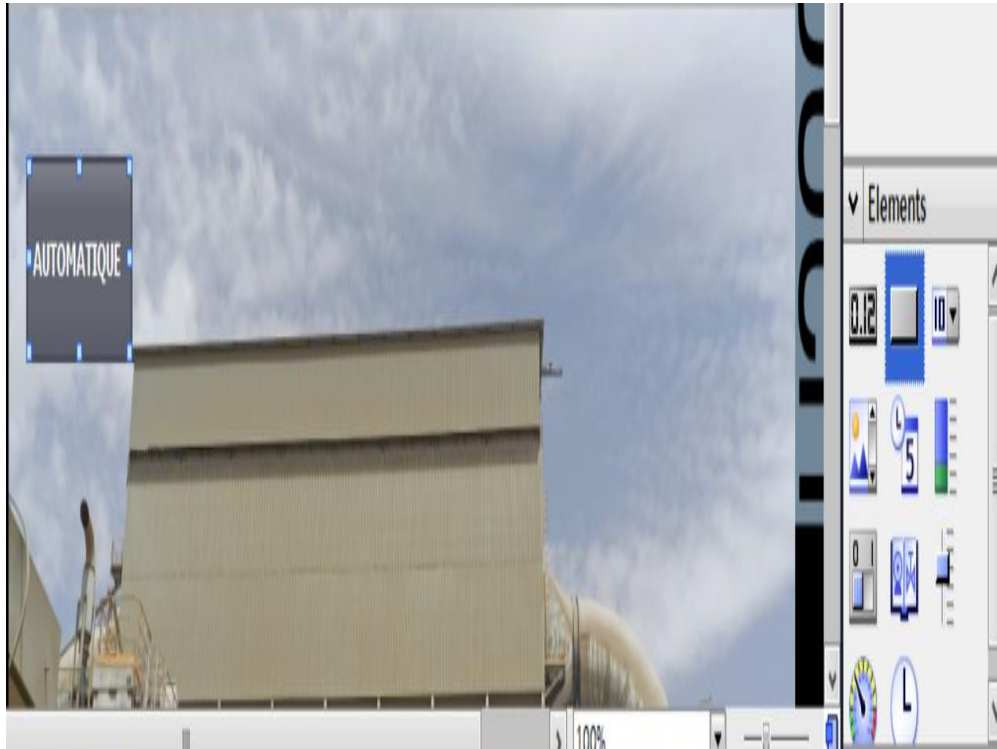


Figure III.65: créer une commande.

- Animation de l'état de fonctionnement (marche/arret)

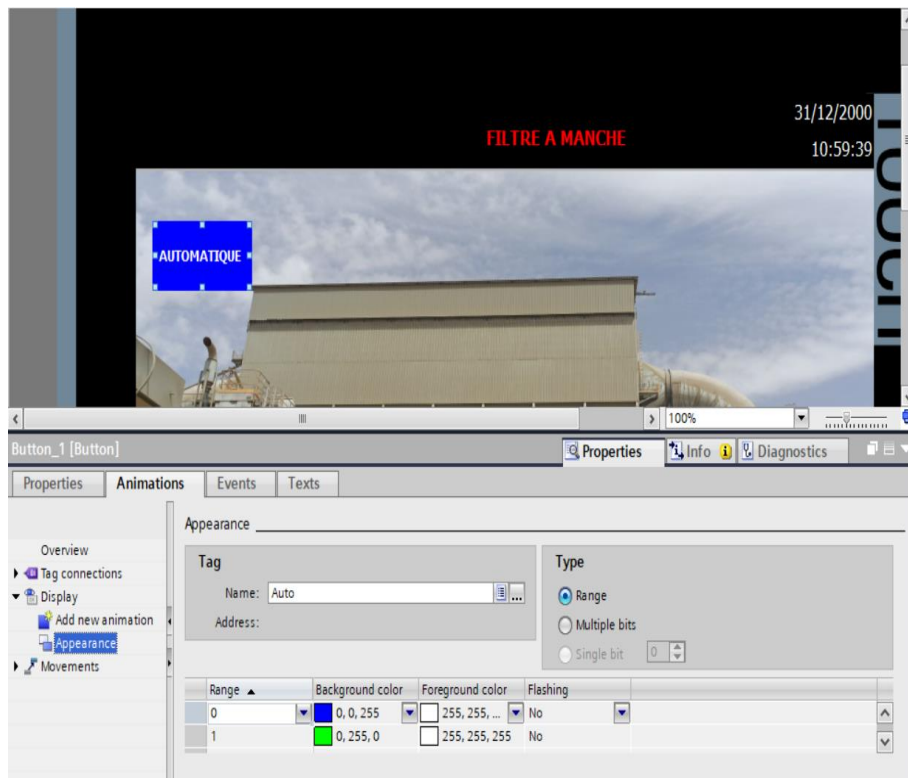


Figure III.66: Animation de l'état de fonctionnement (marche/arret).

- Créer un lien entre la commande et la page de visualisation des éléments composant le filtre.

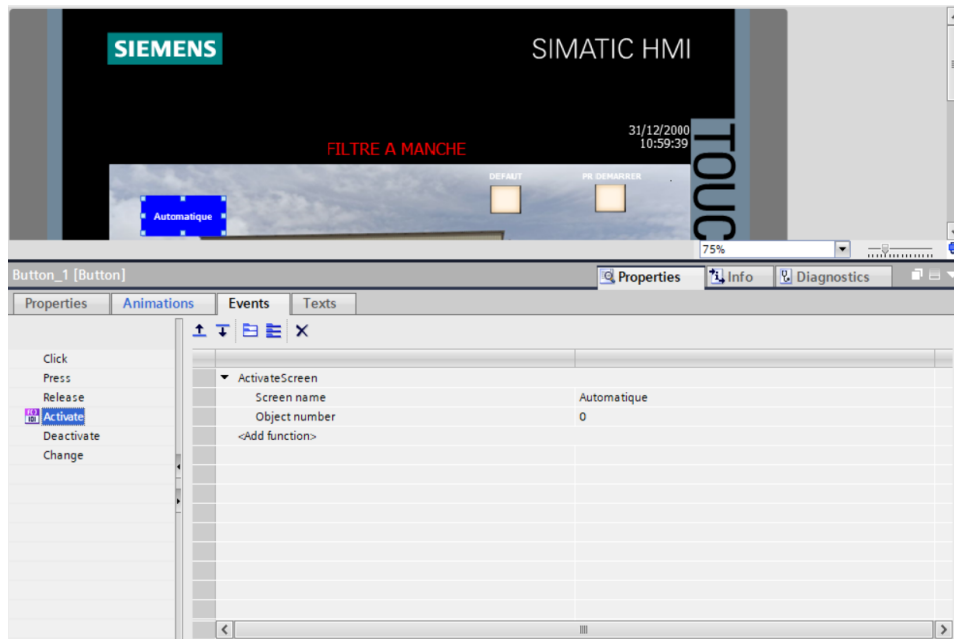


Figure III.67: Créer un lien.

- Créer un voyant d'état d'air comprimé indique quand le système prêt à démarrer et un autre affiche les défauts.
- Nous allons a Text and graphic lists puis a graphic lists

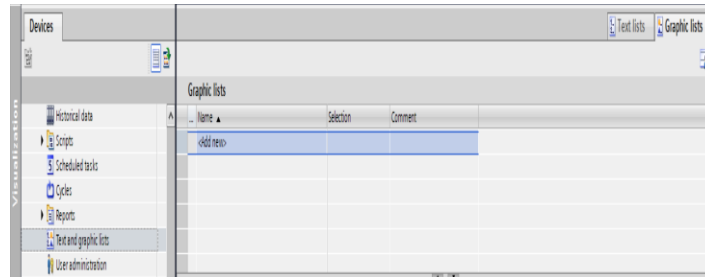


Figure III.68: Text and graphic lists.

- Nous allons a graphics et nous obtenons un fichier de l'ordinateur avec les images dont nous avons besoin.

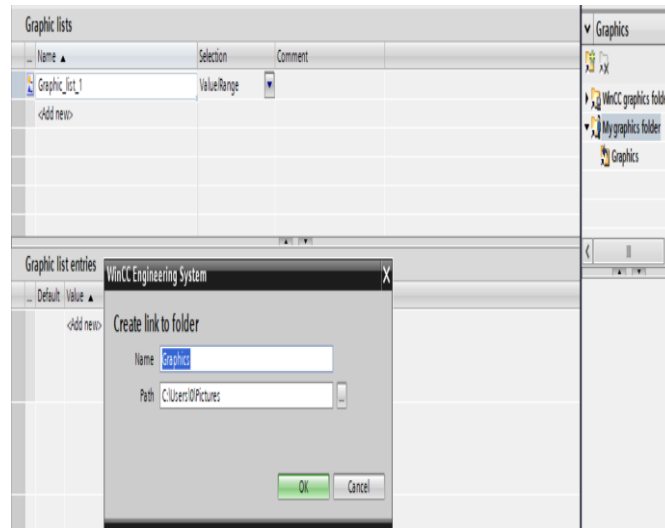


Figure III.69: nous obtenons un fichier de l'ordinateur.

- Voici les images dont nous avons besoins.

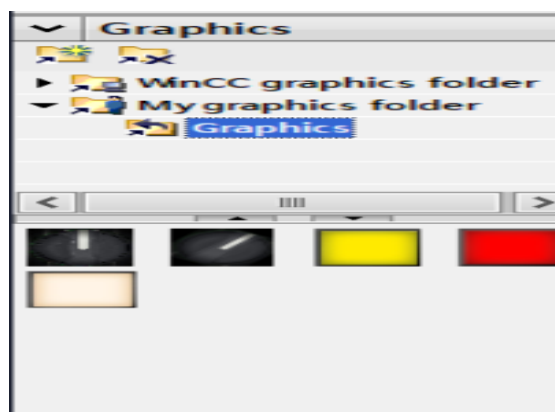


Figure III.70: les images dont nous avons besoins.

- c'est pour les défaut.

...	Name ▲	Selection
	light yellow	Bit (0, 1)
	light red	Bit (0, 1)
	<Add new>	

Graphic list entries			
...	Value ▲	Graphic na...	Graphic
	0	578750715...	
	1	578750715...	

Figure III.71: Défaut.

- Prêt pour le démarrage.

...	Name ▲	Selection
	light yellow	Bit (0, 1)
	light red	Bit (0, 1)
	<Add new>	

Graphic list entries			
...	Value ▲	Graphic na...	Graphic
	0	578750715...	
	1	578750715...	

Figure III.72: Prêt pour le démarrage.

- Nous allons à elements et nous choisissons graphics i/o field.

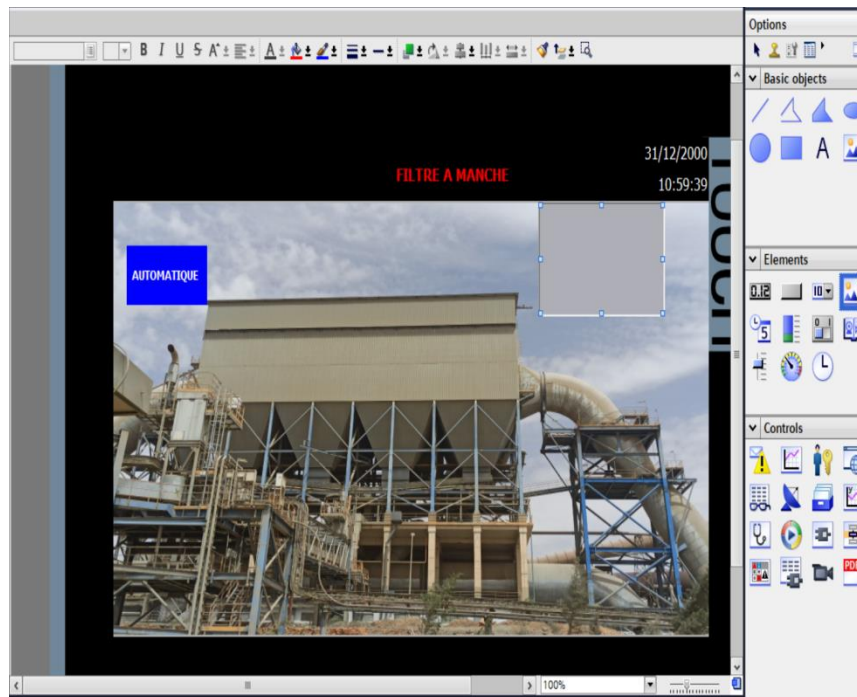


Figure III.73: elements et nous choisissons graphics i/o field.

- Nous allons à proprieties puis à general et puis contents et nous en choisissons un parmi les graphiques.

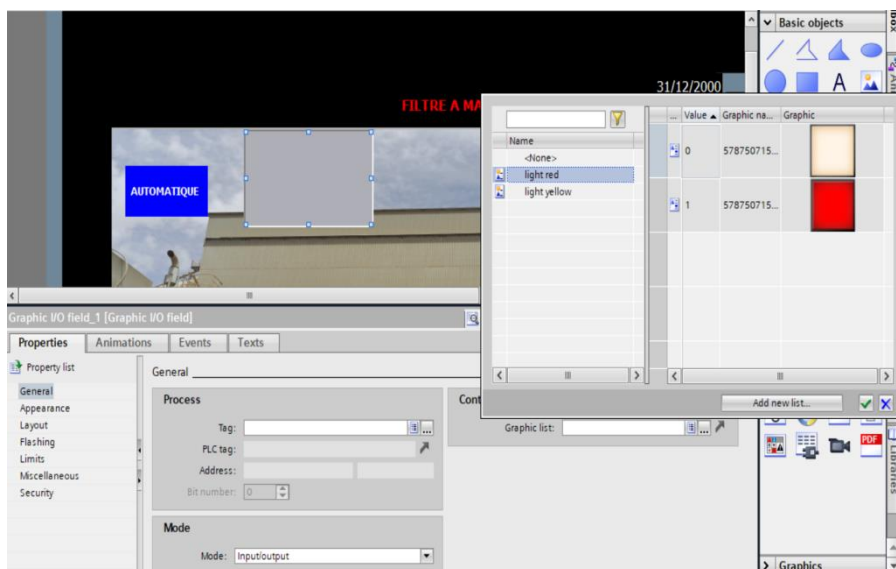


Figure III.74: nous en choisissons un parmi les graphiques.

- Réglage de la longueur et de largeur.

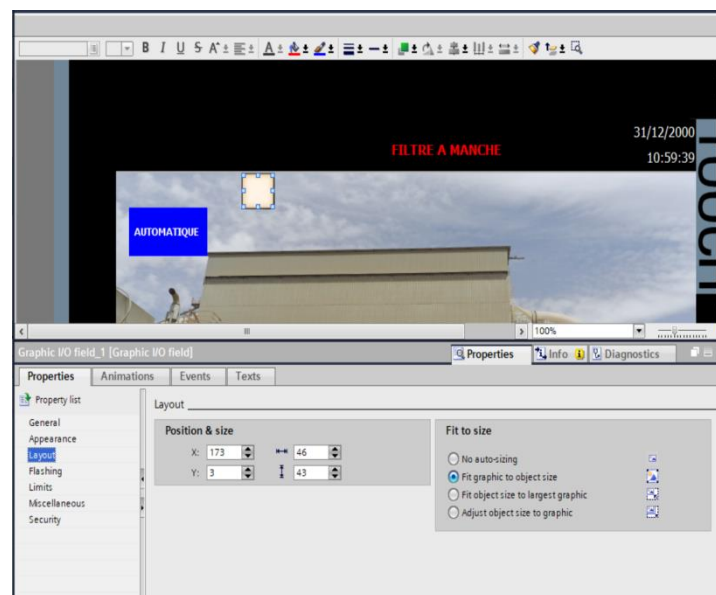


Figure III.75: Réglage de la longueur et de largeur.

- Process est une partie dans laquelle nous entrons tag de hmi.

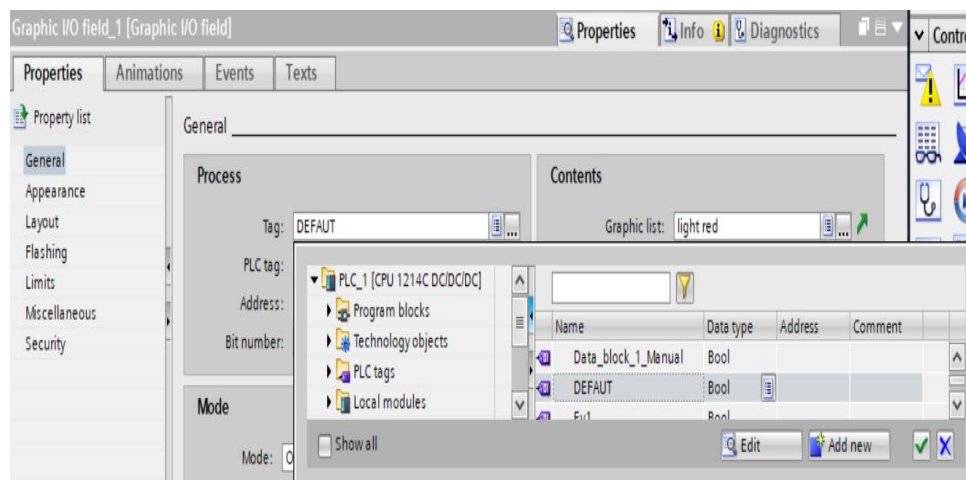


Figure III.76: Process est une partie dans laquelle nous entrons tag de hmi.

