



Mémoire de Master

Mention : Automatique
Spécialité: Automatique et Systèmes

présenté par:

ADJEDAYOUB

Automatisation du circuit remplissage et distribution du clinker dans la société du cimenterie de Meftah (SCMI)

Proposé par: Mr B. Kazed

Année Universitaire 2020/2021

Remerciements:

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce mémoire.

Je voudrais dans un premier temps remercier, mon promoteur de mémoire Ms B. KAZED, professeur de robotique à l'université de USDB, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je remercie également toute l'équipe pédagogique de l'université de l'USDB et les intervenants professionnels responsables de ma formation, pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire :

Monsieur Abbad Cherif pour m'avoir accordé des entretiens et avoir répondu à mes questions dans le domaine, ainsi que pour leur expérience personnelle. Ils ont été d'un grand soutien dans l'élaboration de ce mémoire.

Mes parents, pour leur soutien constant et leurs encouragements.

الملخص:

تستخدم ورشة تخزين منطقة انطه "أسا أو 5" صايعتخزن ناكهتكر وانت تتنفذ هادو اهان ا و
فانناقع تي فأس يستي يمء انصايعحان دوا الضا. حث هذا
أنشرو عهاقتز احمولا لنته شغفه ، جبعها تحمئسه سالنا تخزن اننا لثة اننقم
وانتخزن وخطانطاري (، واقتز احال الجهر ةواللثة هذا الخروا ح زاحمالشراف .

Résumé: L'atelier de stockage de la zone cuisson de la SCMI utilise 5 Silos pour le stockage du clinker qui est actuellement réalisé manuellement ; en effet le niveau de remplissage des silos est mesuré manuellement .

Ce projet consiste a proposer une solution en vue de l'automatisation de son fonctionnement, on doit analyser les trois séquences de stockage (transport, stockage, ligne d'urgence), proposer l'instrumentation et l'automatisation de ces derniers et enfin la solution de supervision.

Abstract : The SCMI cooking zone storage workshop uses 5 silos for the storage of clinker which is currently carried out manually; in fact the filling level of the silos is measured manually .

This project consists in proposing a solution for the automation of its operation, we must analyze the three storage sequences (transport, storage, emergency line), propose the instrumentation and automation of the latter and finally the supervision solution.

Table des matières

I.	INTRODUCTION GENERALE	1
II.	CHAPITRE1:PrésentationdesdifférentsateliersdelasociétéSIMI.....	2
II.1	Présentationdela société.....	2
II.2	Présentationdesateliersdelacimenterie	2
II.3	Lesconstituantsduciment	3
II.4	Processusde fabricationduciment	3
II.4.1	Zonecarrièrecalcaire	3
II.4.2	Zonecrue	5
II.4.3	Zone cuisson	7
II.4.4	Zone ciment	12
II.4.5	Zone expédition	12
II.5	Conclusion	14
III.	CHAPITRE2: L’atelierTransport etStockagedeclinker	15
III.1	Introduction	15
III.2	DescriptiondeL’atelierTransport et Stockagedeclinker	15
III.2.1	Définitionduclinker	15
III.2.2	Descriptiondel’atelier	15
III.3	Listedesactionneursélectromécaniquesdel’ateliertransport et stockagedu clinker	16
III.4	Plaquessignalétiquesmoteurs	23
III.5	Principedefonctionnement	23
III.5.1	Principedefonctionnementactuel.....	23
III.5.2	Lesinconvénientsetlessolutionsdufonctionnementactuel.....	24
III.5.3	Principedefonctionnementamélioréproposé	24
III.6	Conclusion	25
IV.	CHAPITRE3: Laprogrammationavec lelogicielPCS7.....	27
IV.1	Introduction.....	27
IV.2	LesAPIutilisé danscette atelier.....	27
IV.2.1	Définitiondel’API.....	27
IV.2.2	Principedefonctionnementetcaractéristiquesprincipalesdel’API.....	27
IV.2.3	SIMATICS7-400	27
IV.2.4	La stationesclaveET200M	29
IV.3	Leréseaudenotreprojet.....	30
IV.4	L’analysefonctionnelle.....	31

IV.4.1	Lapremièreséquence:319S01“StockageClinker”	31
IV.4.2	Descriptiondumodeopératoirede319S01“StockageClinker”	33
IV.4.3	Ladeuxièmeséquence:319S02“ChaineUrgence”	34
IV.4.4	Descriptiondumodeopératoirede319S02“ChaineUrgence”	34
IV.4.5	Latroisièmeséquence:319S03“TransportClinker”	34
IV.4.6	Descriptiondumodeopératoirede319S03“TransportClinker”	35
IV.5	logicieldeprogrammationSIMATICPCS7	37
IV.5.1	IntroductionauSIMATICManager.....	37
IV.5.2	DéfinitiondePCS7	37
IV.5.3	Architecture dusystèmeSIMATICPCS7	37
IV.6	Créationd’unnouveauprojet	38
IV.6.1	Démarragedecréation.....	38
IV.6.2	Lesvuesduprojet	40
IV.6.3	Configurationmatériels	40
IV.7	Programmationdel’atelierTransport-Stockage-Clinker.....	43
IV.7.1	DossierHiérarchique	43
IV.7.2	Contenudesdossiershiérarchiquesmisaupoint	43
IV.7.3	Présentationdel’éditeurCFC.....	44
IV.7.4	Descriptiondesblocsutilisésdansleprogramme.....	45
IV.7.5	ExempledeprogrammationdeGROUPE319S01	46
IV.7.6	Chargementduprogramme	47
IV.8	Conclusion	50
V.	CHAPITRE4:SimulationavecWinCCetRésultatsobtenu	52
V.1	Introduction.....	52
V.2	Chargementetcompilationduprogramme	52
V.2.1	Lacompilationetlechargementduprogrammedansl’API	52
V.2.2	LacompilationduprogrammedanslastationPC	52
V.3	Lasupervision.....	53
V.4	Le logicieldesupervisionWinCC.....	54
V.4.1	UtilisationdeWinCC.....	54
V.4.2	PrésentationdeGraphicsDesigner	55
V.5	Présentationdusimulateur«S7PLCSIM».....	59
V.6	RUNTIME	59
V.7	Ecransetstructuredecommande	59
V.7.1	Vuesstandard.....	59

V.7.2	Description générale de l'écran de Supervision	60
V.7.3	Zones de l'écran	61
V.7.4	Faces-avant (Faceplates)	61
1-	Description	61
2-	Etat des verrouillages	61
3-	Etat de l'équipement	61
4-	Boutons de commande opérateur, à utiliser pour une commande directe de process et de l'objet dépend de l'état de bloc et des autorisations actives	61
5-	Consigne et rendement de moteur	61
6-	Alarme: Permet d'accéder à l'historique des alarmes concernant cet équipement	61
7-	Diagnostic: Permet d'obtenir des détails sur l'état de l'équipement	61
V.7.5	Vue de diagnostic	62
V.7.6	Etat de la séquence	63
V.7.7	Mode de fonctionnement	64
V.7.8	Les Tableaux des Objets	64
V.8	Conclusion	65
VI.	Conclusion Générale	69

ListeDesFigures

Figure1:Vuegénéraledel'entreprise[1]	2
Figure2:Schémaduprocessusdefabricationduciment [2]	3
Figure3:Schémaduconcasseurduclinker[3]	4
Figure4:DesboulesenFèreatiliséespourleconcassage	4
Figure5:ZoneCrue[4]	5
Figure6:hallpréhomogénéisation[5]	5
Figure7:Le broyeuràboulets[6]	6
Figure8:Atelierhomogénéisation[7]	7
Figure9:LaZoneCuisson [8]	7
Figure10:Touràcyclone[9]	8
Figure 11:Le four rotatif	9
Figure12:Vue technique de Refroidisseur[10]	10
Figure13:ChênedTransportdeClinkerduRefroidisseurverreL'élévateur	10
Figure14:ChêneElévateurdeClinker.....	11
Figure15:Silosde StockageClinker.....	11
Figure16:Zone expédition[11]	12
Figure 17:Expéditionensac[12]	13
Figure18:Expéditionenvrac [13]	13
Figure19:LeClinker.....	15
Figure20:LesdeuxChaine24 pouces	16
Figure 21:moteurchaine24pouces	16
Figure22:ChaineElévateurT15	17
Figure23:MoteurélevateurT15	18
Figure24:MoteurVireurde l'élévateurT15	18
Figure25:ChaineTablierT15.....	19
Figure26:ChaineTablierT15(autre façade).....	19
Figure27:MoteurchaineT15	20
Figure 28:Câbled'urgenceoudemaintenancedelachaine T15	20
Figure 29:Silosde StockageduClinker.....	21
Figure 30:Silosde StockageduClinker.....	21
Figure31: Détecteur a GodetélévateurT15.....	22
Figure32:AlimentationdedétecteurGodetélévateurT15.....	22
Figure33:Constitutiondel'APIS7-400.....	27
Figure34:Photosdel' APIS7-400dansl'armoiredesAPIàl'intérieurdeservice.....	
commandedelazone cuisson	28
Figure35:ET-200-M.....	29
Figure36:Le réseadenotreprojet	30
Figure 37:SIMATICPCS7architectures	37
Figure38:créationdeprojet	38
Figure39:L'assistantPCS7	38
Figure40>ListedesCPU.....	39
Figure41:Nombredeniveauxdechoix.....	39
Figure42:Lesvuesdeprojet.....	40
Figure43:Configurationdel'AS	41