- Ajout du texte a partir d'une liste basic objects.

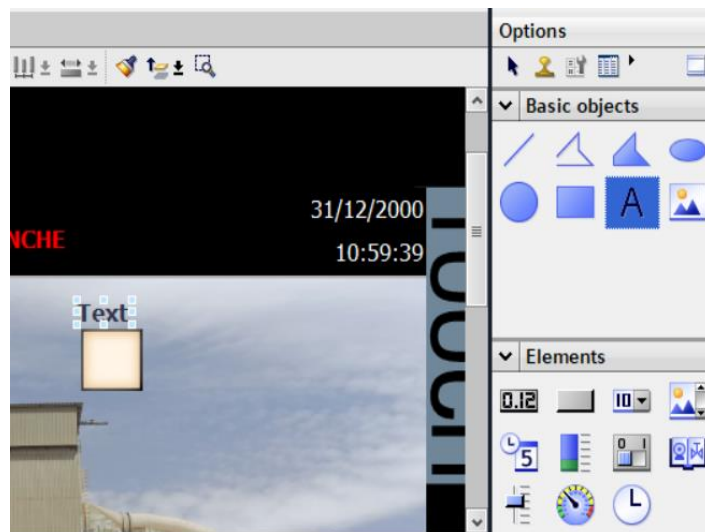


Figure III.77: Ajout du texte a partir d'une liste basic objects.

- La case ou l'on peut changer la couleur de lecriture (Appearance).

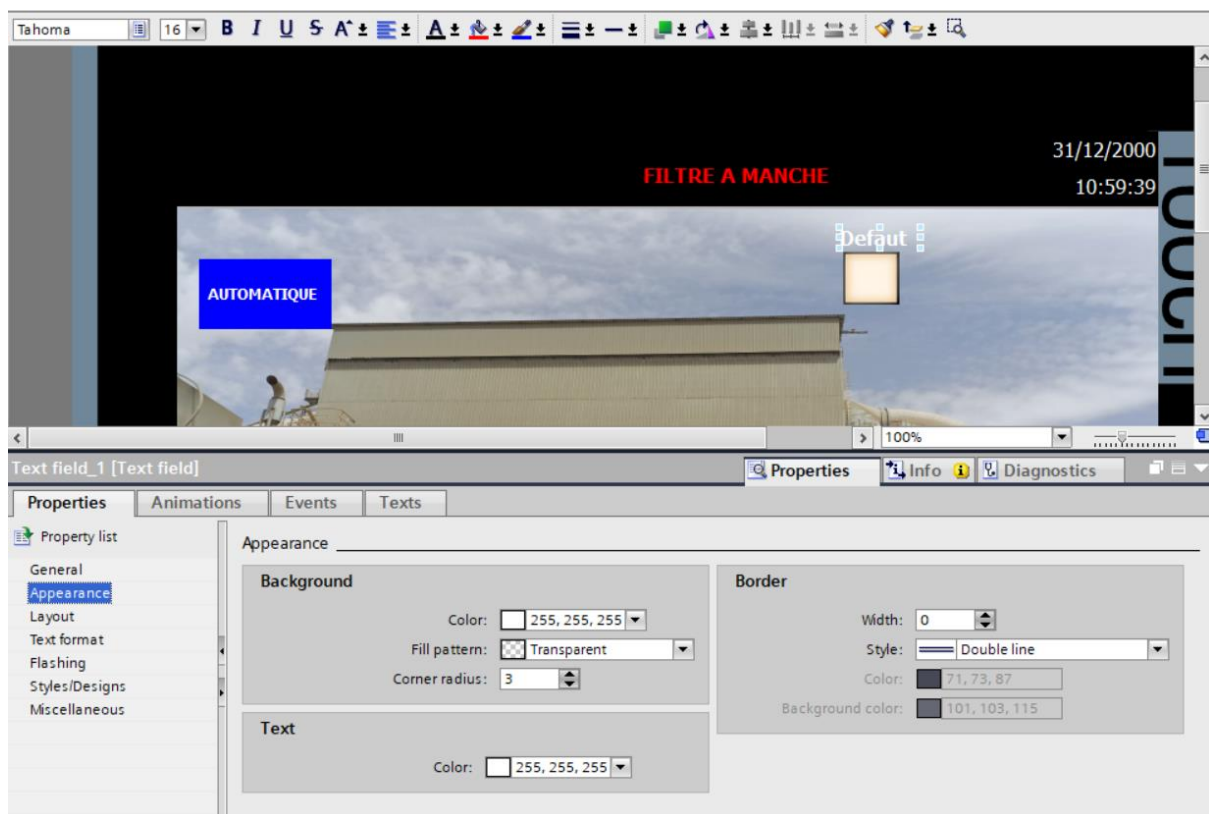


Figure III.78: peut changer la couleur de lecriture (Appearance).

- La case où l'on peut lier la demande à son interface (Events).

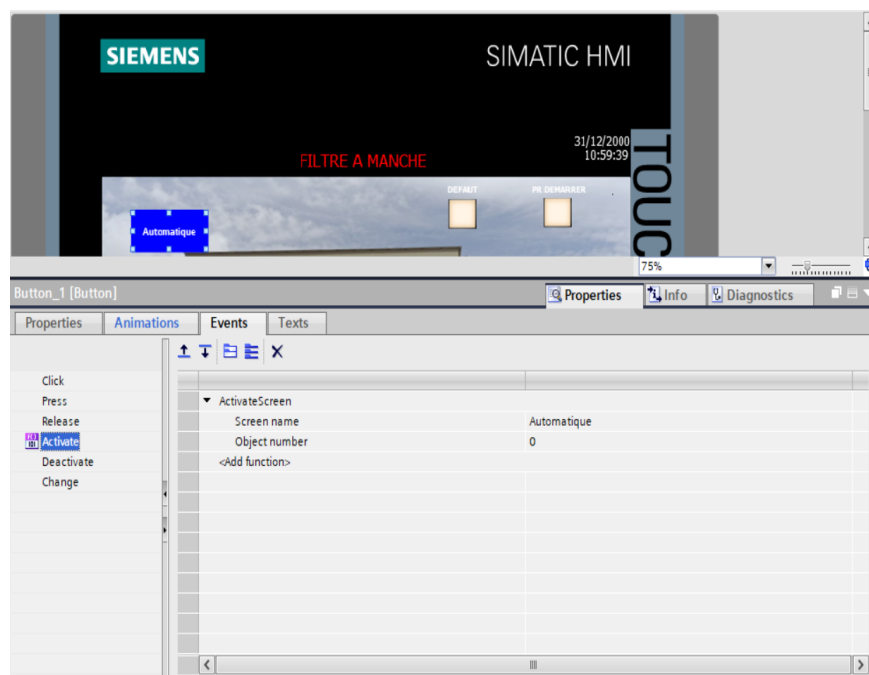


Figure III.79: La case où l'on peut lier la demande à son interface (Events).

- Vue d'accueil finale.

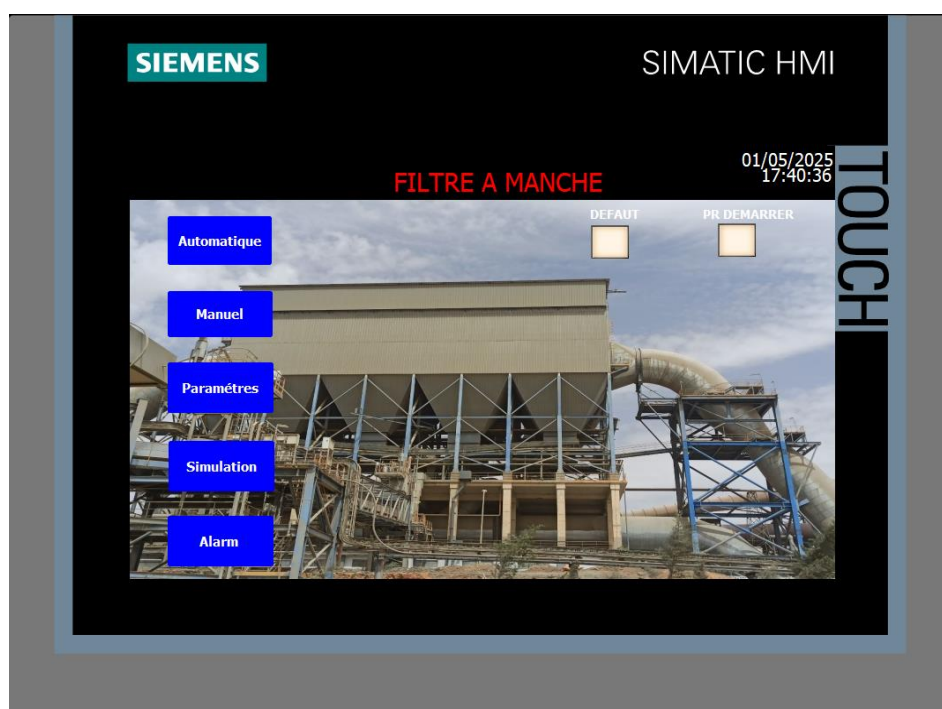


Figure III.80: Vue d'accueil finale.

🔧 Vue des paramètres:

visualiser une page de contrôles et visualisation de la valeur de la pression différentiel et ajuster la valeur de l'intervalle de temps entre deux pulsation et processus basse/haute de la pression différentiel.

- Ajout du texte a partir d'une liste (basic objects).

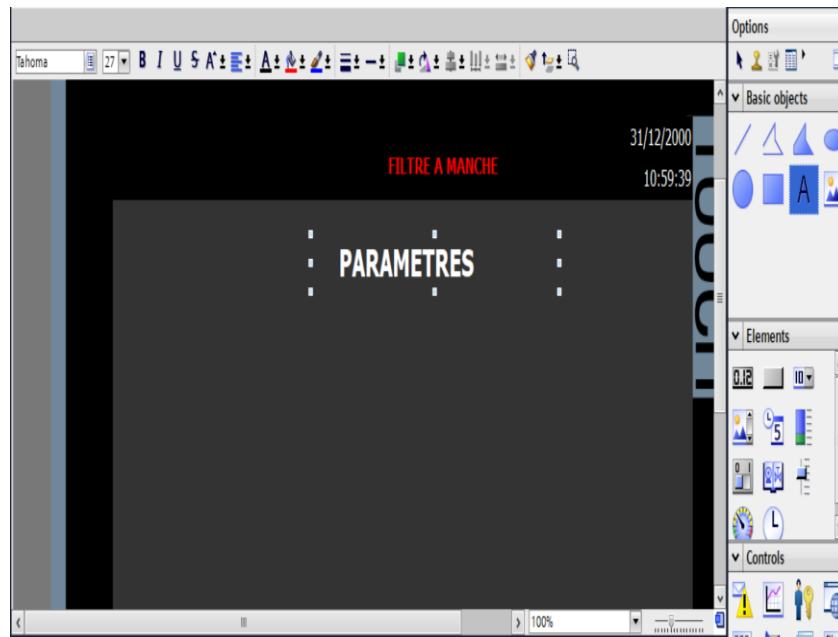


Figure III.81: Ajout du texte a partir d'une liste (basic objects).

- Pour modifier les couleur du texte ,de la bordure et de l'arrière-plan nous allons a propriétés puis appearance.

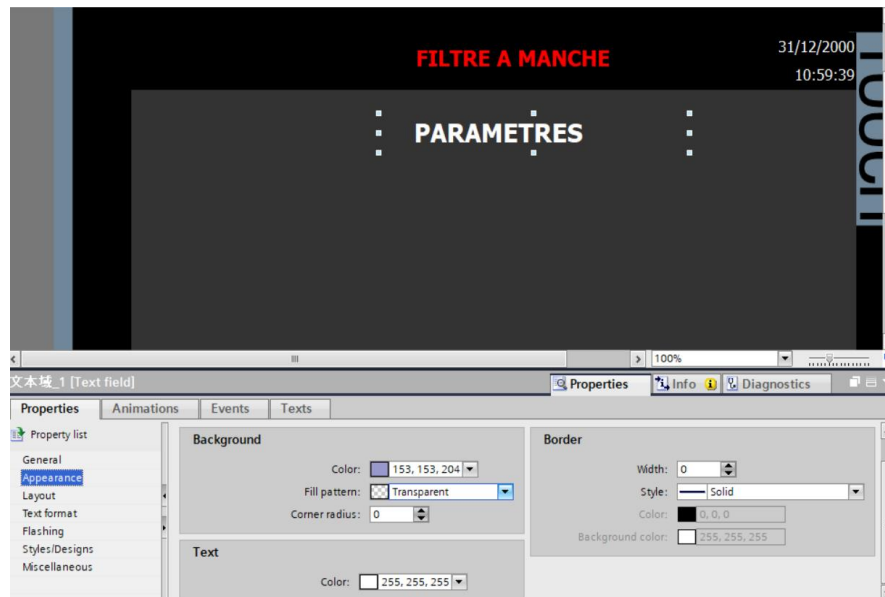


Figure III.82: modifier les couleur du texte ,de la bordure et de l'arrière-plan (appearance).

- Ajouter du texte a partir d'une liste (basic objects) et symbolic I/O Field a partir d'une liste (elements).



Figure III.83: Ajouter du texte.

- Nous allons à propriétés puis appearance pour modifier la couleur de l'arrière-plan de symbolic I/O Field.

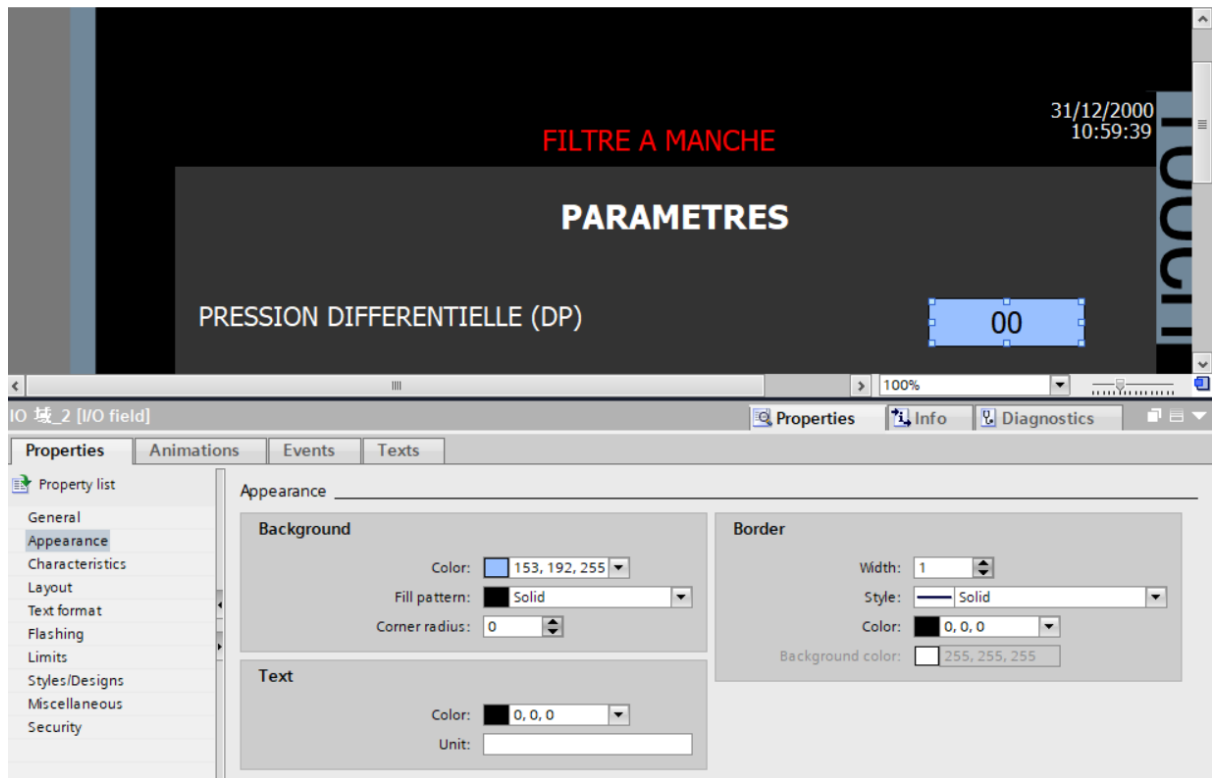


Figure III.84: modifier la couleur de l'arrière-plan de symbolic I/O Field.

- Pour modifier la position la taille et les marges , nous allons à propriétés puis layout.