Figure44: Configurationdel'OS	41
Figure45: fenêtreNetPro.....	42
Figure46:InsertionsdudossierhiérarchiqueAS.....	43
Figure47:Contenududossierhiérarchique	44
Figure48: Vued'ensembled'undiagrammeCFC	44
Figure 49:ProgrammationdublocC-GROUP.....	46
Figure50: simulateurenmodeRUN-P	47
Figure51:Compilationduprogramme.....	47
Figure 52:Chargementduprogramme	48
Figure53:Compilationduprogramme.....	49
Figure54:ModedeCompilation	50
Figure55:ChargementduprogrammedanslaCPU	52
Figure56:Compilationduprogrammedansla stationPC.....	53
Figure57: WinCCExplorer.....	54
Figure58:GraphicsDesigner	55
Figure59:Exemplé'dunebibliothèquedynamique	56
Figure60:LafenêtreDynamicWizard	57
Figure61:Exemplé'duneliasontrel'objetetsonblocCFC.....	57
Figure62: VuedeprocessussousGraphicsDesigner	58
Figure63:PictureTreeManager	58
Figure64:ActivationdeRUNTIME	59
Figure65:Ecran desupervision.....	60
Figure 66:Labandedecommande générale d'une vue.....	61
Figure67:Face-avant d'unmoteur.....	61
Figure68:Diagnostic d'un groupe(Circuit fermé)	62

Tableau1:Référencesdesmoteurs.....	23
Tableau2:Etatdelaséquence.....	63
Tableau3 :Modede fonctionnement.....	64
Tableau4:Objetmoteur	64
Tableau5:Annoncededéfauts.....	65
Tableau6:Mesuresanalogiques	65
Tableau7:Sélection.....	65

Introduction Générale

I. INTRODUCTION GENERALE

Le développement massif des techniques de l'automatisme a permis le passage de la machine automatisée à ces systèmes automatisés de production, qui gèrent l'alimentation en énergie et qui permettent d'avoir une meilleure qualité des produits en plus de la sécurité, la flexibilité et la supervision des processus. Le développement des systèmes automatisés de production a exigé un développement important de techniques et méthodes de contrôle et de supervision. Plusieurs logiciels peuvent être utilisés dans ce but mais le PCS7 reste le plus spécifique et le plus utilisé par les entreprises de SCMI à cause de la technique WinCC qui gère le processus d'une façon simple, rapide et efficace.

L'automate programmable industriel A.P. est aujourd'hui le constituant le plus répandu pour réaliser des automatismes. On le trouve pratiquement dans tous les secteurs de l'industrie car il répond à des besoins d'adaptation et de flexibilité pour un grand nombre d'opérations. Cette émergence est due en grande partie, à la puissance de son environnement de développement et aux larges possibilités d'interconnexions.

Le but de ce projet consiste à proposer une solution en vue de l'automatisation du fonctionnement de l'atelier de stockage de la zone cuisson, on doit analyser les trois séquences de stockage (transport, stockage, ligne d'urgence), proposer l'instrumentation et l'automatisation de ces derniers et enfin la solution de supervision par le logiciel PCS7.

Dans ce cadre, nous avons organisé notre plan de travail en quatre chapitres qui se résument comme suit :

Chapitre I : sera consacré à la présentation de la société et connaître le processus de la fabrication du ciment au sein de la cimenterie de Meftah.

Chapitre II : s'intéressera plus à l'atelier de stockage et remplissage de la zone cuisson pour connaître les différentes instrumentation et capteurs installés, ainsi que leurs principes de fonctionnement.

Chapitre III : abordera la programmation avec le logiciel PCS7 (la déclaration des fonctions, les interconnexions, les modes ...).

Chapitre IV : le dernier chapitre sera consacré à la supervision par WinCC et les résultats obtenus.

Chapitre I:

Présentation des différents ateliers de
la société « SIMI »

II. CHAPITRE 1: Présentation des différents ateliers de la société SCMI

II.1 Présentation de la société:

La SCMI est une entreprise algérienne [filiale du groupe GICA](#), spécialisée dans la fabrication de ciment. En partenariat avec Lafarge, depuis juin 2008, date de signature et mise en vigueur du contrat de management.

Le réseau national de la SCMI lui permet de fournir ses produits sur tout le territoire national. Son procédé de fabrication spécifique procure à son ciment une excellente qualité respectant les normes internationales de fiabilité et de respect de l'environnement.

La culture de SCMI repose sur les valeurs fondamentales de respect, de confiance, de responsabilité et d'autonomie. SCMI a consigné cette approche éthique dans un code d'action écrit, qui inspire l'action de tous les collaborateurs, partout dans le monde.

Ce chapitre va comporter une présentation de la cimenterie de MEFTAHA afin de donner une idée générale sur les différentes étapes de la production de ciment.



Figure 1: Vue générale de l'entreprise [1]

II.2 Présentation des ateliers de la cimenterie:

Le ciment est le matériau de base pour la construction d'ouvrages du bâtiment et du secteur de la construction en général. Il est donc étroitement tributaire de la conjoncture économique générale.

La chaîne de production est composée de cinq ateliers qui correspondent au processus habituel de fabrication du ciment par voie sèche. L'implantation est en «ligne continue».

Pour la fabrication du ciment, la cimenterie utilise quatre matières, à savoir le calcaire, l'argile, le sable et le minerai de fer et on ajoute le gypse et le tuf.

II.3 Les constituants du ciment:

Les matières premières nécessaires à la fabrication du ciment sont le calcaire (CaCO_3), l'argile ($\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$), le sable, le minerai de fer et les deux ajouts le gypse et le tuf.

Ces différentes matières (calcaire, argile, sable, fer) sont broyées à l'aide d'un concasseur et sont transportées jusqu'à la cimenterie. Toutes les matières premières sont introduites ensemble dans un broyeur à boulet pour être broyées et séchées.

Le mélange en résultant s'appelle "le cru" et est ensuite envoyé dans un four rotatif où il est chauffé (environ 1450°C) pour donner le clinker.

Les granulés de clinker sont introduits dans un broyeur à boulet avec des ajouts (gypse, tuf) où ils sont broyés finement pour donner le produit final qui est le ciment.

II.4 Processus de fabrication du ciment:

Le processus de fabrication est composé de cinq zones:

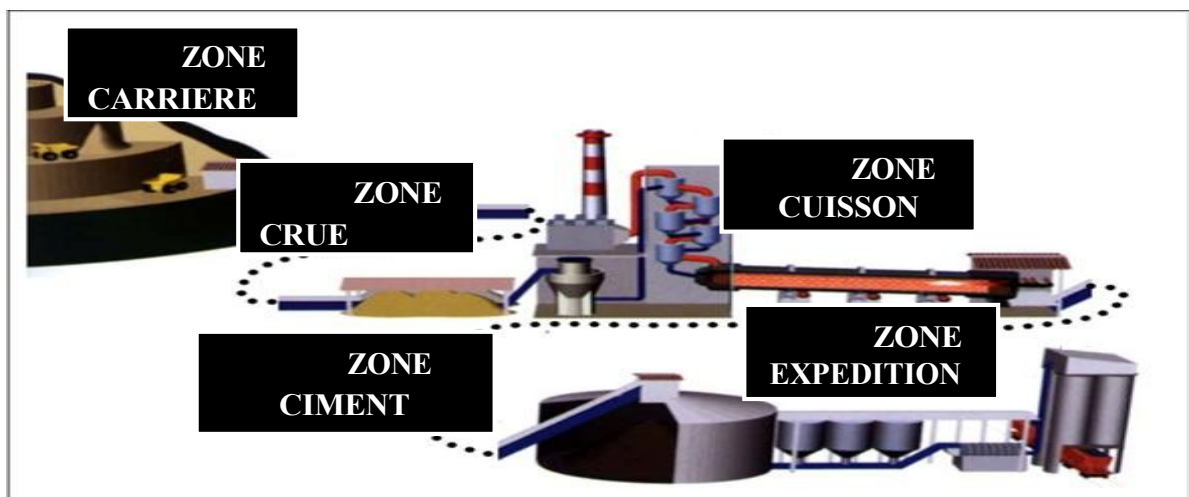


Figure 2 : Schéma du processus de fabrication du ciment [2]

II.4.1 Zone carrière calcaire:

Elle est constituée d'un concasseur et d'une piste pour transporter le calcaire vers le hall de stockage.

- ❖ **L'extraction des matières premières** : Les matières premières sont extraites des parois rocheuses d'une carrière à ciel ouvert par battage à l'explosif ou à l'appelle mécanique.
- ❖ **Le chargement** : Est réalisé par des engins. Il existe deux types d'engins :
 - **Le transport** : les matières premières sont transférées dans un dumper afin de les transporter vers les concasseurs. Pour les décharger dans la chambre de concassage.
 - **Concassage** : Le concassage est une opération destinée à la réduction des blocs de calcaires qui sont obtenus pendant l'extraction.