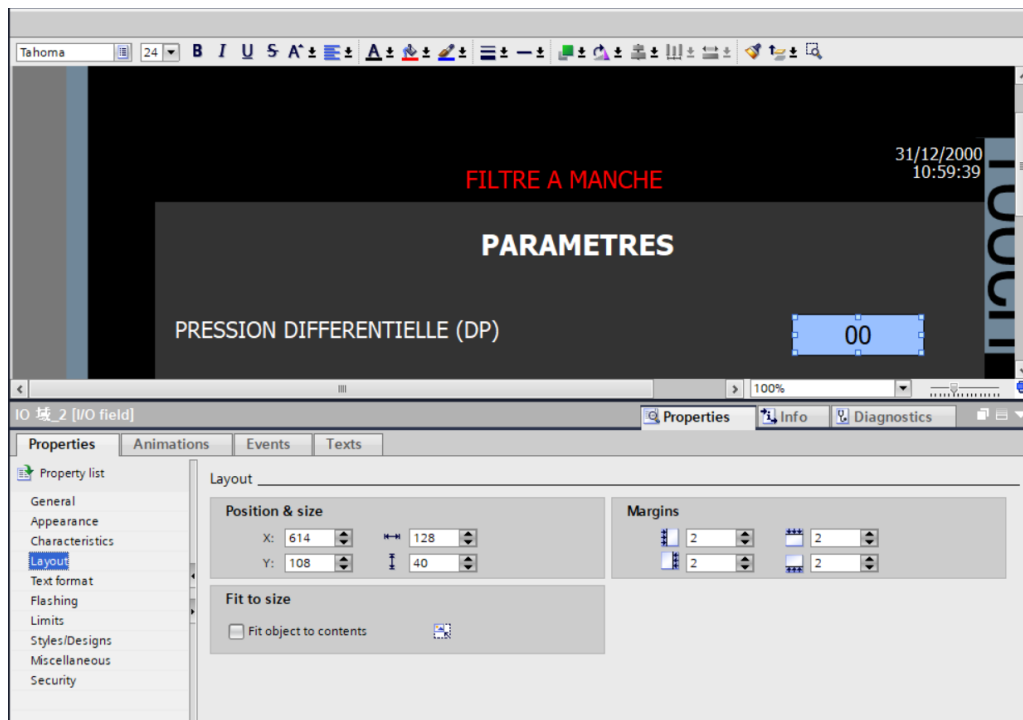


Figure III.85: modifier la position la taille et les marges.

- output (Nous ne pouvons pas modifier la valeur qui apparait)Process est une partie dans laquelle nous entrons variable de hmi et Type nous choisissons.

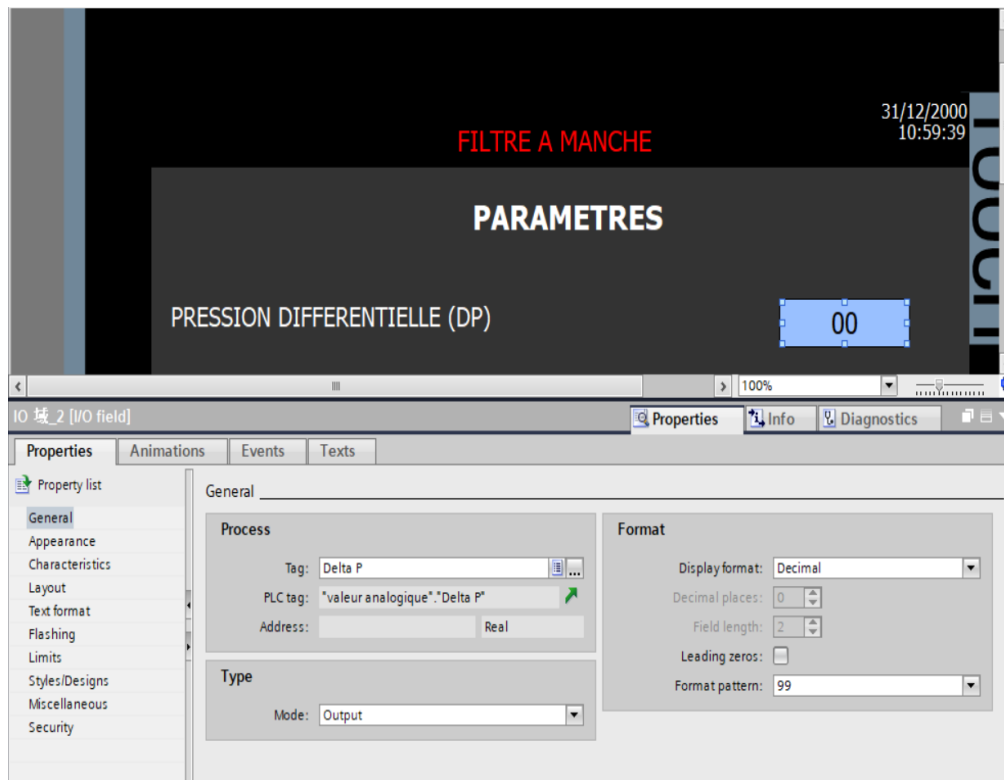


Figure III.86: Process et type (output).

- Dans cette image ,nous avons changé le process et le type en input/output(nous pouvons entrer une valeur et cette valeur saffiche.

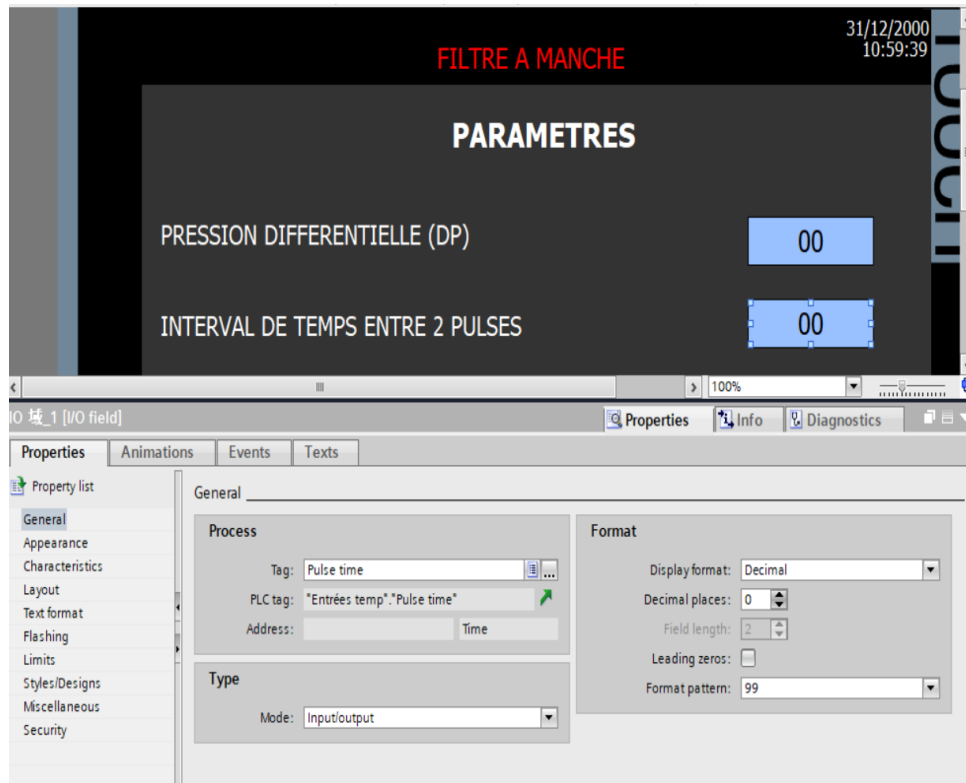


Figure III.87: process et type (input/output).

Nous allons a propriétés puis apparence pour modifier la couleur de l'arrière-plan de symbolic I/O Field.



Figure III.88: apparence pour modifier la couleur de l'arrière-plan de symbolic I/O Field.

- Pour modifier la position la taille et les marges , nous allons a propriétés puis layout.

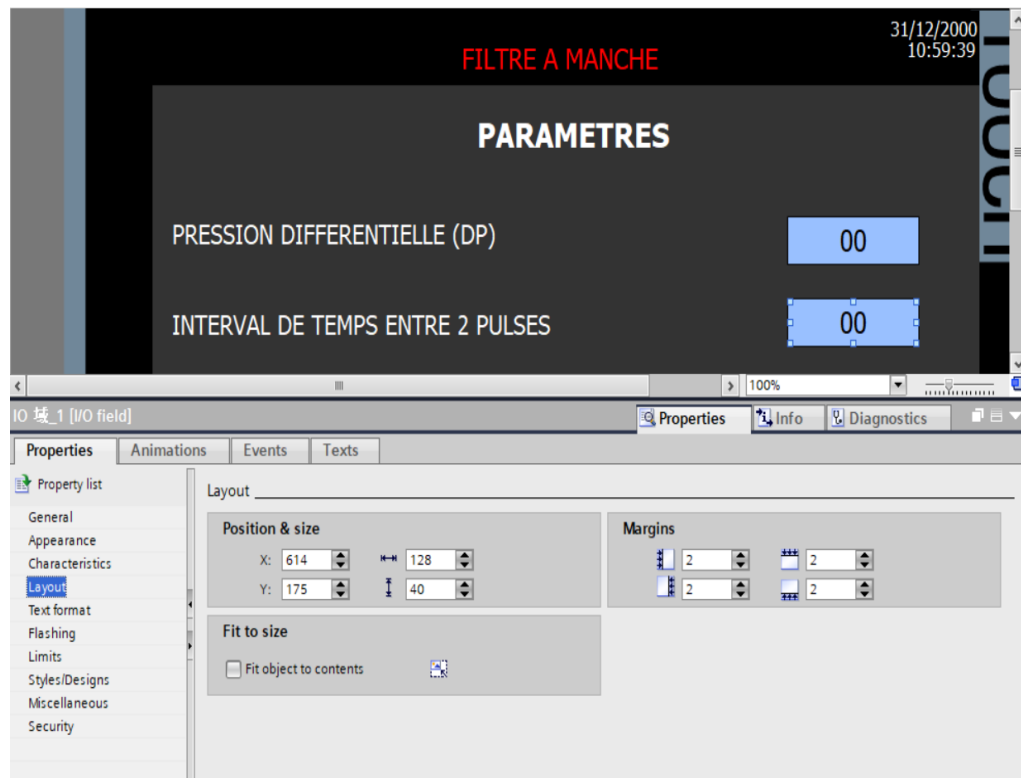


Figure III.89: Layout Pour modifier la position la taille et les marges.

- bouton pour revenir à la page d'accueil.

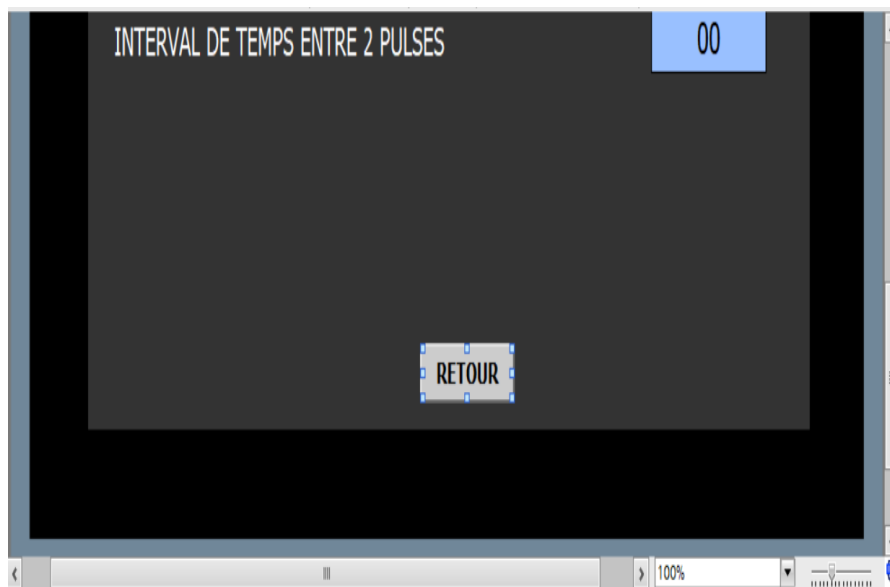


Figure III.90: bouton pour revenir à la page d'accueil.

- Afin de lier le bouton a la page d'accueil nous allons a properties puis events.

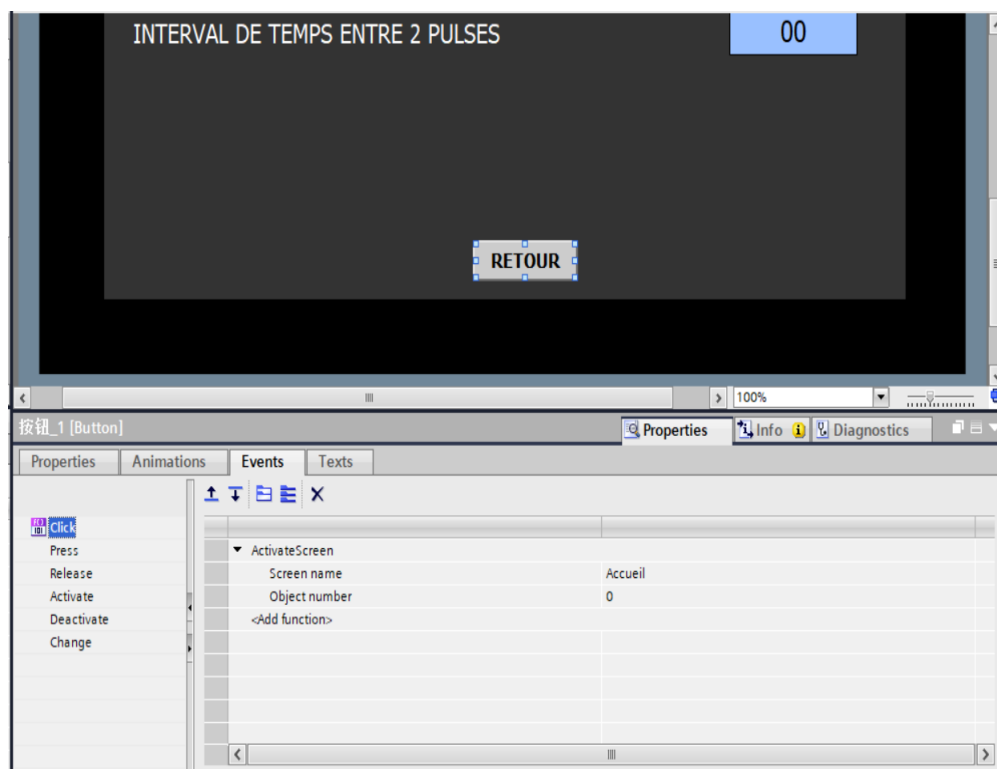


Figure III.91: events lier le bouton a la page d'accueil.

- Vue parametres final.

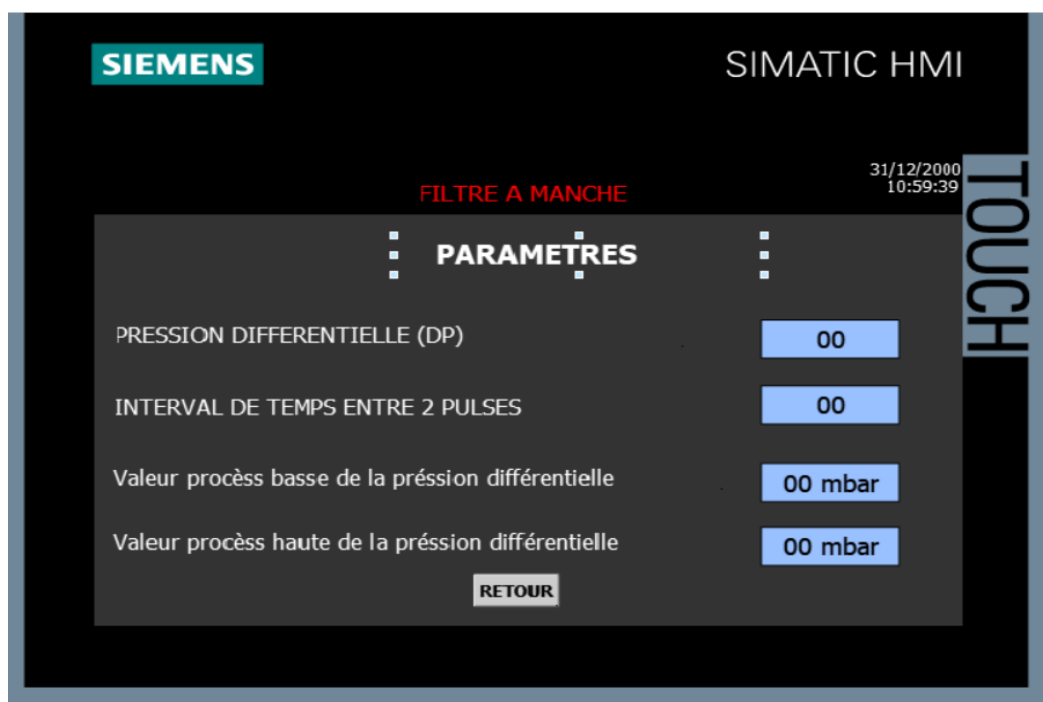


Figure III.92: vue parametres.

✚ **Vue Automatique:** cette page permet la visualisation et le contrôle des électrovannes des deux groupes (ligne) .

- Ajout du texte a partir d'une liste (basic objects).



Figure III.93: Ajout du texte a partir d'une liste (basic objects).

- Ce graphic est destiné au group.

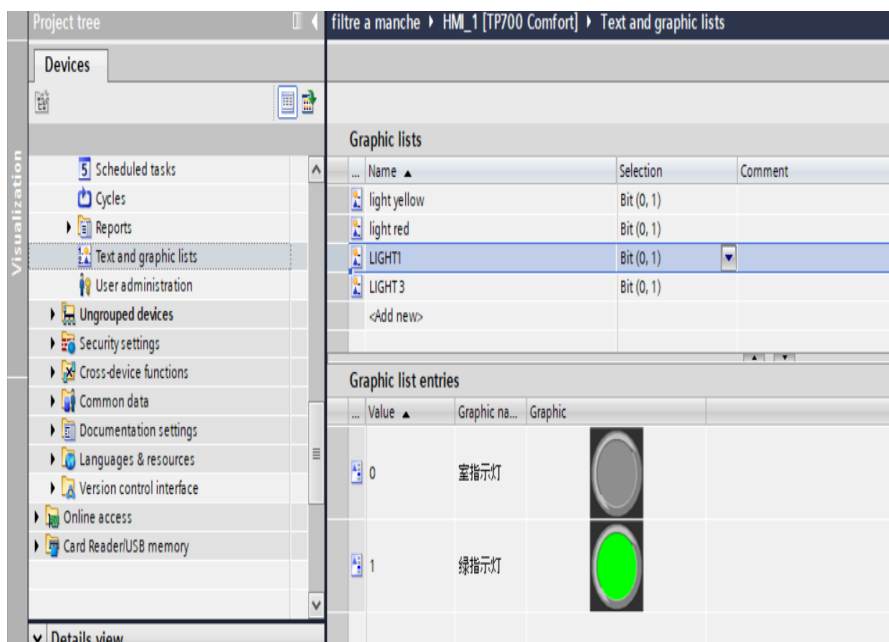


Figure III.94: Ce graphic est destiné au group.

- Ce graphic est destiné au électrovanne.

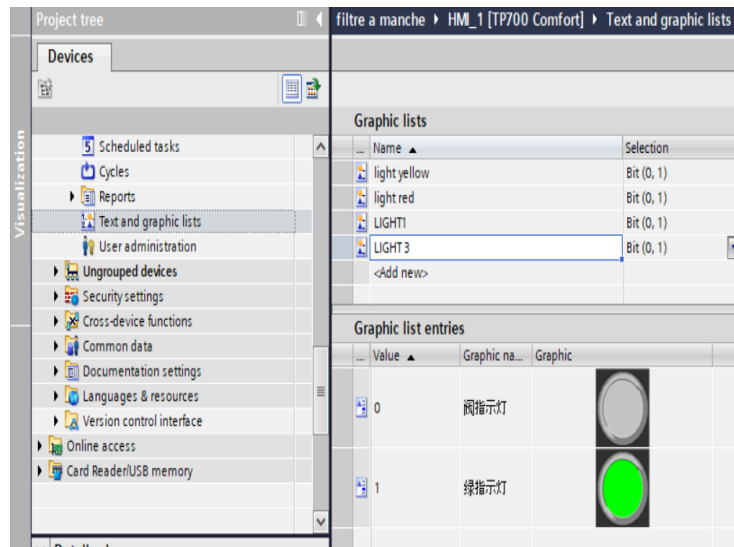


Figure III.95: Ce graphic est destiné au électrovanne.

- Nous allons a elements et nous choisissons graphics i/o field.

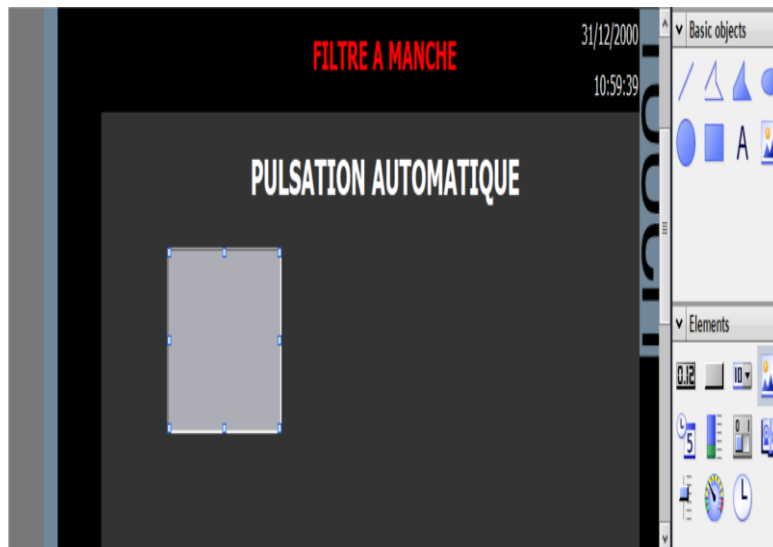


Figure III.96: elements et nous choisissons graphics i/o field.

- Nous allons à propriétés puis à general et puis contents et nous en choisissons un parmi les graphiques.

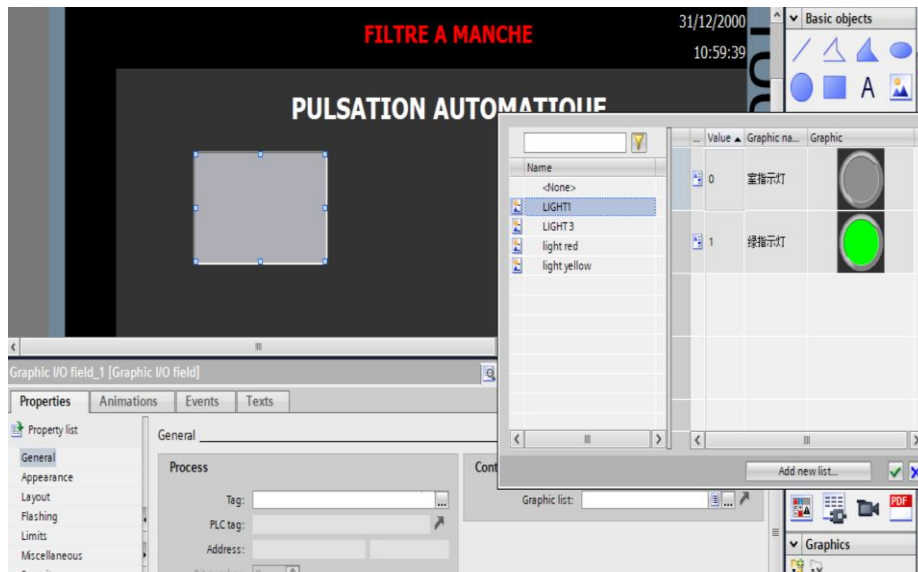


Figure III.97: choisissons un parmi les graphiques.

- Process est une partie dans laquelle nous entrons variable de hmi et Mode nous choisissons output (Nous ne pouvons pas modifier la valeur qui apparait).

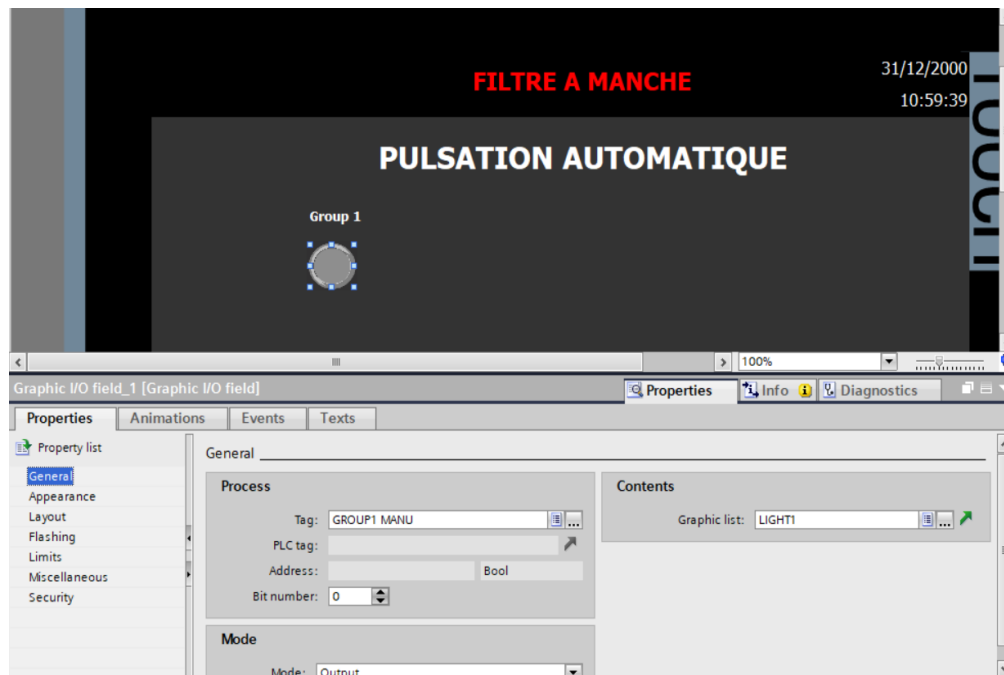


Figure III.98: process et mode(output).

- Ajout du texte a partir d'un menu liste (basic objects).

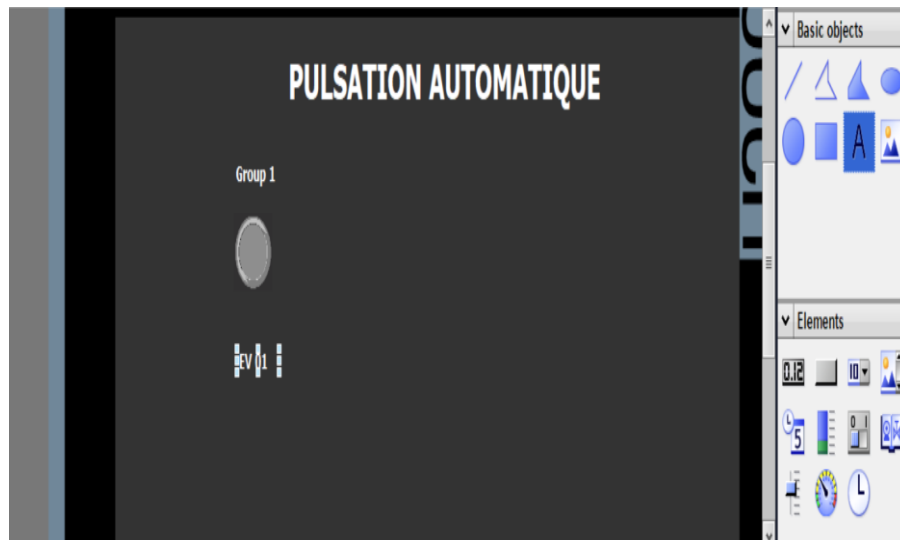


Figure III.99: Ajout du texte a partir d'un menu liste (basic objects).

- Nous allons a elements et nous choisissons graphics i/o field.



Figure III.100: elements et nous choisissons graphics i/o field.

- Nous allons à propriétés puis à general et puis contents et nous en choisissons un parmi les graphiques.

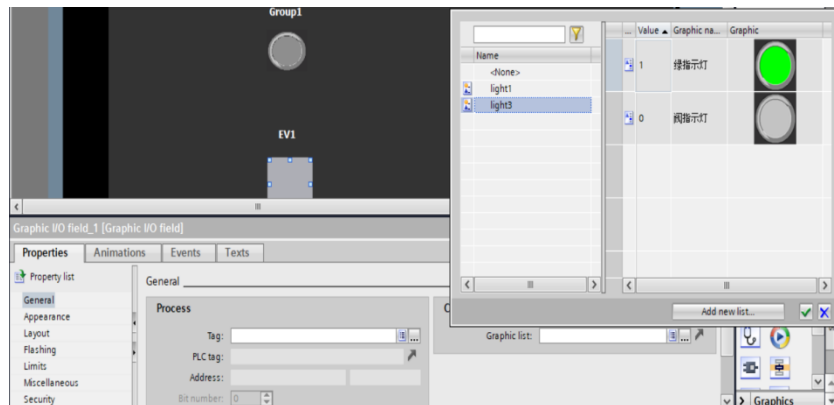


Figure III.101: contents et nous en choisissons un parmi les graphiques.

- Process et Mode (output).

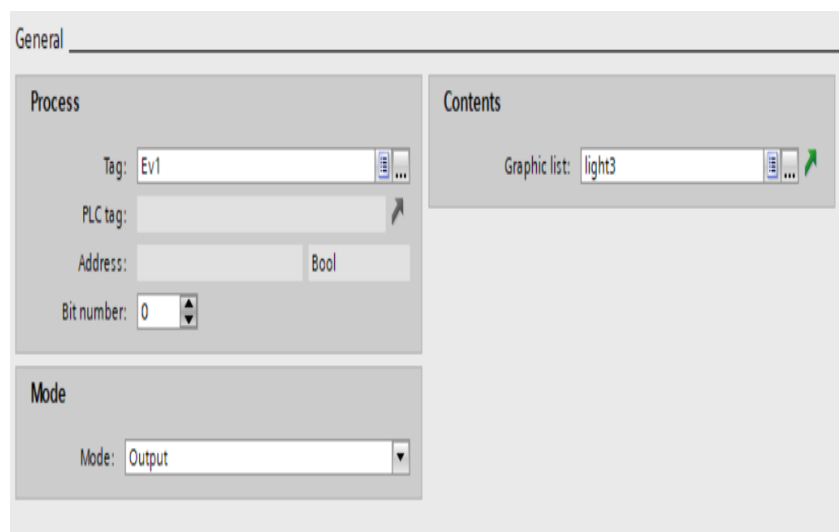


Figure III.102: process et mode(output).

- bouton pour revenir à la page d'accueil.

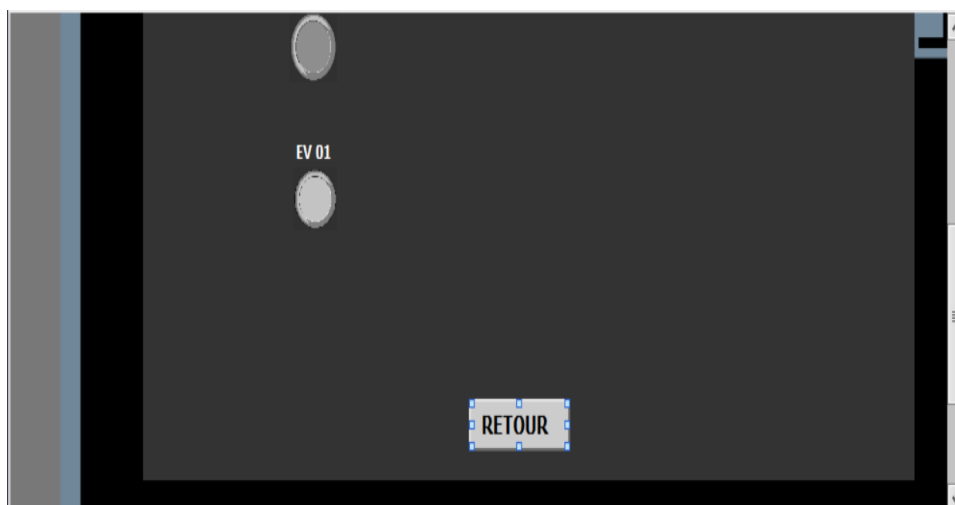


Figure III.103: bouton pour revenir à la page d'accueil.

- Afin de lier le bouton a la page d'accueil nous allons a properties puis events.

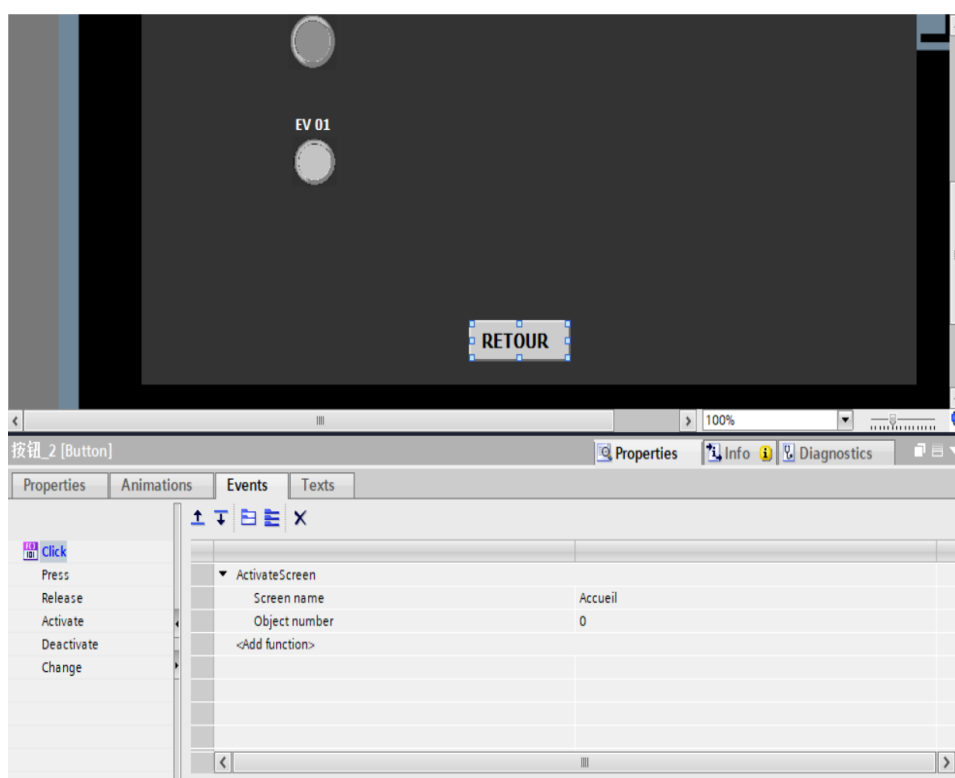


Figure III.104: lier le bouton a la page d'accueil.