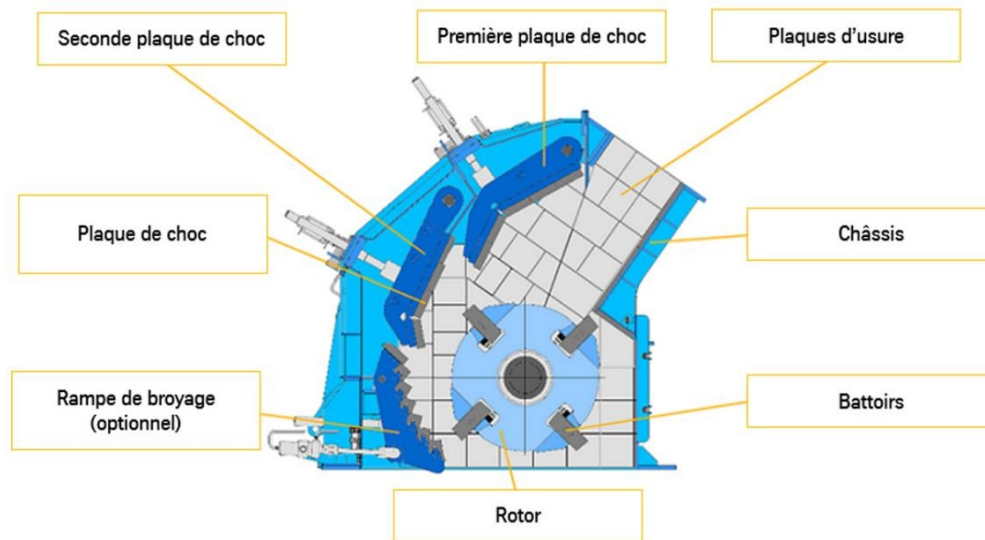


Figure3 : Schéma du concasseur de clinker[3]



Figure4: Des boules en Fer utilisées pour le concassage

II.4.2 Zone crue:



Figure 5: Zone Crue[4]

La matière première (80% de calcaire et 20% d'argile) est ensuite entreposée dans le hall pré-homogénéisation (Figure 5), ce mélange est appelé « matière crue ».



Figure 6 : hall pré-homogénéisation[5]

a. Hall calcaire:

Le grappeur portique (à palette) sert à gratter le calcaire en se déplaçant en translation de tas en tas et jette la matière sur le tapis pour la transporter à la trémie calcaire.

b. Hall ajouts:

On a deux grappeurs semi-portiques (à palette) qui servent à gratter les ajouts (argile, sable, fer), il déverse les produits sur un tapis pour les transporter aux trémies.

Il existe 4 trémies (calcaire, fer, argile, sable). Le dosage de ces différents constituants du ciment est comme suit :

Calcaire 80%

Argile 20%

Sable 2%

Fer 1%

Le produit sera acheminé par le transporteur vers le broyeur à marteau qui sert à concasser la matière.

c. Séparateur statique:

Le séparateur statique sépare la granulométrie (grosses particules et fines particules). Les grosses particules refus reviennent vers le broyeur à boulets.

Les fines particules partent vers le stockage (silos d'homogénéisation).

d. Le broyeur à boulets:



Figure 7: Le broyeur à boulets [6]

Pour favoriser les réactions chimiques ultérieures, les matières premières doivent être séchées et broyées très finement (quelques microns) dans un broyeur à boulets (**Figure 7**). A la sortie du broyeur, les matières premières sont parfaitement homogénéisées et séchées afin d'obtenir la farine. Celle-ci peut être introduite directement dans le four sous forme pulvérulente.

e. L'homogénéisation:

Le produit sera mélangé dans les silos H1, H2 pour être prêt au stockage. La farine crue expédiée par l'airlift est dégagée dans la boîte de récupération. La capacité de stockage de chaque silo est de 10 000 T (**Figure 8**). Chaque silo est équipé de deux sorties latérales pouvant assurer la totalité du débit farines vers le four.



Figure 8: Atelier homogénéisation[7]

II.4.3 Zone cuisson:

La ligne de cuisson est constituée (Figure 9):

- D'un préchauffeur.
- D'un four rotatif.
- D'un refroidisseur.
- Transport et Stockages.

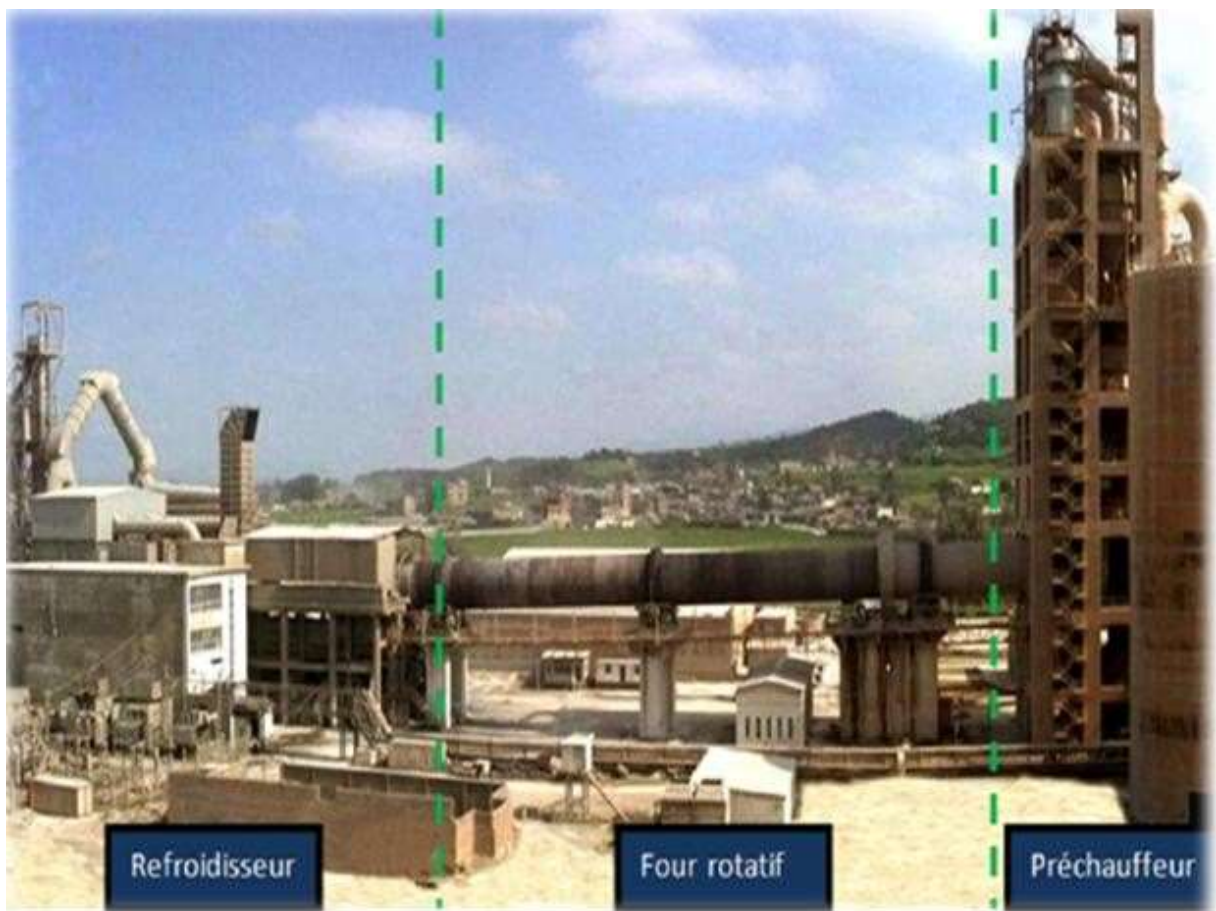


Figure 9: La Zone Cuisson[8]

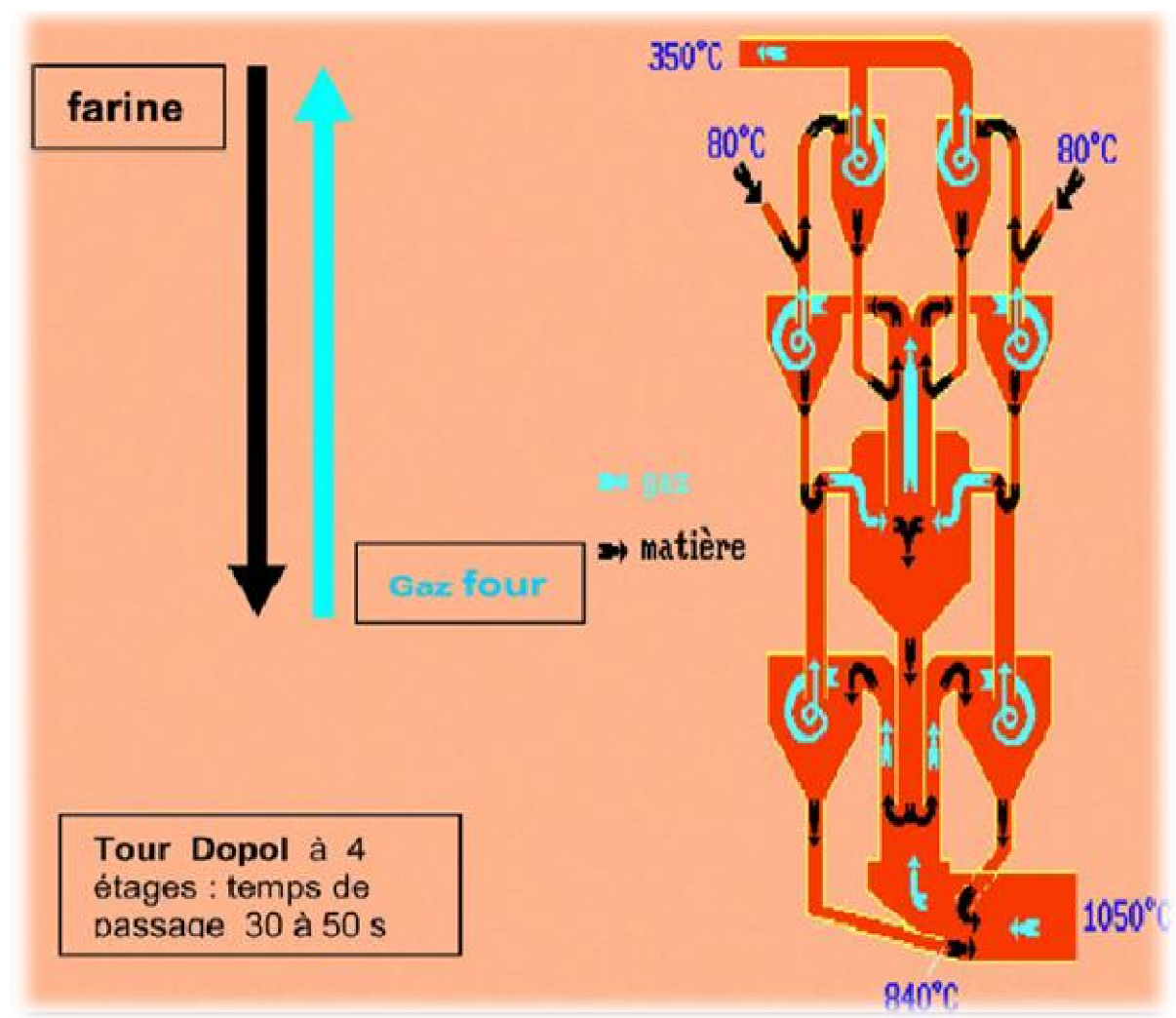
a. Préchauffage:

Figure 10 : Tour à cyclone [9]

La matière crue est introduite dans une tour de préchauffage à 800 °C avant d'être rejointe le four rotatif vertical ou elle est portée à une température de 1450 °C. La combustion provoque une réaction chimique appelée « décarbonatation » qui libère le CO₂ contenu dans le calcaire.

Le préchauffage se fait dans une série de cyclones (**Figure 10**), disposés verticalement sur plusieurs étages, appelée « préchauffeur ». La matière froide, introduite dans la partie supérieure, se réchauffe au contact des gaz. D'étage en étage, elle arrive partiellement décarbonatée, jusqu'à l'étage inférieur, à la température d'environ 800 °C.

b. Four rotatif:

Figure 11 : Le four rotatif.

Les systèmes des fours sont conçus en cimenterie pour répondre aux exigences chimiques du procédé durant lequel la matière crue est transformée en clinker. Le four rotatif est un cylindre en acier reposant sur des stations de roulement (**Figure 11**), il est garni intérieurement par des produits réfractaires. Durant la cuisson, le four rotatif est animé d'un mouvement de rotation, la disposition en pente du four permet le mouvement de la matière première qui est injectée de l'autre extrémité par rapport à la flamme de chauffe. Durant ce déplacement, la matière se transforme par cuisson tout en avançant de son état initial jusqu'à ce qu'elle devienne "clinkérisée" à la température de 1450 °C.

c. Refroidisseur à clinker:

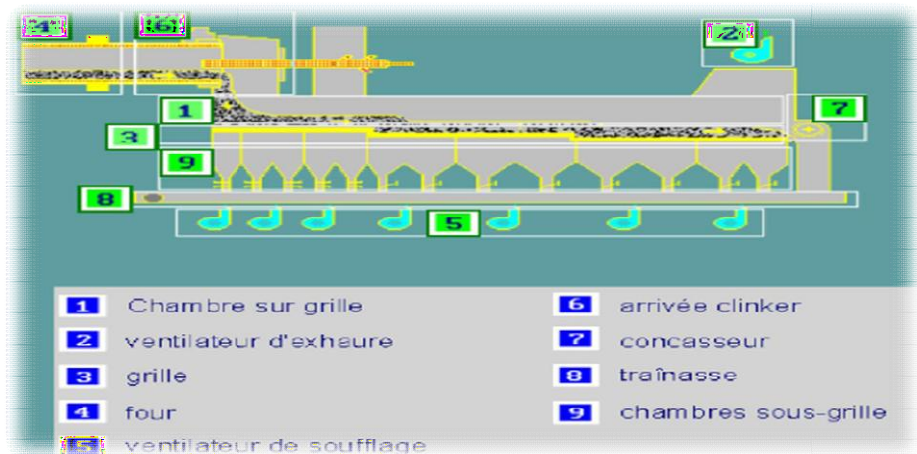


Figure 12: Vue technique de Refroidisseur [10]

A la sortie du four, le clinker est introduit dans un refroidisseur à ballonnet ou à grille où il est refroidi jusqu'à une température de 120 °C. Le rôle des refroidisseurs consiste à garantir la trempe du clinker pour avoir une structure minéralogique et des dimensions de cristaux favorables. Les refroidisseurs permettent aussi de baisser la température du clinker pour faciliter la manutention jusqu'aux silos de stockage (Figure 12).

d. Transport et Stockages:

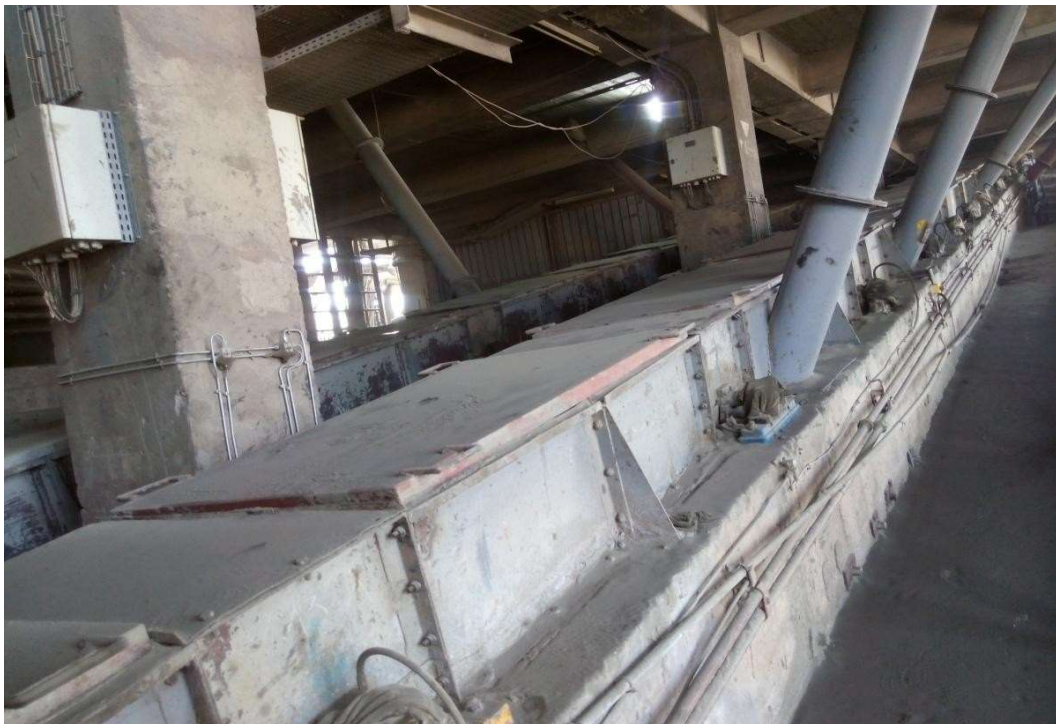


Figure 13: Chaîne de Transport de Clinker du Refroidisseur vers l'élévateur



Figure14:ChêneElévateurdeClinker

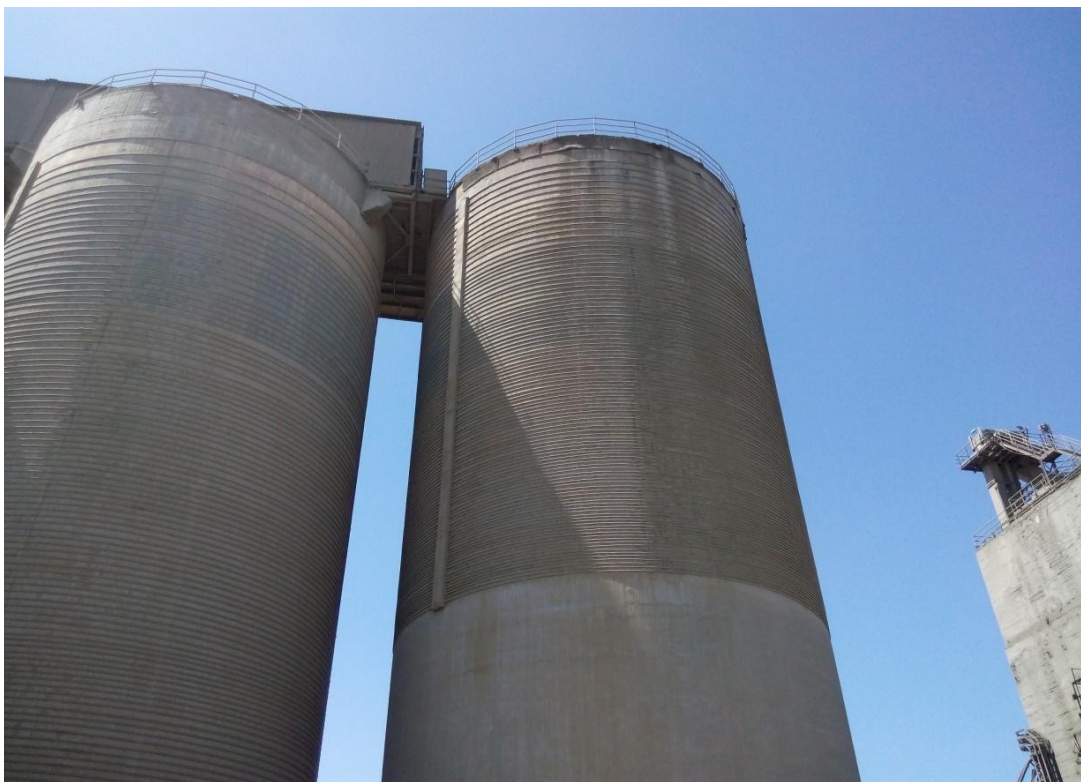


Figure15:SilosdeStockageClinker

II.4.4 Zone ciment:

L'atelier de zone ciment est composé de deux lignes électriques:

a. Le remplissage des trémies:

Le clinker issu du four est stocké dans des silos qui d'une part, confèrent à l'atelier de broyage ciment, une autonomie de marche en cas d'arrêt intempestif du four et d'autre part, prémunissent le clinker d'une dégradation physico-chimique que causerait un stockage prolongé à l'air libre.

b. Broyeur ciment:

Après le dosage des matières:

Clinker 80%

Ajouts 15%

Gypse 5%

Le clinker et les ajouts, qui sont des matériaux grossiers par rapport à la granulométrie du ciment, sont introduits au niveau du broyeur dans des proportions prédéfinies pour subir des efforts mécaniques du broyage et produire ainsi le ciment qui est d'une finesse inférieure à 40 microns. Le dosage du clinker, du gypse et des ajouts se fait à l'entrée du broyeur par un système de dosage automatique chargé d'effectuer des tests dans le laboratoire tout au long du processus de production. L'atelier de broyage comprend le broyeur, le séparateur (qui sélectionne les particules selon leur grosseur), le dépoussiéreur du broyeur et accessoirement la presse à rouleaux.

II.4.5 Zone expédition:

C'est la dernière phase du processus de production du ciment, qui se fait en sac et en vrac (**Figure 16**).



Figure 16: Zone expédition [11]

a. Expédition en sac:

Le ciment est transporté à partir des silos de stockage vers les quatre ensacheuses, pour livrer des sacs de 50 (KG) par une bande transporteuse et chargés sur des camions à bennes (**Figure 17**).



Figure 17: Expédition en sac [12]

b. Expédition en vrac:

Le remplissage se fait par un flexible branché au fond d'une trémie et qui est dirigé par l'opérateur pour mettre à l'intérieur de la bouchette de camion pour les remplir (**Figure 18**).



Figure 18: Expédition en vrac [13]

II.5 Conclusion:

Dans ce chapitre nous avons décrit le processus de fabrication du ciment, après l'avoir divisé en cinq zones principales et cela nous a permis de mieux cerner la zone qui est l'objectif de notre projet.

Dans le prochain chapitre nous allons présenter l'atelier de transport et stockage du clinker ainsi que leur principe de fonctionnement.

Chapitre II: L'atelier Transport et Stockage de clinker

III. CHAPITRE2:L'atelierTransportetStockagedeclinker

III.1 Introduction

Danscechapitrenousallonsprésenterl'atelierdetransportetstockageduclinker ainsi leur principe de fonctionnement.

III.2 DescriptiondeL'atelierTransportetStockagedeclinker

Danscetteatelierdelazone cuisson le transport et le stockagedeclinker se fait par une manière et un mécanisme bien précis.

III.2.1 Définitionduclinker



Figure19:Le Clinker

LeClinkerestàl'origined'unmélangequi se prépare dans la zone cruen utilisant une recette spécifique ; en mettant ce mélange dans le four à une température de 1450° puis il passe dans le refroidisseur qui va baisser la température jusqu'à 110°; ensuite il passe dans le concasseur pour être broyé.

III.2.2 Descriptiondel'atelier

Cette atelier est constitué de 03 séquences:

❖ La première séquence :

Est constitué d'une chaîne élévateur et une chaîne abaisseur "T15" pour le transport de clinker, 05 silos de stockage et un volet pour et un volet pour chaque silo.

❖ **La deuxième séquence:**

Est constitué d'une chaîne d'urgence aussi pour le transport de clinker et 02 volet.

❖ **La troisième séquence:**

Est constitué de 02 chaîne (12 pouce) et 02 chaîne (24 pouce) pour le transport de clinker.

III.3 Liste des actionneurs électromécaniques de l'atelier transport et stockage du clinker



Figure 20: Les deux Chaîne 24 pouces



Figure 21: moteur chaîne 24 pouces



Figure22:ChaineElévateurT15



Figure23:MoteurélévateurT15



Figure24 :MoteurVireurde l'élévateurT15



Figure25 :ChaineTablierT15



Figure26:Chaine Tablier T15(autre façade)



Figure27 :MoteurchaineT15



Figure28 :Câbled'urgenceoudemaintenancedelachaineT15



Figure29:SilosdeStockageduClinker



Figure30 :SilosdeStockageduClinker



Figure31:Détecteur a Godet élévateur T15



Figure32 :Alimentation de détecteur Godet élévateur T15

III.4 Plaquessignalétique des moteurs

Tableau1:Références des moteurs[14]

Aval Four	319BE04MT20	Moteur VireurElevateurT15	Marque:ENELType:890-110-113-1041Num série:/ P(Kw):4I(A): 8,8V(Tr/min): 1435Forme:/CI:FIP: 54
Aval Four	317DG08MT10	Moteur Chaîne12"Nord (AvecDoubleClapet)	Marque:ENELType:890-100-1666-0041Numsérie: 25-229-01P(Kw): 11I(A): 22,5V(Tr/min) :1000cosφ:/ Forme:B3CI/IP: 54
Aval Four	317DG09MT10	Moteur Chaîne12"Sud(Avec DoubleClapet)	Marque:ENELType:890-100-1666-0041Numsérie: 28-271-01P(Kw): 11I(A): 22,5V(Tr/min) :1000cosφ:/ Forme:B3CI/IP: 54 Roulement:/
Aval Four	319DG07MT10	Moteur ChaîneT15(Avec Stations Déchargement)	Marque: ENELType:890-100-1364-0041Num série: 26-218-02P(Kw):75I(A):140V(Tr/min):1500Forme:B3CI: FIP:56
Aval Four	319DG01MT10	Moteur ChaîneTrainante24 Nord	Marque:ENELType:890-101-2236-0041Numsérie: 25-206-01/001P(Kw):30I(A): 58V(Tr/min): 1000 Forme:B3CI:FIP: 54
Aval Four	319DG02MT10	Moteur ChaîneTrainante24 Sud	Marque: ENELType: 890-101-2236-0041Num série: 25-306-07P(Kw):30I(A):58V(Tr/min):1000Forme:B3CI: FIP:54
Aval Four	319DG03MT10	Moteur ChaîneTrainante d'Urgence	Marque:ENELType:890-100-2074-0041Num série: 28-240-047P(Kw):30I(A):60V(Tr/min):1500Forme:B3CI: FIP:54
Aval Four	319BE04MT10	Moteur Elevateur T15	Marque:ENELType:890-100-2804-0041Num série: 10-316-05/001P(Kw):75I(A):140V(Tr/min):1500Forme:B3 CI:FIP:55

III.5 Principedefonctionnement

III.5.1 Principedefonctionnementactuel

▪ Premièreétape.

Le Clinker sort du four à une température de 1450°C vers le refroidisseur qui baisse cette température jusqu'à 100°C, après d'être refroidi le clinker passe directement dans le concasseur, durent leurs broiement ; les petites particules qui sont appelées "clinker poussières" tombent dans les chaînes 12 pouces, par contre le clinker concassé tombe dans les chaînes 24 pouces ainsi le Clinker poussières qui tombe aussi des chaînes 12 pouces dans les chaînes 24 pouces, donc le Clinker concassé se mélange aux petites particules.

▪ Deuxièmeétape.

Les chaînes 24 pouces transfèrent le Clinker vers la chaîne élévateur et ce dernier rejette le Clinker dans la chaîne T15 pour le déposer dans des silos, le choix des silos se fait manuellement ; même la mesure de leurs profondeurs se fait aussi d'une façon manuelle à l'aide d'un ruban gradué ; ce processus se fait d'une façon électromécanique, ensuite tout sera déchargé dans les chaînes T16.

En cas de panne d'élévateur, les chaînes 24 pouces transfèrent le Clinker directement dans la chaîne d'urgence puis celui-ci sera déposé dans un endroit réservé pour le stockage temporaire puis le transport de cette charge du Clinker vers l'atelier suivant se fait mécaniquement (à l'aide des camionnettes), cette opération est faite aussi. En cas où le Clinker ne répond pas aux normes.

III.5.2 Les inconvénients et les solutions du fonctionnement actuel

Le circuit de remplissage du clinker est fonctionné en mode local c'est-à-dire que la sélection des silos est faite manuellement et ce nous crée un problème de flexibilité de conduite à l'opération.

Aussi pour mesurer le niveau de remplissage du clinker à l'intérieur du silo on utilise une corde graduée et qui reste une méthode archaïque.

Enfin la distribution du clinker se fait à l'aide de la chaîne T15 donc une éventuelle panne même provisoire peut entraver le bon déroulement du processus.

Si on veut augmenter le rythme de production du ciment on ne peut pas compter sur la quantité de clinker stockée dans les silos et aussi on a un problème mécanique qui peut survenir pendant le processus du vidange.

Ces quatre problèmes nous incitent à trouver des solutions :

❖ (A)-Étape de remplissage:

Pour le remplissage du clinker ; le choix des silos se fait manuellement donc il nécessite des moyens :

- Humains avec tous les risques encourus tel que : l'accident de travail qui peuvent aller jusqu'à la mort.
- Temps de demande plus grand pour l'opération donc rentabilité amoindrie.
- Coût plus élevé.

La solution pour tous ces inconvénients c'est l'automatisation par le logiciel PCS7 qui permet au superviseur la sélection semi automatique des silos pour le remplissage du clinker avec précision, coût moindre, temps court.

❖ (B)-Étape de mesure des silos remplis:

Les mêmes risques cités dans l'étape A sont retrouvés dans cette étape puisque elle se fait manuellement donc l'automatisation par un capteur analogique pour chaque silo permet la mesure et la supervision des niveaux de remplissage des silos à l'aide du logiciel PCS7 loin des risques.

❖ (C)-Étape de distribution:

Pour la distribution du clinker dans les silos on procède à une chaîne T15 et on évite une panne à ce niveau ce qui entraverait l'opération, à cet effet un programme sera développé grâce au logiciel PCS7.

❖ (D)-Étape de vidange:

Pour cela on a ajouté un autre volet au-dessus des 2 chaînes 24 pouce pour orienter directement le clinker vers la chaîne T16 que l'on a allongé déjà.

III.5.3 Principe de fonctionnement amélioré proposé

À l'aide du logiciel PCS7 le plus spécifique et le plus utilisé dans la société SCMI qui est caractérisé par la technique de WinCC et la technique Graphics Designer :

1-Nousavonsprolongé lachaine T16 parallèlementàlachaine24poucespouratteindrele même niveau ; pour pouvoir verser le clinker des chaine 24 pouces vers la chaine T16.

2-Nous avons ajouté undumper (vanne à double sens)qui reçoit directement les quantités clinkerdepuisleschaines24 pouces, àl'état normaleclinkersera orientéversl'élèveurmaisencas de panne de celui ci le clinker sera reconduit a la chaine T16, l'avantage dudumper est double :

- L'orientationduclinkerverslachaineT16encasdepannedel'élèveur.
- Lasatisfactiondelademandeaccrueduproduitsanspasséparl'étapedestockage.

3- Rajoutd'unautredumper qui récupèrele clinkerdel'élèveur verslachaine T15,eten cas de panne de cette chaine ce dumper oriente le clinker directement vers le silo par over flow.

4- Le logiciel PCS7 nous a permis d'utiliser la technique de sélection des silos par le superviseur, c'est-à-dire pourchoisirle silodestockageduclinkeril suffitdecliquersurboutonde selecte pour que ledumper spécifique du silochoisi s'ouvre ou bien se ferme ,cela fait gagner du temps, l'énergie et évite les risques.

5- Enfin nous avons aussi programmé des mesures pour mesurerle remplissage dessilosainsi que leurs profondeurs ; ce la nous permet d'éviter les dégât humains.

III.6 Conclusion

Danscechapitre nousavonsdécritl'atelierdetransport etstockageduclinkeraprès l'avoir divisé en trois séquences, présenté lesdifférents équipements de cette atelier ainsi leur principe de fonctionnement.

DanslechapitresuivantonvafairelaprogrammationavecPCS7.

Chapitre III: La programmation avec le logiciel PCS7

IV. CHAPITRE3:Laprogrammationavec le logiciel PCS7

IV.1 Introduction

Dans ce chapitre ; nous allons présenter l'automate programmable siemens S7.400 et faire la programmation sous PCS7 pour l'atelier Transport et Stockage du clinker.

IV.2 Les API utilisés dans cette atelier

IV.2.1 Définition de l'API

Un automate programmable industriel, ou API (en anglais programmable logic controller, PLC), est un dispositif électronique numérique programmable destiné à la commande de processus industriels par un traitement séquentiel. Il envoie des ordres vers les actionneurs (partie opérative ou *PO* côté actionneur) à partir de données d'entrées (capteurs) (partie commande ou *PC* côté capteur), de consignes et d'un programme informatique.

IV.2.2 Principe de fonctionnement et caractéristiques principales de l'API

L'automate programmable reçoit des données par ses entrées, celles-ci sont ensuite traitées par un programme défini, le résultat obtenu étant délivré par ses sorties. Ce cycle de traitement est toujours le même, quel que soit le programme, néanmoins le temps d'un cycle d'API varie selon la taille du programme et la puissance de l'automate. [16]

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

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

IV.2.3 SIMATIC S7-400

Le S7-400 est le plus puissant API de la gamme des contrôleurs SIMATIC, il permet de réaliser des solutions d'automatisation performantes.



Figure 33: Constitution de l'API S7-400



Figure34:Photos del'APIS7-400dans l'armoiredes APIàl'intérieurdeservice commande de la zone cuisson

L'alimentation(PS)del'APIS7-400:alimentationSpécifiqueS7-400.

(CPU)del'API S7-400:unitédetraitementduprogrammeetdecommunication avec ses esclave (dans notre cas l'ET200M).

(CP)de l'APIS7-400:c'estunecarteréseareliantl'APIàlastation PCafinde pouvoir charger toute une modification demandée en ligne.

IV.2.4 Lastation esclave ET200M

Lesystème de périphérie décentralisé ET-200M est de conception modulaire, et peut être configuré avec 8 modules de périphérie: des modules d'entrées/sorties à haute densité (par ex. 64 entrées TOR).



Figure35:ET-200-M

L'alimentation de l'ET-200-M: alimentation Externe.

(IM) de l'ET-200-M: pour connecter au réseau profibus de l'API maître. (les

sorties) de l'ET-200-M : pour commander les actionneurs .

(les entrées) de l'ET-200-M: pour recevoir les informations des capteurs.

IV.3 Le réseau de notre projet:

Afin d'intégrer la nouvelle station décentralisée ET200M dans les réseaux automate et informatique, nous avons proposé l'architecture suivante :

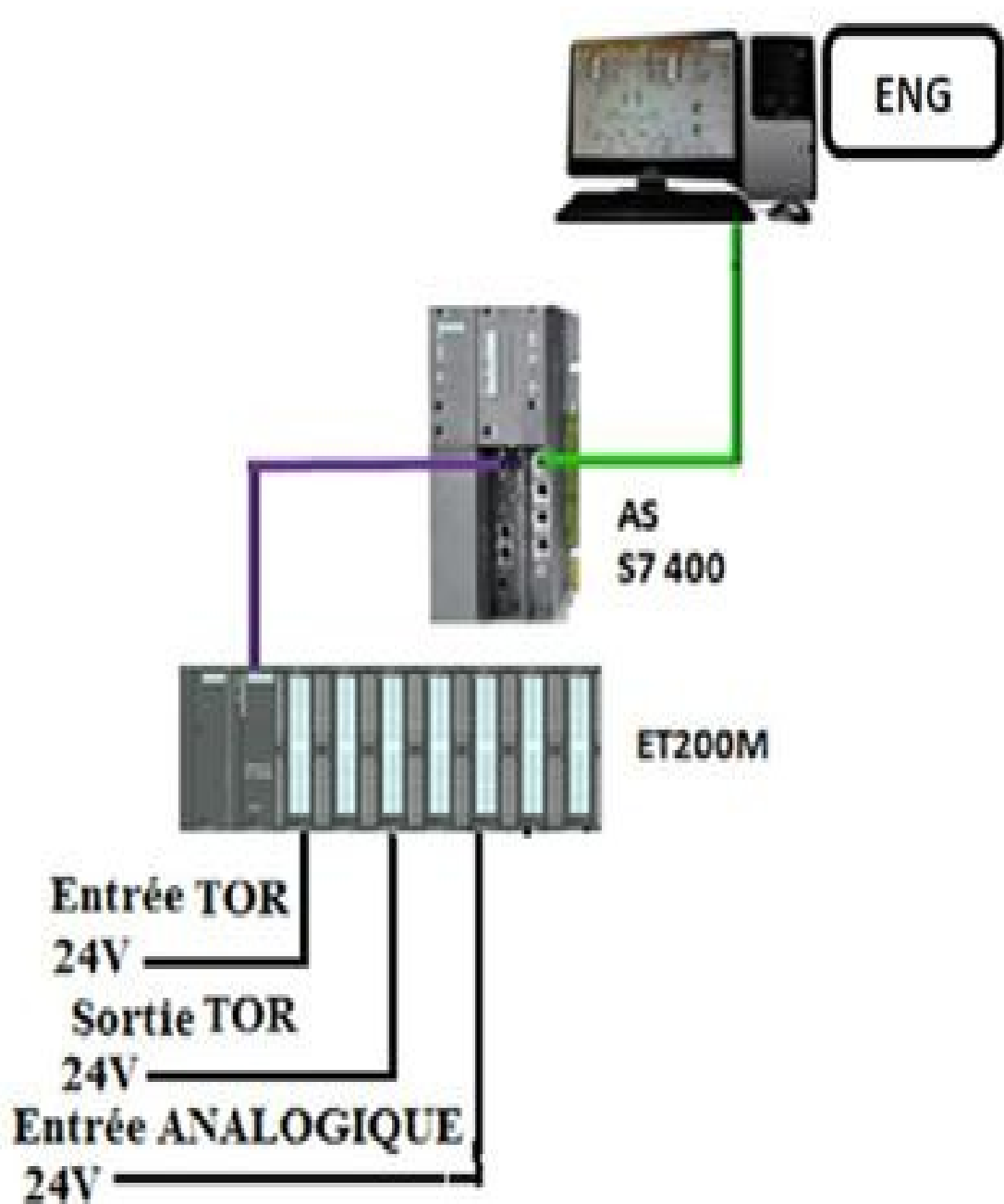


Figure 36: Le réseau de notre projet

Le réseau contient une station ingénieur qui permet de commander un automate S7-400 dans un réseau Ethernet (informatique). L'automate contrôle une station ET-200M dans un réseau profibus (automate).