- Vue Automatique finale.

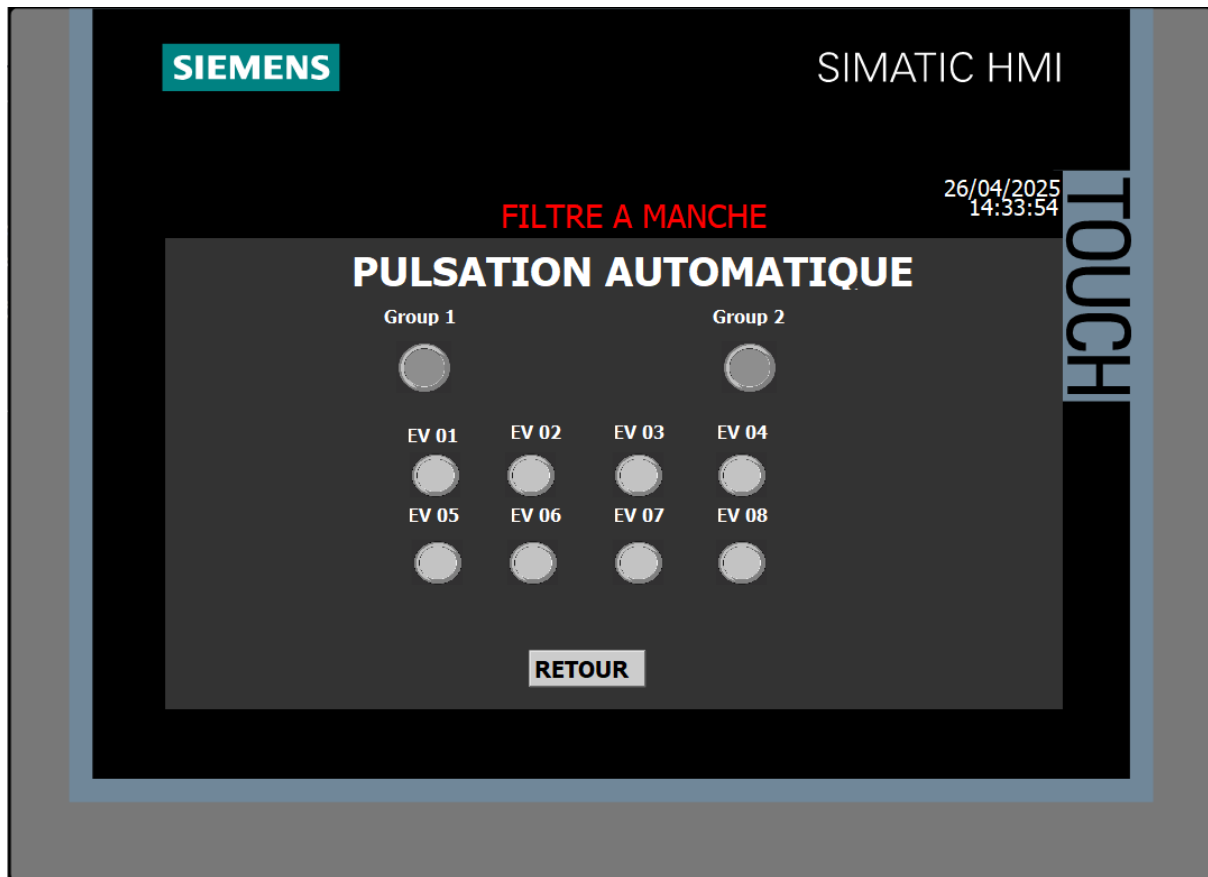


Figure III.105: vue automatique.

✚ Vue manuel :

cette page permet la visualisation, le contrôle, le test et la localisation puis la réparation des pannes par élimination et sélection des électrovannes des deux groupes (ligne).

- Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).



Figure III.106: Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).

- Ajout un bouton a partir d'un menu elements.



Figure III.107: Ajout un bouton a partir d'un menu elements.

- Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.

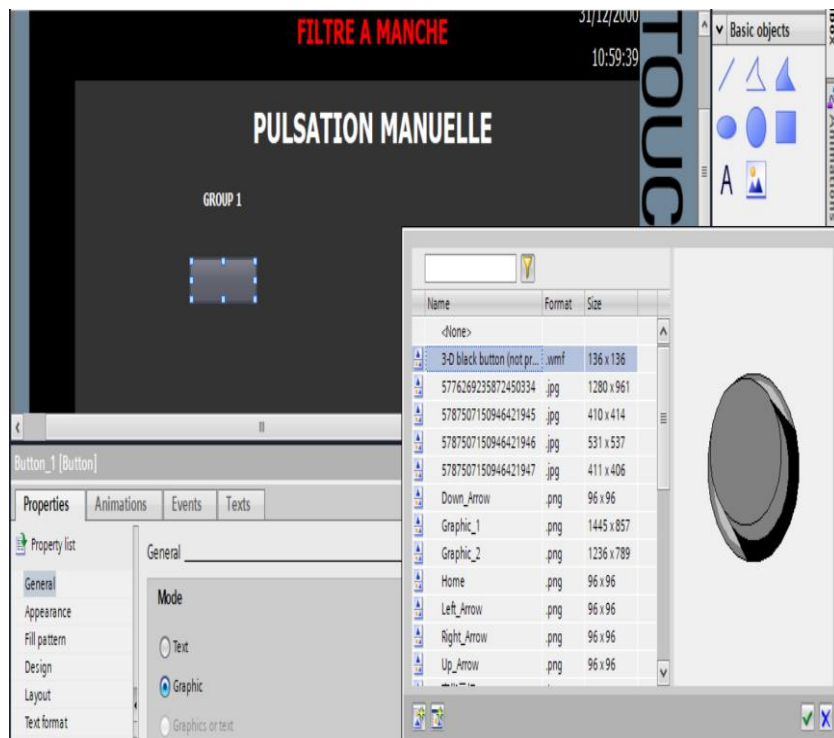


Figure III.108: Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.

- Ajouter tag pour lier (events).

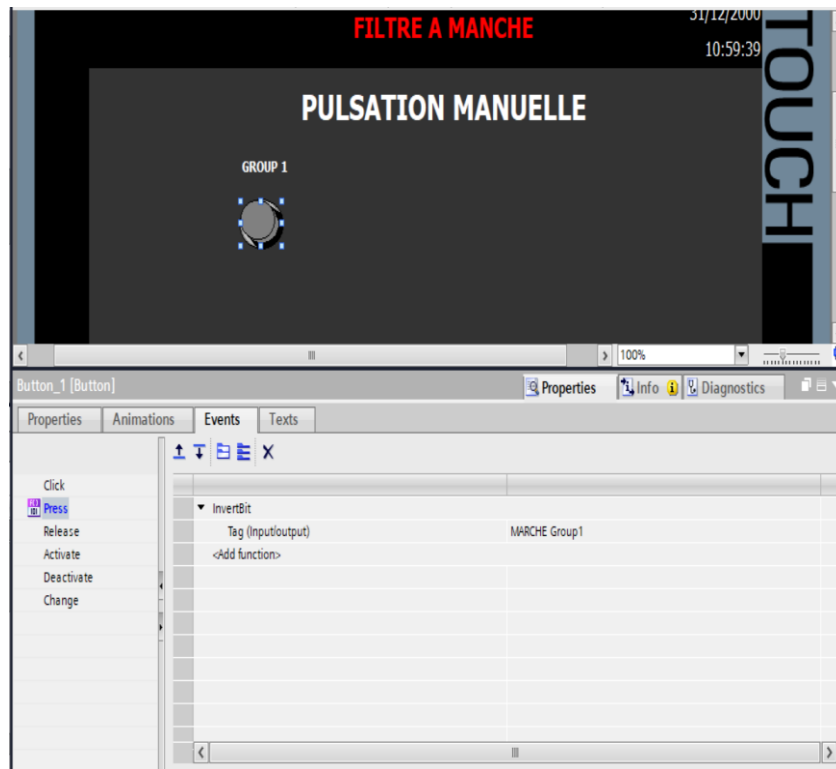


Figure III.109: Ajouter tag pour lier.

- Nous allons a elements et nous choisissons graphics i/o field.

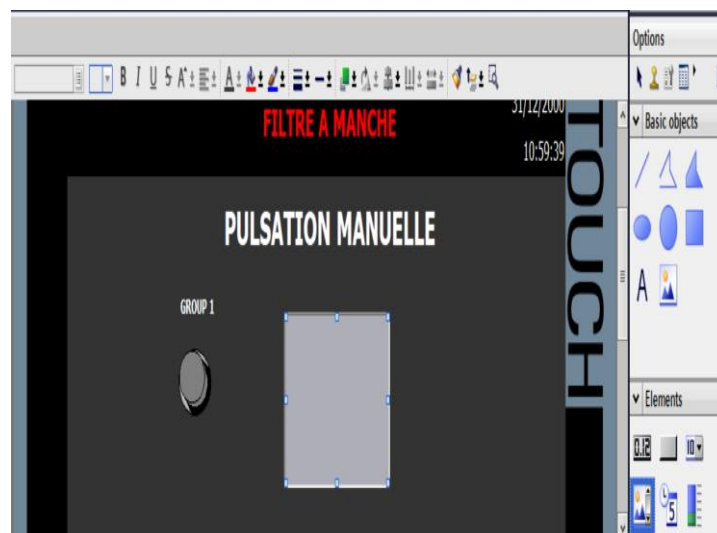


Figure III.110: elements et nous choisissons graphics i/o field.

- Nous allons à propriétés puis à general et puis contents et nous en choisissons un parmi les graphiques.

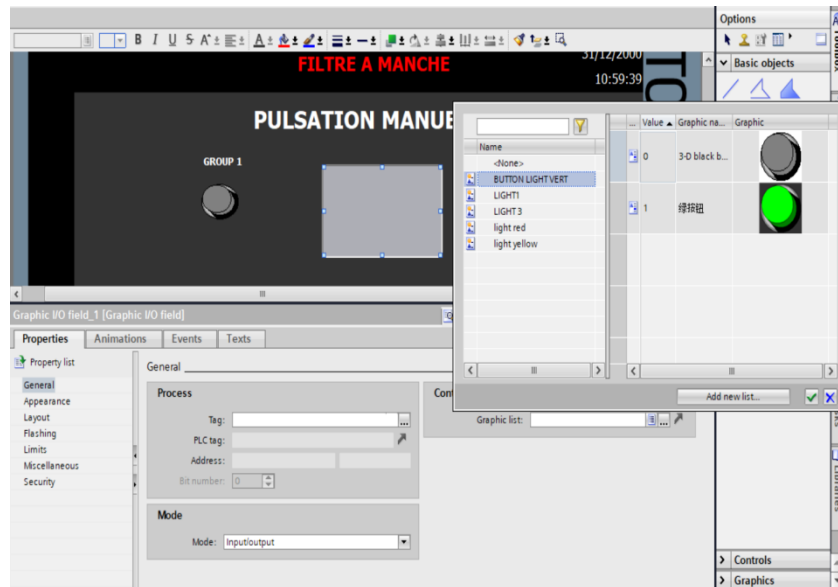


Figure III.111: choisissons un parmi les graphiques.

- Process(tag) et mode(output).

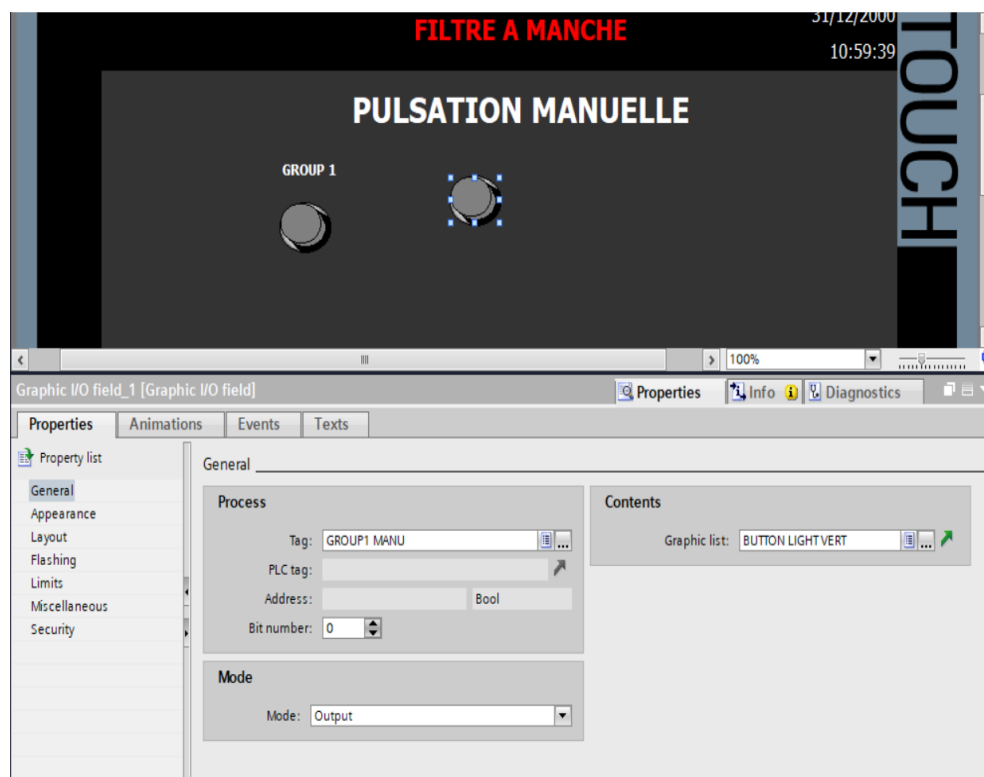


Figure III.112: process(tag) et mode(output).

- Nous mettons graphics i/o field au-dessus du bouton.



Figure III.113: graphics i/o field au-dessus du bouton.

- Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).

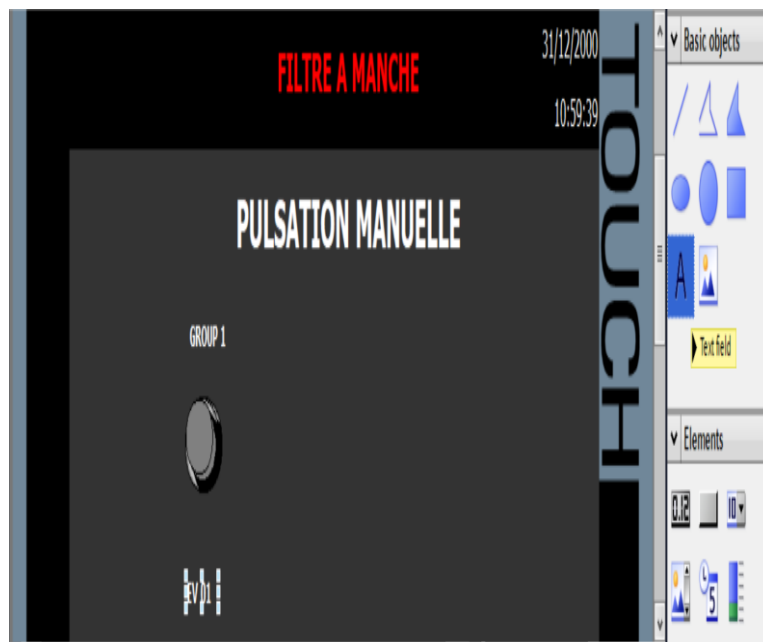


Figure III.114: Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).

- Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.

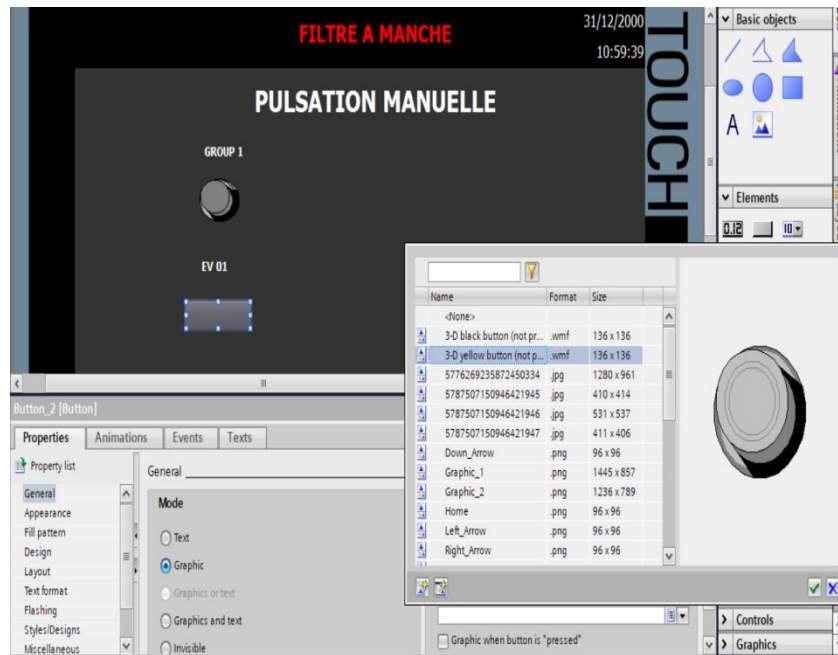


Figure III.115: Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.