IV.4 L'analyse fonctionnelle

IV.4.1 La première séquence: 319S01 "Stockage Clinker"

Liste des Consommateurs

Tag	Description	Conso. Essentiel	Ordre Marche	Ordre Arrêt	Conso. Secours	Remarques
SILOS						
319DG07MT20	FREIN CHAINE T15	E	1	4		
319DG07MT10	CHAINE T15	E	2	3		
319DA10MT10	STATION DE DECHARGEMENT SILO CLINKER N°1 SOUS T15	E	3	2		Si 319S01L01 sélectionné
319DA20MT10	STATION DE DECHARGEMENT SILO CLINKER N°2 SOUS T15	E	3	2		Si 319S01L02 Sélectionné
319DA30MT10	STATION DE DECHARGEMENT SILO CLINKER N°3 SOUS T15	E	3	2		Si 319S01L03 Sélectionné
319DA40MT10	STATION DE DECHARGEMENT SILO CLINKER N°4 SOUS T15	E	3	2		Si 319S01L04 sélectionné
319BE04MT10	ELEVATEUR T15	E	4	1		
HORS SEQUENCE						
319BE04MT20	VIREUR ELEVATEUR T15	NE				

Liste des capteurs logiques et analogiques:

	Ext	Description Tag	Description Défaut	Priorité	Interlock(Asservissement)		Valeur Action (Unité)	Temp Délais (sec.)	Remarques
					Equipement/Séquence	Type Action			
Elévateur T15									
319BE04XZ11		Fusion coupleur Elévateur T15		T	319BE04MT10	ESVG		0	
319BE04XS11		Présence godets élévateur T15		T	319BE04MT10	ESVA		0	
319BE04XL11		Bourrage pied Elévateur T15		T	319BE04MT10	ESVG		20s	Arrêt direct de 319DG01MT10 et 319DG02MT10
319BE04YJ11	HH	Mesure puissance Elévateur T15	Très haut	W	319BE04MT10		KW	0	
319BE04YJ11	H	Mesure puissance Elévateur T15	Haut	W	319BE04MT10		KW	0	
Chaîne T15									
319DG07YI11	HH	Mesure intensité Chaîne T15	Très haut	W	319DG07MT10		A	0	
319DG07YI11	H	Mesure intensité Chaîne T15	Haut	W	319DG07MT10		A	0	
319DG07YF11	HH	Mesure débit Chaîne T15 Chaîne T15	Très haut	W	319DG07MT10		A	0	
319DG07YF11	H	Mesure débit Chaîne T15 Chaîne T15	Haut	W	319DG07MT10		A	0	
319DG07XH11		Arrêt d'urgence Chaîne T15		T	319DG07MT10	ESVG		0	
319DG07XH12		Arrêt d'urgence Chaîne T15		T	319DG07MT10	ESVG		0	
319DG07XH13		Arrêt d'urgence Chaîne T15		T	319DG07MT10	ESVG		0	
319DG07XH14		Arrêt d'urgence Chaîne T15		T	319DG07MT10	ESVG		0	
319DG07XH15		Arrêt d'urgence Chaîne T15		T	319DG07MT10	ESVG		0	
319DG07XH16		Arrêt d'urgence Chaîne T15		T	319DG07MT10	ESVG		0	
319DG07XZ11		Crapotage embrayage Chaîne T15		T	319DG07MT10	ESVG		0	
319DG07XZ21		Frein ouvert		T	319DG07MT10	EBVG		0	
Station de Déchargement Silos									
319DA10XS11		Station de Déchargement Silo Clinker N°1 Sous T15 ouvert		T	319DG07MT10	EBVG		0	
319DA20XS11		Station de Déchargement Silo Clinker N°2 Sous T15 ouvert		I					

319DA30XS11		Station de Déchargement Silo Clinker N°3 Sous T15 ouvert		I				
319DA40XS11		Station de Déchargement Silo Clinker N°4 Sous T15 ouvert		I				
Silo 1								
319SO01XL11		Niveau HH Silo Clinker N°1		T	319DG07MT10	EBVG	0	Si 319S01L01 sélectionné
319SO01XL11		Niveau HH Silo Clinker N°1		T	319BE04MT10	EBVG	0	Si 319DG07MT10 à l'arrêt
319SO01YL11	HH	Niveau continu Silo Clinker N°1	Très haut	T	319DG07MT10	EBVG	%	Si 319S01L01 sélectionné
319SO01YL11	HH	Niveau continu Silo Clinker N°1	Très haut	T	319BE04MT10	EBVG	%	Si 319DG07MT10 à l'arrêt
319SO01YL11	H	Niveau continu Silo Clinker N°1	Haut	W	319DG07MT10	EEVG	%	Si 319S01L01 sélectionné
319SO01YL11	H	Niveau continu Silo Clinker N°1	Haut	W	319BE04MT10	EEVG	%	Si 319DG07MT10 à l'arrêt
Silo 2								
319SO02XL11		Niveau HH Silo Clinker N°2		T	319DG07MT10	EBVG	0	Si 319S01L02 sélectionné
319SO02YL11	HH	Niveau continu Silo Clinker N°2	Très haut	T	319DG07MT10	EBVG	%	Si 319S01L02 sélectionné
319SO02YL11	H	Niveau continu Silo Clinker N°2	Haut	W	319DG07MT10	EEVG	%	Si 319S01L02 sélectionné
Silo 3								
319SO03XL11		Niveau HH Silo Clinker N°3		T	319DG07MT10	EBVG	0	Si 319S01L03 sélectionné
319SO03YL11	HH	Niveau continu Silo N°3	Très haut	T	319DG07MT10	EBVG	%	Si 319S01L03 sélectionné
319SO03YL11	H	Niveau continu Silo N°3	Haut	W	319DG07MT10	EEVG	%	Si 319S01L03 sélectionné
Silo 4								
319SO04XL11		Niveau HH Silo Clinker N°4		T	319DG07MT10	EBVG	0	Si 319S01L04 sélectionné
319SO04YL11	HH	Niveau continu Silo N°4	Très haut	T	319DG07MT10	EBVG	%	Si 319S01L04 sélectionné
319SO04YL11	H	Niveau continu Silo N°4	Haut	W	319DG07MT10	EEVG	%	Si 319S01L04 sélectionné
Silo 5								
319SO05XL11		Niveau HH Silo Clinker N°5		T	319DG07MT10	EBVG	0	Si 319S01L05 sélectionné
319SO05YL11	HH	Niveau continu Silo N°5	Très haut	T	319DG07MT10	EBVG	%	Si 319S01L05 sélectionné
319SO05YL11	H	Niveau continu Silo N°5	Haut	W	319DG07MT10	EEVG	%	Si 319S01L05 sélectionné

AsservissementSéquence

Tag	Ext	Description	Interl. dém.	Interl. arrêt	Arrêt rapide	Arrêt séquent.	Remarques
			GEVG	GAVG	GQSP	GBVG	
SILO 1							
-	-	-	-	-	-	-	Les asservissements sont sur les équipements

Sélectionopérateurs

Tag	Description Sélection	Remarques
319S01L01	Choix Silo SO 01	Les sélections sont exclusives et elles sont verrouillées par le niveau HH du silo correspondant.
319S01L02	Choix Silo SO 02	
319S01L03	Choix Silo SO 03	
319S01L04	Choix Silo SO 04	
319S01L05	Choix Silo SO 05	
319S01L06	Choix Silo SO 01 sans T15	

IV.4.2 Description dumodeopératoirede319S01“StockageClinker”

DémarrageSéquenceetdescriptiondelamarche

☐ 319DG07MT20:FREINCHAINET15

S'ouvre si : La séquence démarre

Sefermesi:Laséquences'arrêteETAprèsunetemporisationdel'arrêtede319DG07MT10

☐ 319DG07MT10:CHAINE T15

Démarresi:Laséquencedémarr S'arrête

si: La séquence s'arrête

☐ 319DA10MT10:STATIONDEDECHARGEMENTS SILOCLINKERN°1SOUST15

Démarresi:319S01L01sélectionnéET319S01XS11activéETLaséquencedémarr S'arrête si:

La séquence s'arrête ET 319S01XS11 activé

☐ 319DA20MT10:STATIONDEDECHARGEMENTS SILOCLINKERN°2SOUST15

Démarresi:319S01L02sélectionnéET319S01XS12activéETLaséquencedémarr S'arrête si:

La séquence s'arrête ET 319S01XS12 activé

☐ 319DA30MT10:STATIONDEDECHARGEMENTS SILOCLINKERN°3SOUST15

Démarresi:319S01L03sélectionnéET319S01XS13activéETLaséquencedémarr S'arrête si:

La séquence s'arrête ET 319S01XS13 activé

☐ 319DA40MT10:STATIONDEDECHARGEMENTS SILOCLINKERN°4SOUST15

Démarresi:319S01L04sélectionnéET319S01XS14activéETLaséquencedémarr S'arrête si:

La séquence s'arrête ET 319S01XS14 activé

☐ 319BE04MT10:ELEVATEURT15

Démarresi:319DG07MT10 enmarcheOU319S01L06 sélectionnéET La séquencedémarr S'arrête

si: La séquence s'arrête

☐ 319BE04MT20:VIREURELEVATEURT15

Démarre si : En local ET 319BE04MT10 ELEVATEUR T15 à l'arrêt

S'arrêtesi:PasenlocalOU319BE04MT10 ELEVATEUR T15 enmarche

☐ Arrêtdelaséquence

Arrêtdeséquipementsdansl'ordreinversedusensdedémarrage.