- Ajouter tag pour lier (press).

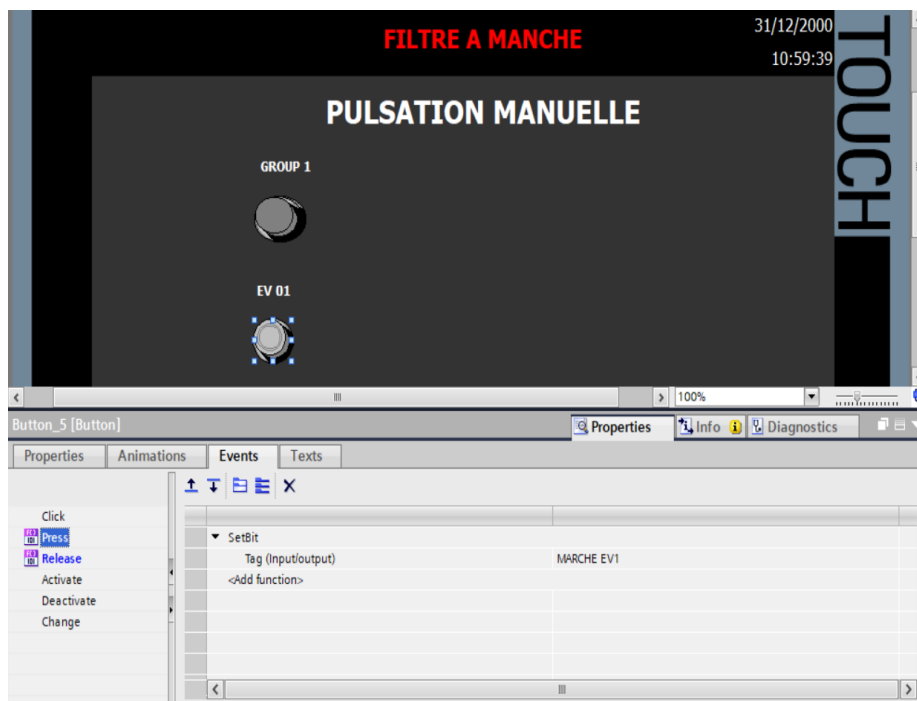


Figure III.116: Ajouter tag pour lier (press).

- Ajouter tag pour lier(release).

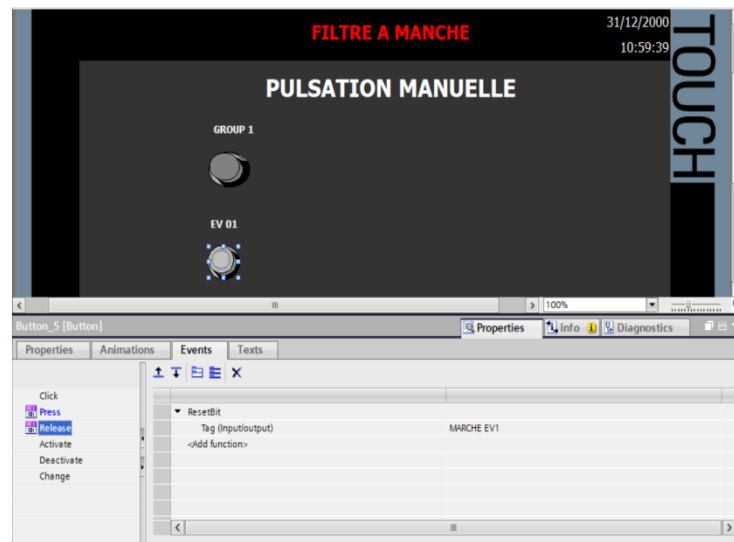


Figure III.117: Ajouter tag pour lier(release).

- Nous allons a elements et nous choisissons graphics i/o field.

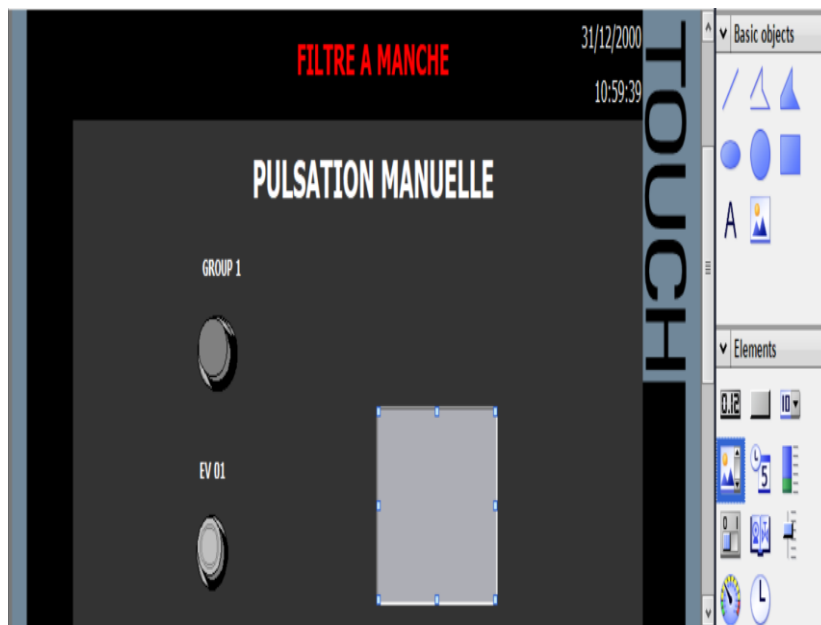


Figure III.118: elements et nous choisissons graphics i/o field.

- Nous allons à propriétés puis à general et puis contents et nous en choisissons un parmi les graphiques.

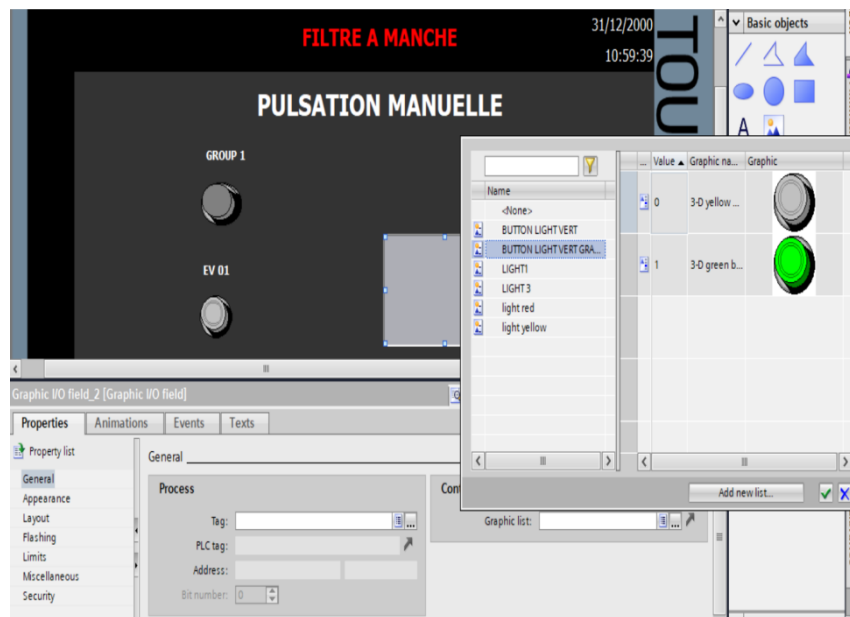


Figure III.119: nous en choisissons un parmi les graphiques.

- Ajouter tag pour lier(process(tag)).

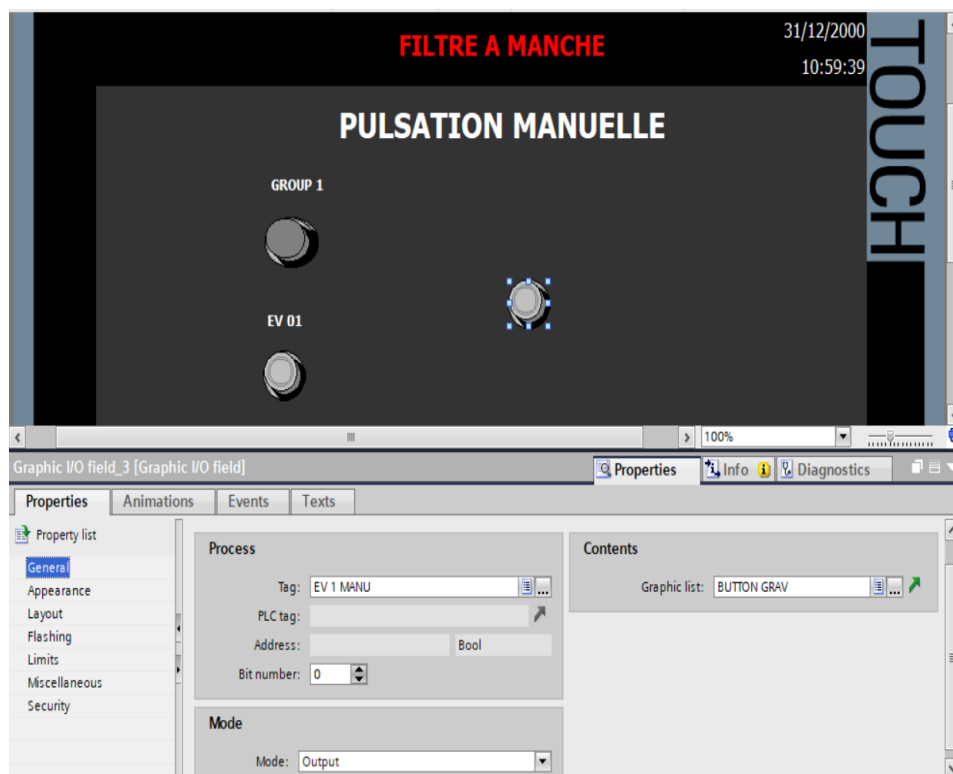


Figure III.120: Ajouter tag pour lier(process(tag)).

- Nous mettons graphics i/o field au-dessus du bouton.



Figure III.121: graphics i/o field au-dessus du bouton.

- bouton pour revenir à la page d'accueil.



Figure III.122: bouton pour revenir à la page d'accueil.

- Afin de lier le bouton a la page d'accueil nous allons a properties puis events.

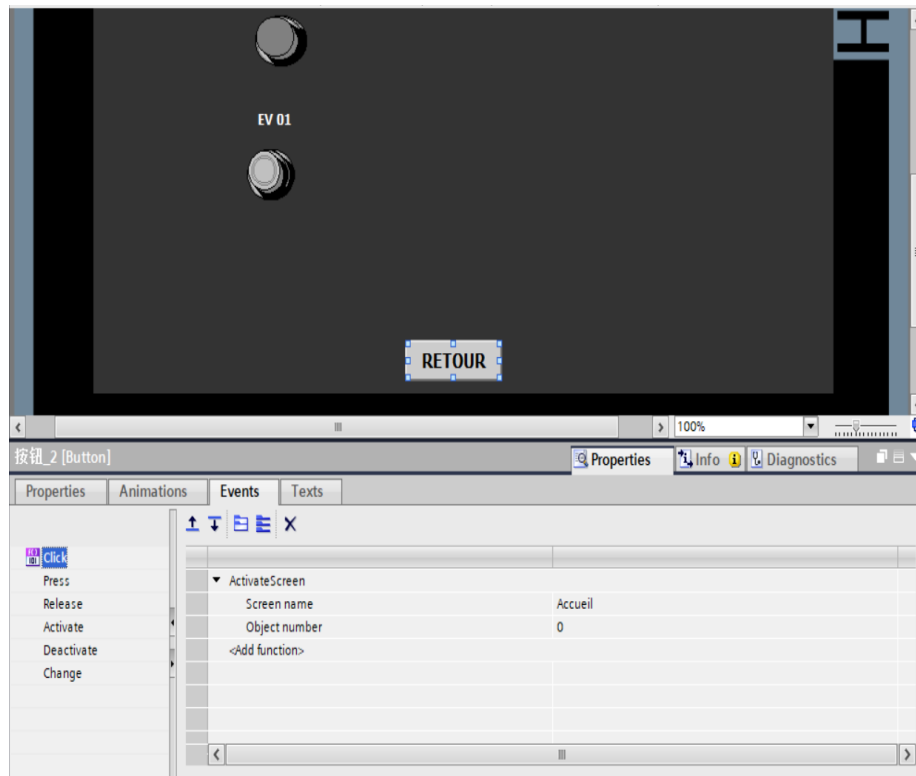


Figure III.123: lier le bouton a la page d'accueil (events).

- Vue manuelle final.

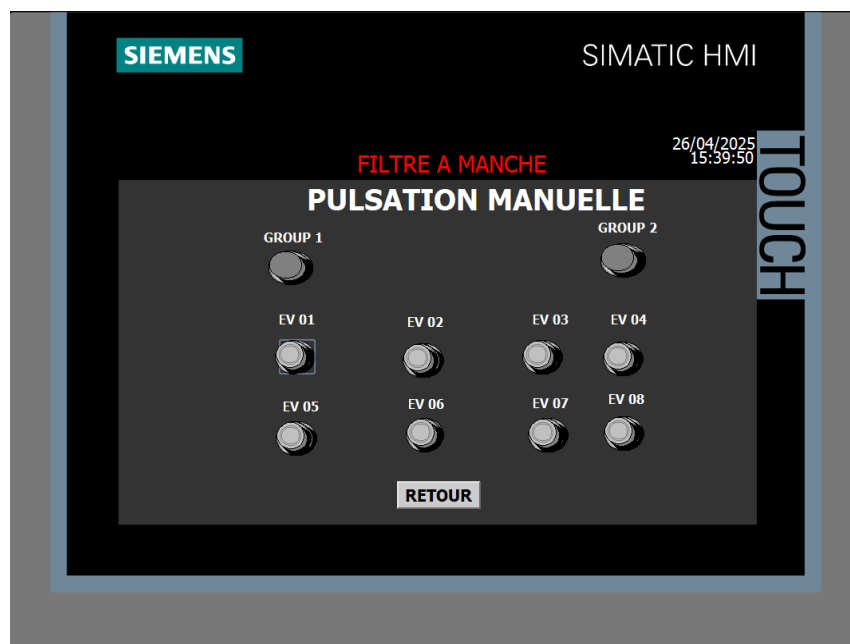


Figure III.124: Vue manuelle.

Vue Simulation:

cette page permet le test partiel par simulation des différents éléments composant du système et la localisation puis la réparation des pannes.

- Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).



Figure III.125: Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).

- Ajout un bouton a partir d'un menu elements.



Figure III.126: Ajout un bouton a partir d'un menu elements.

- Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.

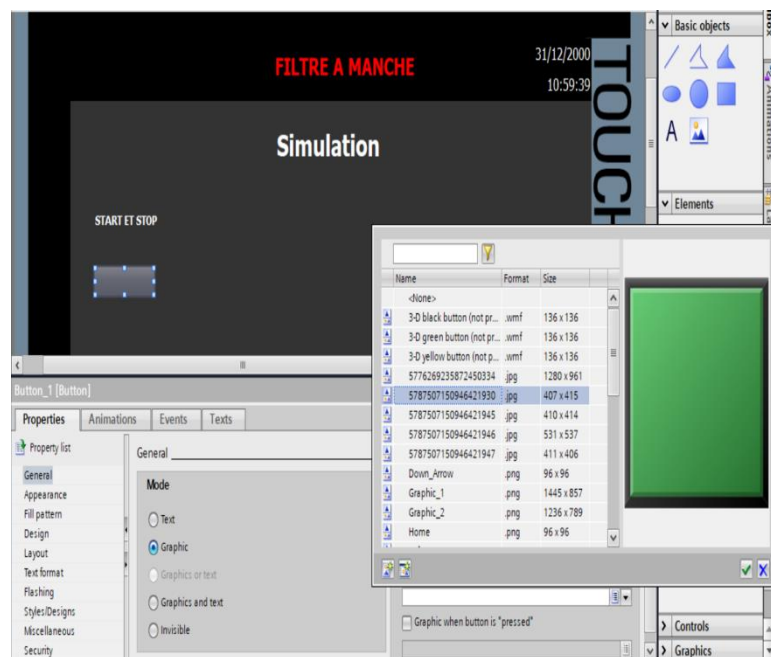


Figure III.127: Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.

- Ajouter tag pour lier(events).

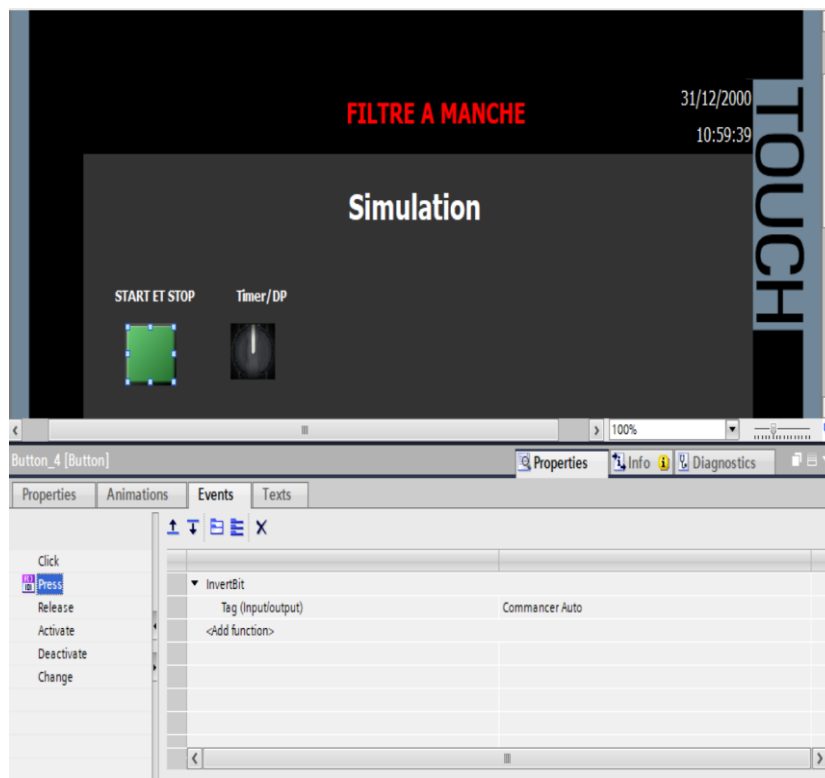


Figure III.128: Ajouter tag pour lier(events).

- Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).

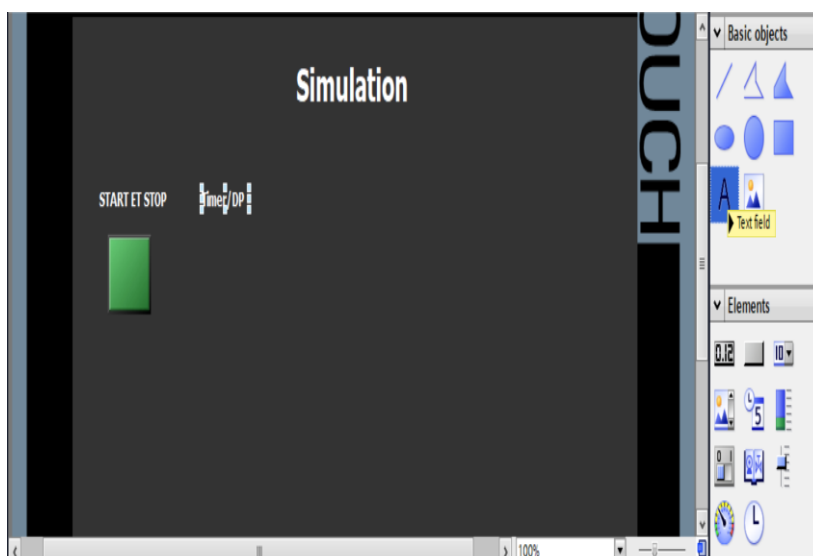


Figure III.129: Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).

- Ajout switch.

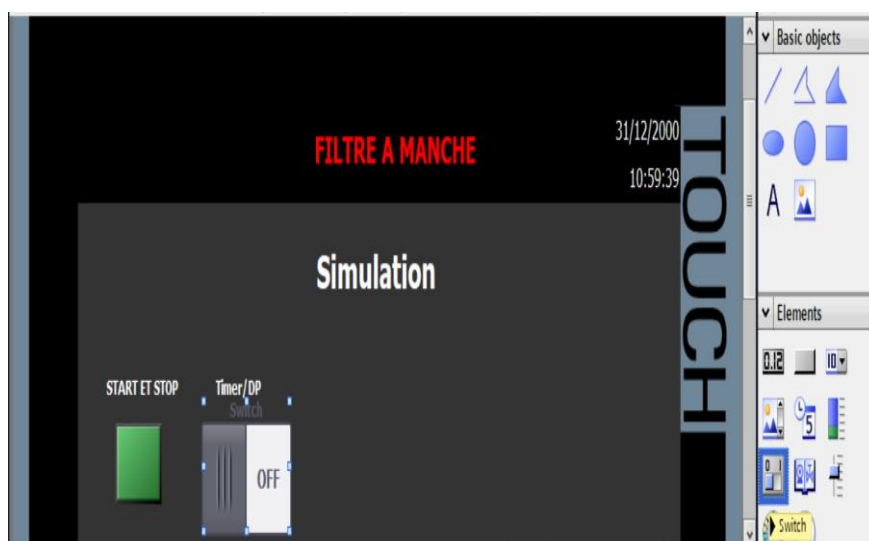


Figure III.130: Ajout switch.

- Choix de la forme de la switch dans le cas de ON (DP) en ajoutant une image.

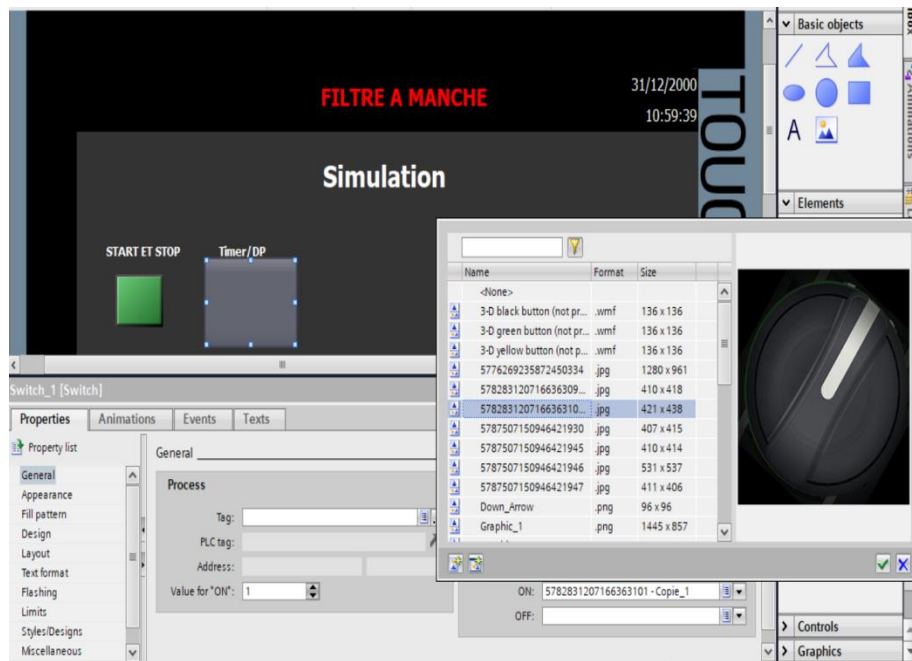


Figure III.131: la switch dans le cas de ON (DP).

- Choix de la forme de la switch dans le cas de Off (Timer) en ajoutant une image.

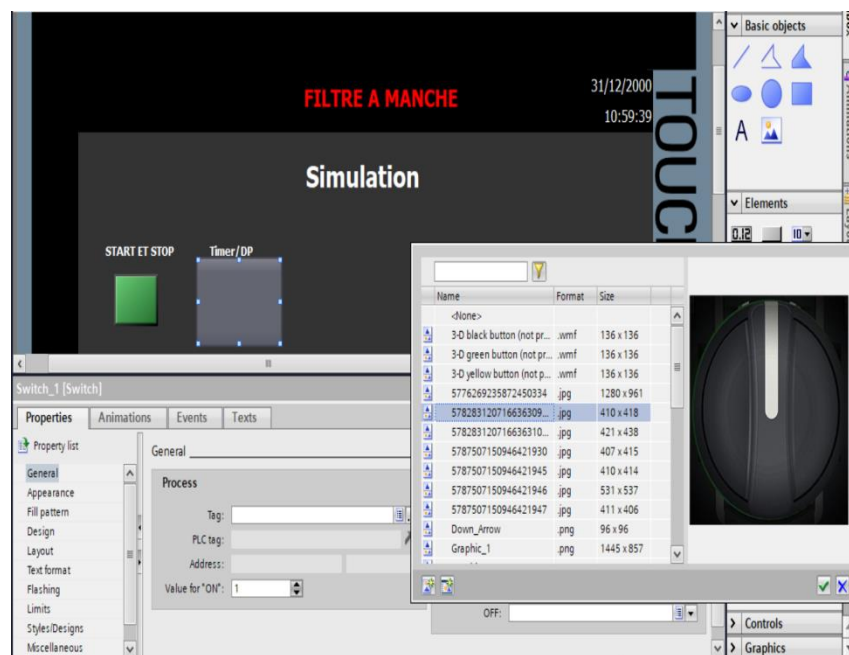


Figure III.132: la switch dans le cas de Off (Timer).

- Ajouter tag pour lier (process).

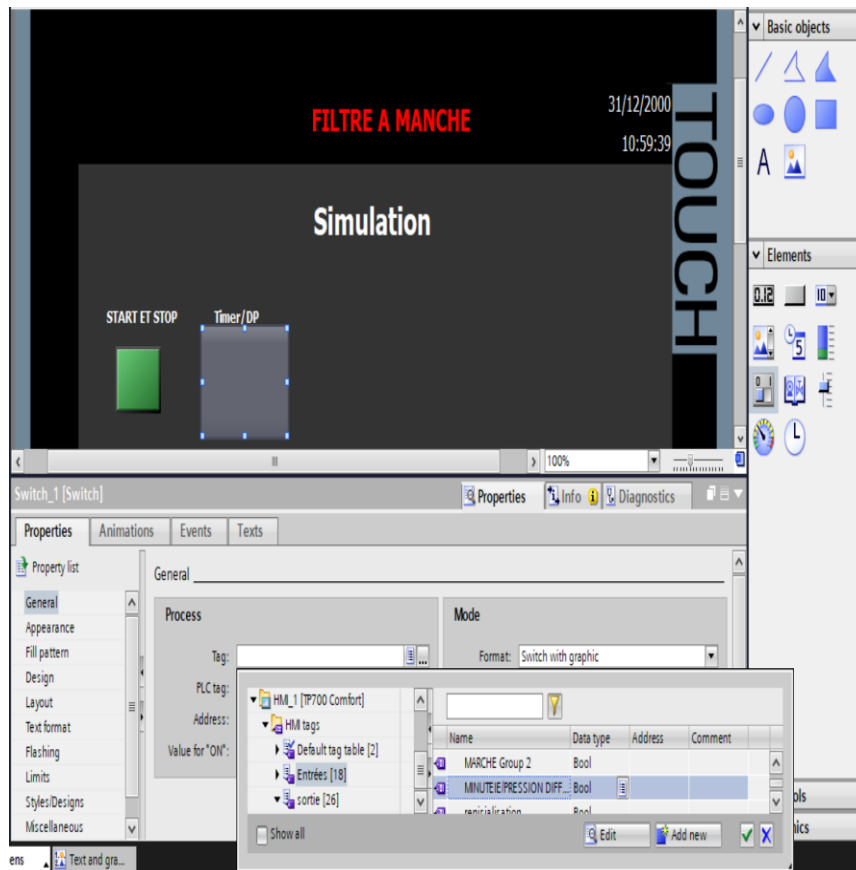


Figure III.133: Ajouter tag pour lier (process).

- Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).



Figure III.134: Ajout du texte a partir d'un menu (basic objects).

- Ajout un bouton a partir d'un menu elements.

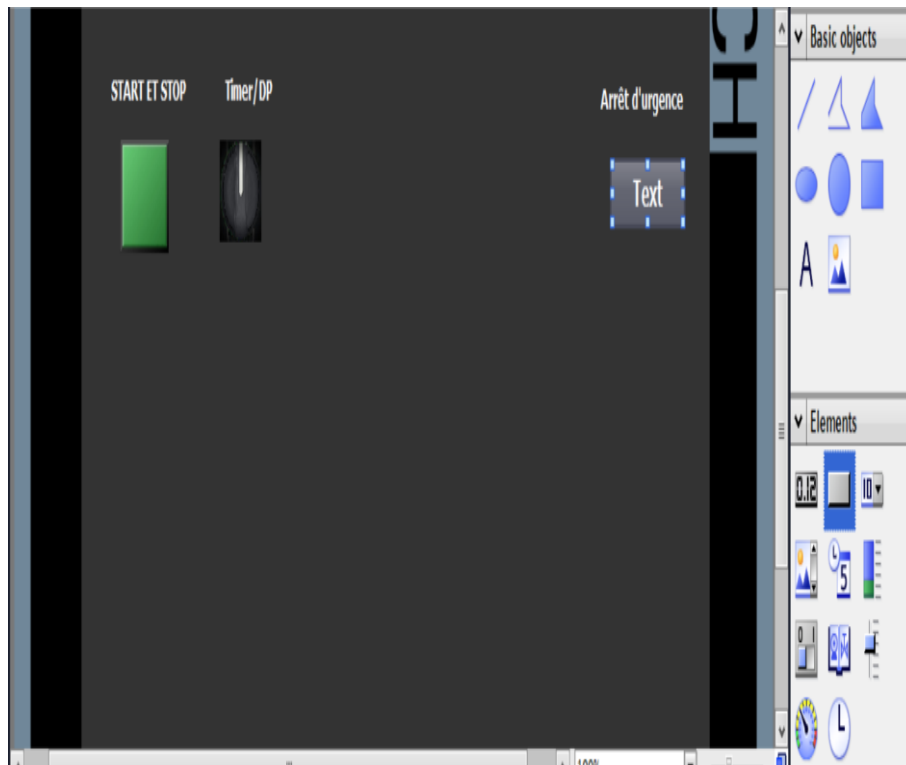


Figure III.135: Ajout un bouton a partir d'un menu elements.

- Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.

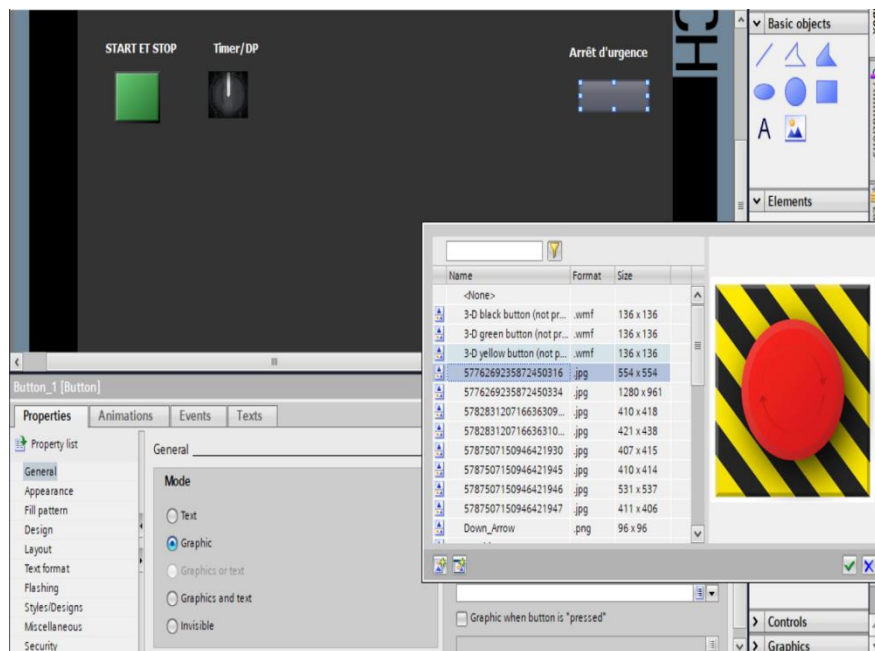


Figure III.136: Choisissez la forme du bouton en ajoutant une image.

- Ajouter tag pour lier (press).

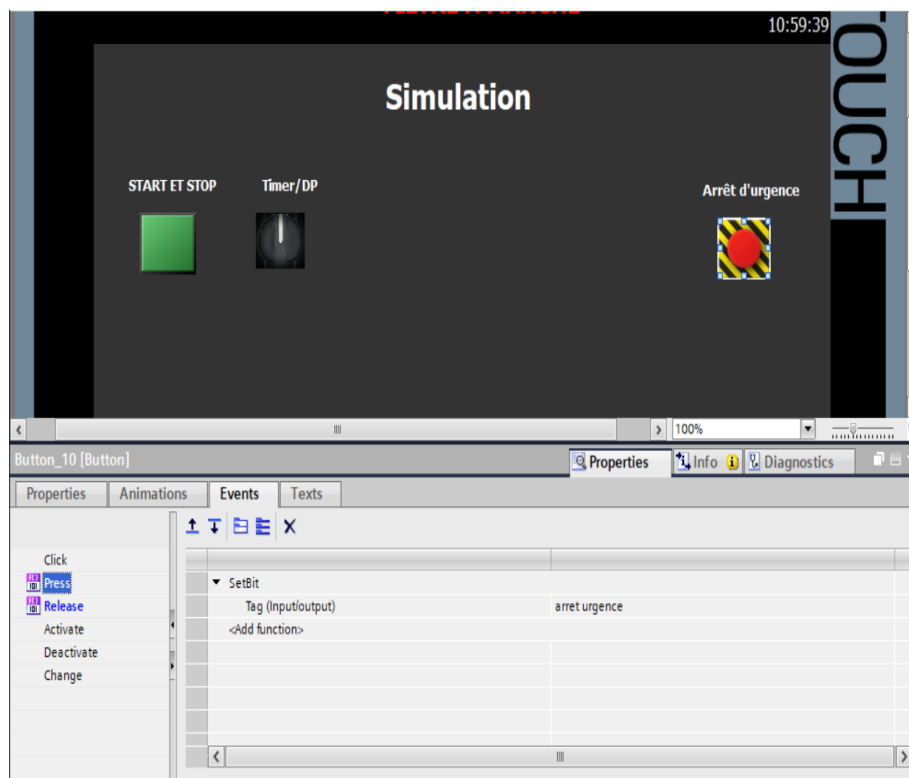


Figure III.137: Ajouter tag pour lier (press).

- Ajouter tag pour lier (Release).

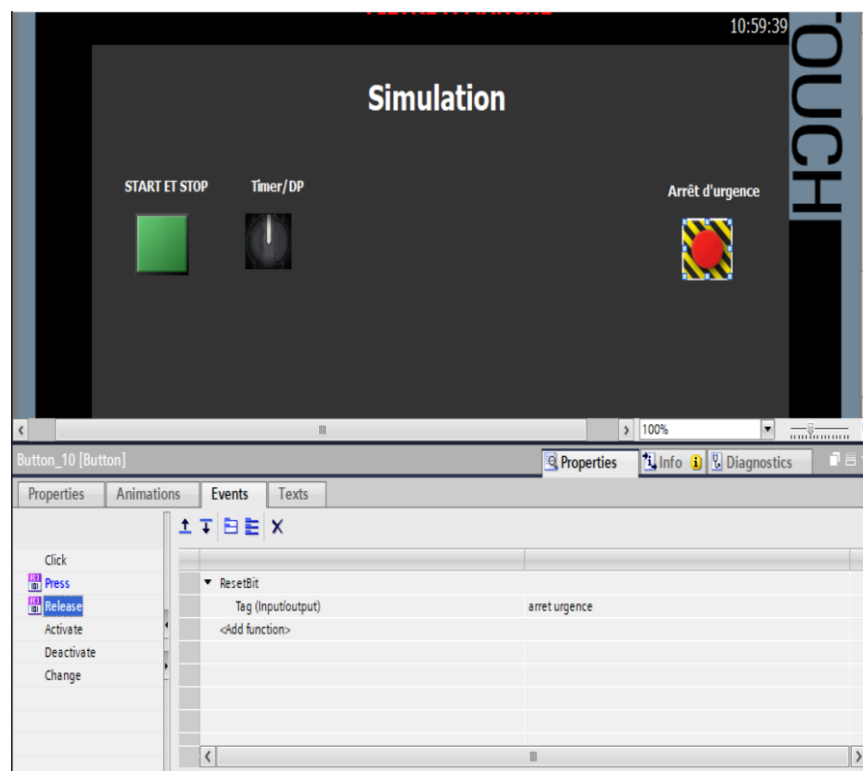


Figure III.138: Ajouter tag pour lier (Release).

- bouton pour revenir à la page d'accueil.

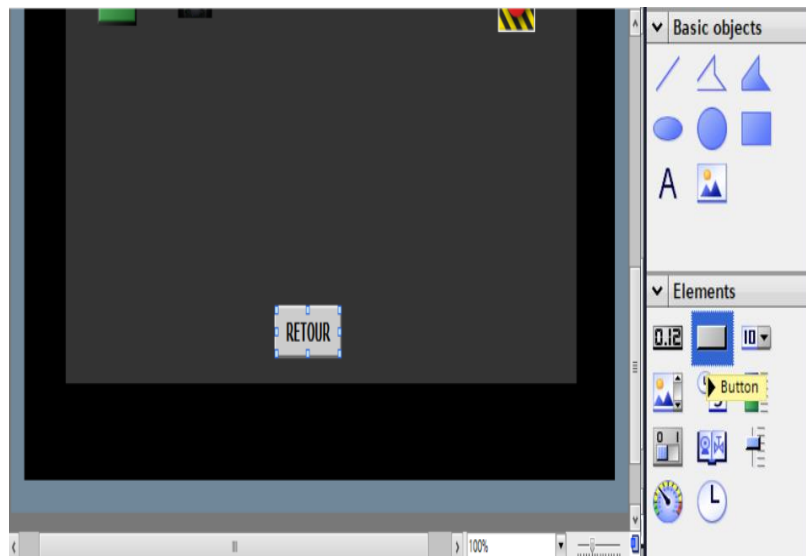


Figure III.139: bouton pour revenir à la page d'accueil.

- Afin de lier le bouton a la page d'accueil nous allons a properties puis events.

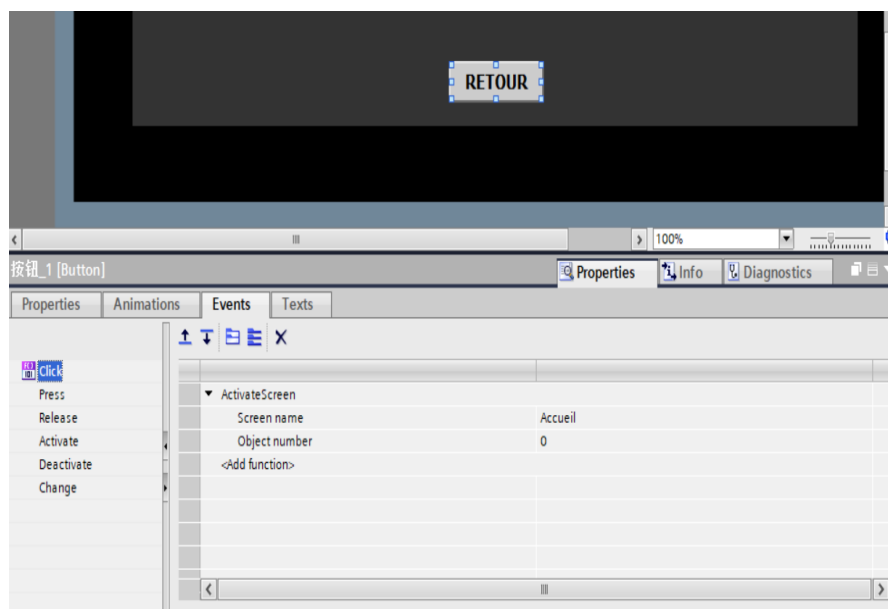


Figure III.140: lier le bouton a la page d'accueil.

- Vue simulation finale.

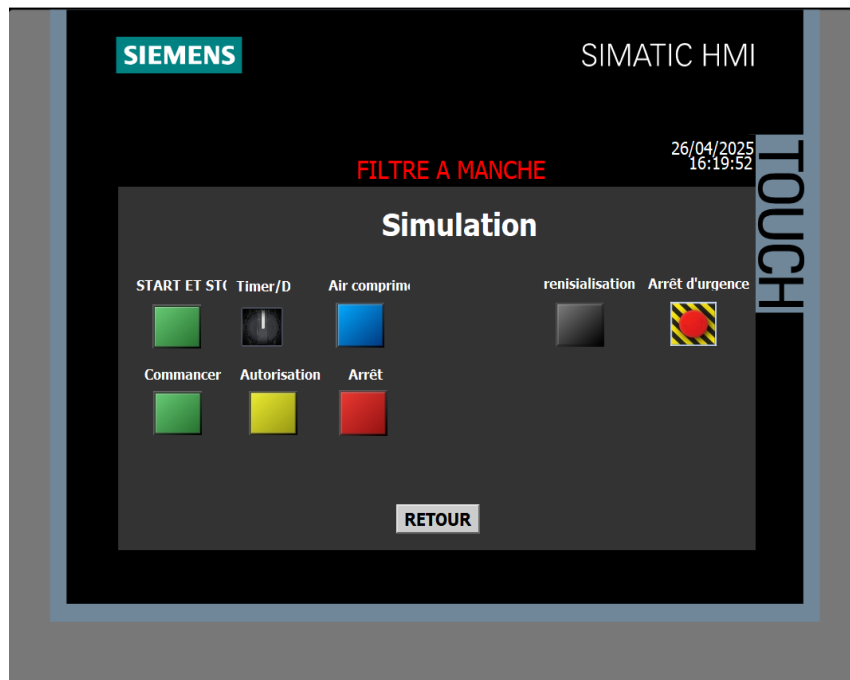


Figure III.141: Vue simulation.

Vue Alarme

dans une section antérieure, pour tenir l'opérateur concerné par le processus, nous avons ajouté une petite partie pour l'affichage de l'alarme.

signal d'alerte peut apparaître n'importe où sur l'écran de l'ordinateur, mais, à chaque fois que nous essayons de cliquer sue elle, nous sommes directement conduits à la fenêtre de l'alerte pour savoir ce qui a causé l'alarme, la date et l'heure.

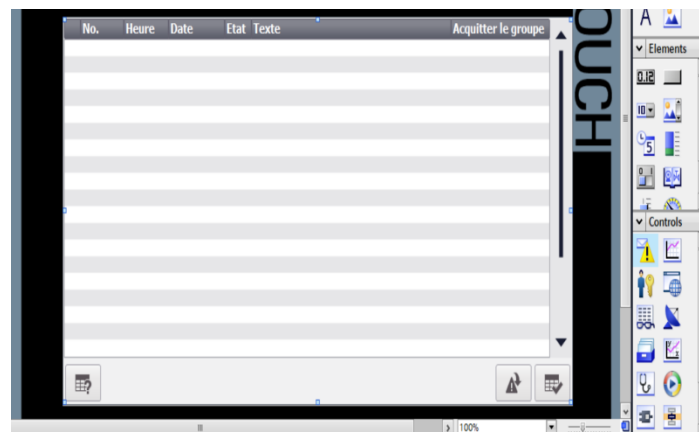


Figure III.142: Vue Alarme.

III.6. Conclusion

Pour conclure, nous avons présenté dans ce chapitre les outils logiciels dédiés à l'automatisation de filtre a manche et les interfaces homme-machine (HMI) destinées à la supervision et à l'interaction avec le système d'automatisation. De plus, le mode de pression différentielle est meilleur que le mode minuteur.

Conclusion Generale

Conclusion Générale

Notre projet avait pour but de développer une solution d'automatisation et de supervision pour améliorer l'efficacité d'un filtre à manches.

Pour atteindre cet objectif, nous avons suivi une démarche structurée, en procédant par étapes.

- ✚ Après avoir présenté le lieu de stage et l'entreprise Cilas Ciment, nous avons d'abord étudié le filtre à manches afin de bien comprendre son fonctionnement.
- ✚ Ensuite, nous avons identifié les entrées et sorties du système, ce qui a facilité le choix de la solution d'automatisation.
- ✚ Notre projet, axé sur l'automatisation et la régulation de la pression, a été réalisé de la manière suivante : nous avons commencé par analyser l'existant pour identifier les problèmes, puis nous avons proposé une solution basée sur un automate programmable Siemens de la gamme SIMATIC S7-1200.
- ✚ L'automate programmable industriel S7-1200 a été programmé à l'aide du logiciel TIA Portal, qui intègre différents outils logiciels, chaque bloc d'organisation ayant une fonction spécifique.

Ce travail nous a permis d'acquérir une expérience précieuse et de nouvelles connaissances dans les domaines de la programmation des automates S7-1200, de la simulation avec PLCSIM et du logiciel de supervision WinCC.

Références bibliographique

[1] : Document de l'usine

[2] : CP inauguration cilas Lafarge Algérie - Ciment, béton, granulats. Available at: <https://www.lafarge.dz/cp-inauguration-cilas>.

[3]: Bouchenafa, Othmane. Mécanosynthèse et matériaux de construction : optimisation et application pour la clinkérisation et la géopolymérisation. Matériaux. Paris : Université Paris Est, 2019.

[4] : Ciments Holcim Suisse - votre partenaire pour des ciments, granulats et bétons. Available at: <https://www.holcim.ch/fr/ciments>.

[5] : Mémoire Master, Touil Haroun et Ogbi Bahaà Eddine, Université Mohamed Khider de Biskra «Etude d'un système automatique d'un filtre à manche par l'automate S7-1200 cas de la cimenterie de CILAS» 2022/2023.

[6] : Mémoire Master, TABIB NACER EDDIN, Université Mohamed Khider de Biskra, «Étude et programmation de l'applicateur De sac commande par S7-300(CILAS) » 2020/2021.

[7] : Thèse de doctorat, Xavier SIMON, Institut National Polytechnique de Lorraine «Etude du décolmatage pneumatique des dépoussiéreurs à manches» 2004/2005.

[8] : Mémoire Master, Soltani Mohamed Smail et Bouteraa Mouhamed Aymen, Université Mohamed Khider de Biskra, «Automatisation et Supervision de Filtre à Manche par l'automate Siemens S7-1500 (BISKRIA CIMENTERIE)» 2021/2022.

[9] : Jia, K. (2023) Différents types de méthodes de filtration, Welcome to Saifilter | Custom Filtre Élément | Industrial Filter | Stainless Filter. Available at: <https://fr.saifilter.com/types-of-filtration-methods/>

[10] : Filtres séparateur à cyclones Filtres Equipements. Available at: <https://www.filtres-equipem>

[11] : Dust collectors (2024) AIR JET. Available at: <https://airjet-filtration.com/eng/dust-collectors/>

[12] : Capteur de pression Différentielle (2024) Fuji Electric. Available at:
<https://www.fujielectric.fr/technologies/capteur-de-pression-differentielle/>.

[13] : Forestier, P. Pressostat, fonctionnement et types et applications, Blog WIKA.
Available at: <https://blog.wika.com/fr/general/tout-savoir-sur-le-pressostat-fonctionnement-types-et-applications-industrielles/>

[14] : Mémoire Master, MOHAMED SALAH HAFIDI, Université Mohamed Khider Biskra "Etude et programmation d'une Pompe Flux a l'aide d'un automate programmable S7-300» , 2018/2019.

[15] : Mémoire Master, YOUSFI Amir Khaled et BELHOUT Farid, Université Mohamed Khider Biskra «Etude et migration d'un séquenceur filtre à manche vers automate S7-400 en utilisant SIMATIC PCS7»2019/2020.

[16] : Boni, M. (2024) Electrovanne décolmatage maintenance, Tech. Available at:
<https://tech-alp.com/electrovanne/>.

[17] : Mémoire Master, BELAIDI Ouerdia et BELHACENE Lydia, Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou, «Conception d'une Automatisation et d'une Supervision d'un Four de Cuisson d'Emaillage (E11) au sein de l'ENIEM»2017/2018.

[18] : Mémoire Master, Otmani Kaouther, UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA, «Simulation Des Défaits Electriques Et Leurs Protections A Arcelor Mittal (Annaba) »2017/2018

[19] : Filtre à Manche : Fonctionnement et pourquoi le choisir Homepage. Available at:
<https://www.sotec.it/fr/filtre-a-manche-fonctionnement>.

[20] : Mémoire de Master, Tordjmane Abderrahmane et Messaoudi Ahmed, Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed, «Étude de système de palettisation automatique »,2023/2024.

[21] : GE-S2-M8.1-Automatismes logiques Industriels-CRS-El Hammoumi.
"LESAUTOMATES PROGRAMMABLE SINDUSTRIELS".

[22] : Tang, D. (2024) Explorer la diversité des automates Siemens : Types ET applications controlnexus: Spécialiste des Produits de Contrôle Industriel Siemens, ContrôleNexus |

Spécialiste des produits de contrôle industriel Siemens. Available at: <https://plcvfd.com/fr/exploring-the-diversity-of-siemens-plcs-types-and-applications/?v=8528837ceeea>.

[23] : SIEMENS, "SIMATIC S7, Automate programmable S7-1200 ", Manuel système, 04/2012, SIEMENS. Vrai

[24] : Mémoire de Master, Brahim Abdelmalek et Benattia Raid , Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed, «AUTOMATISATION ET COMMANDE D'UN SYSTEME DE PREPARATION DE MATIERE PREMIERE POUR LA ERAMIC AVEC LA PLATEFORME TIA PORTAL VIA WEB PHONE »,2023/2024.

[25] : Siemens. Available at: https://cache.industry.siemens.com/dl/files/511/109761511/att_964934/v1/S7-PLCSIMfrFR_fr-FR.pdf. vrai

[26] : Introduction au logiciel tia portal Scribd. Available at: <https://fr.scribd.com/document/845505906/Introduction-Au-Logiciel-Tia-Portal>.

[27] : Mémoire de Master, CHABANE Elhadi et SMAOUN Abdelhak, Université Abderrahmane Mira-Bejaia, « Automatisation du système de rinçage des filtres de Niagara de la section filtration charbon (CEVITAL) »,2020/2021.

[28] : Mémoire de Master, Rahmouni Youcef, Université Mohamed Khider de Biskra, «Étude de système de palettisation automatique »,2019/2020.

[29] : Mémoire pour obtenir le Diplôme de Magister,ZOHRA, BENNANI FATIMA», Faculté des sciences, Département Informatique, Université d'ORAN «Simulation de diagnostic de l'automate programmable industriel API».

[30] Client challenge. Available at: <https://www.agryco.com/blog/machinisme/tremie>