IV.4.3 Ladeuxièmeséquence:319S02“ChaineUrgence”

ListedesConsommateurs

Tag	Description	Conso. Essenti el	Ordre Marche	Ordre Arrêt	Conso. Secour u	Remarques
319DG03MT10	CHAINE TRAINANTE D'URGENCE	E	1	1		

Listedescapteurslogiquesetanalogiques:

	Ext	Description Tag	Description Défaut	Priorité	Interlock(Asservissement)		Valeur Action (Unité)	Temp Délais (sec.)	Remarques
					Equipement/Séquence	Type Action			
Chaine Trainante d'Urgence									
319DG03XZ11		Rupture de Chaine Trainante d'Urgence		T	319DG03MT10	ESVG		0	

IV.4.4 Descriptiondumodeopératoirede319S02“ChaineUrgence”

DémarrageSéquenceetdescriptiondelamarche

- ☐ 319DG03MT10:CHAINETRAINANTED'URGENCE
Démarre si : La séquence démarre
S'arrêtesi:Laséquences'arrête
- ☐ Arrêtdelaséquence
Arrêtdeséquipementsdansl'ordreinverse dusensdedémarrage.

IV.4.5 Latroisièmeséquence:319S03“TransportClinker”

ListedesConsommateurs

Tag	Description	Conso. Essenti el	Ordre Marche	Ordre Arrêt	Conso. Secour u	Remarques
CHAINES						
319DA01MT10	TRAPPE ALIMENTATION ELEVATEUR T15 OU T16	E	1	6		
319VN01VA10	VOLET VERS CHAINE TRAINANTE SECOURS OU ELEVATEUR	E	2	5		
319VN02VA10	VOLET VERS CHAINE TRAINANTE SECOURS OU ELEVATEUR	E	2	5		
319DG01MT10	CHAINE TRAINANTE 24 NORD	E	3	4		
319DG02MT10	CHAINE TRAINANTE 24 SUD	E	4	3		
317DG08MT10	CHAINE 12 NORD	E	5	2		
317DG09MT10	CHAINE 12 SUD	E	6	1		

Liste des capteurs logiques et analogiques :

	Ext	Description Tag	Description Défaut	Priorité	Interlock(Asservissement)		Valeur Action (Unité)	Temp. Délais (sec.)	Remarques
					Equipement/Séquence	Type Action			
Chaîne trainante 24 nord									
319DG01YI11	HH	Mesure courant moteur	Très haut	W	319DG01MT10		A	0	
319DG01YI11	H	Mesure courant moteur	Haut	W	319DG01MT10		A	0	
319DG01YT11	HH	Pyromètre chaîne trainante 24 nord	Très haut	W	319DG01MT10		°C	0	
319DG01YT11	H	Pyromètre chaîne trainante 24 nord	Haut	W	319DG01MT10		°C	0	
319DG01XZ11		Bris de Chaîne		T	319DG01MT10	ESVG		0	
Chaîne trainante 24 sud									
319DG02YI11	HH	Mesure courant moteur	Très haut	W	319DG02MT10		A	0	
319DG02YI11	H	Mesure courant moteur	Haut	W	319DG02MT10		A	0	
319DG02YT11	HH	Pyromètre chaîne trainante 24 sud	Très haut	W	319DG02MT10		°C	0	
319DG02YT11	H	Pyromètre chaîne trainante 24 sud	Haut	W	319DG02MT10		°C	0	
319DG02XZ11		Bris de Chaîne		T	319DG02MT10	ESVG		0	
Chaîne 12 nord									
319DG08YI11	HH	Mesure courant moteur	Très haut	W	319DG08MT10		A	0	
319DG08YI11	H	Mesure courant moteur	Haut	W	319DG08MT10		A	0	
319DG08XZ11		Bris de Chaîne		T	319DG08MT10	ESVG		0	
Chaîne 12 sud									
319DG09YI11	HH	Mesure courant moteur	Très haut	W	319DG09MT10		A	0	
319DG09YI11	H	Mesure courant moteur	Haut	W	319DG09MT10		A	0	
319DG09XZ11		Bris de Chaîne		T	319DG09MT10	ESVG		0	

Asservissement Séquence

Tag	Ext	Description	Interl. dém.	Interl. arrêt	Arrêt rapide	Arrêt séquent.	Remarques
			GEVG	GAVG	GQSP	GBVG	
-	-	-	-	-	-	-	Les asservissements sont sur les équipements 319DG01MT10 et 319DG02MT10.

Sélection opérateurs

Tag	Description Sélection	Remarques
319S03L01	Clinker vers Chaîne T16	
319S03L02	Clinker vers Chaîne d'urgence	Voir note ci-dessous

IV.4.6 Description du mode opératoire de 319S03 "Transport Clinker"

Démarrage Séquence et description de la marche

☐ 319DA01MT10: TRAPPE ALIMENTATION ELEVATEUR T15 OUT 16

Sens 1 : Clinker vers Silos. 319S03L01 n'est pas sélectionné ET la séquence démarre Sens 2 :

Clinker vers T16. 319S03L01 sélectionné ET la séquence démarre

☐ 319VN01VA10: VOLET VERS CHAÎNE TRAINANTE SECOURS OU ELEVATEUR

S' ouvre si: 319S03L02 sélectionné ET La séquence démarre

Se ferme si: Laséquences' arrête OU 319S03L02 désélectionné

☐ 319VN02VA10 :VOLET VERS CHAÎNE TRAINANTE SECOURS OUELEVATEUR

S' ouvre si : 319S03L02 sélectionné ET La séquence démarre

Se ferme si: Laséquences' arrête OU 319S03L02 désélectionné

☐ 319DG01MT10: CHAÎNE TRAINANTE 24 NORD

Démarre si : 319VN01VA10XZ12 ET 319DG03MT10 en marche ou 319VN01VA10XZ11 ET

319DA01MT10XZ11 ET 319BE04MT10 en marche ou 319VN01VA10XZ11 ET 319DA01MT10XZ12 ET

412DG01MT10T16 en marche et La séquence démarre.

S' arrête si:

319S03L02=1 ET pas 319VN01VA10XZ12

OU 319S03L02=1 ET 319DG03MT10 s' arrête

OU 319S03L01=0 ET 319S03L02=0 ET pas 319DA01MT10XZ11

OU 319S03L01=0 ET 319S03L02=0 ET 319BE04MT10 arrêté

OU 319S03L01=1 ET pas 319DA01MT10XZ12

OU 319S03L01=1 ET 412DG01MT10 arrêté

OU la séquences' arrête.

☐ 319DG02MT10: CHAÎNE TRAINANTE 24 SUD

Démarre si : 319VN02VA10XZ12 ET 319DG03MT10 en marche OU 319VN02VA10XZ11 ET

319DA01MT10XZ11 ET 319BE04MT10 en marche ou 319VN02VA10XZ11 ET 319DA01MT10XZ12 ET

412DG01MT10T16 en marche et La séquence démarre.

S' arrête si:

319S03L02=1 ET pas 319VN02VA10XZ12

OU 319S03L02=1 ET 319DG03MT10 s' arrête

OU 319S03L01=0 ET 319S03L02=0 ET pas 319DA01MT10XZ11

OU 319S03L01=0 ET 319S03L02=0 ET 319BE04MT10 arrêté

OU 319S03L01=1 ET pas 319DA01MT10XZ12

OU 319S03L01=1 ET 412DG01MT10 arrêté

OU la séquences' arrête.

☐ 317DG08MT10 :CHAÎNE 12 NORD

Démarre si : 319DG01MT10 en marche ET La séquence démarre

S' arrête si: Laséquences' arrête OU 319DG01MT10 s' arrête

☐ 317DG09MT10 :CHAÎNE 12 SUD

Démarre si : 319DG02MT10 en marche ET La séquence démarre

S' arrête si: Laséquences' arrête OU 319DG02MT10 s' arrête

☐ Arrêt de la séquence

Arrêt des équipements dans l' ordre inversé du sens de démarrage.

IV.5 logiciel de programmation SIMATIC PCS7

IV.5.1 Introduction au SIMATIC Manager

SIMATIC Manager c'est l'application centrale et le portail d'accès à toutes les autres applications qu'on a utilisé pour créer un projet ou un multiprojet PCS7. Nous allons créer l'ensemble de notre projet à partir de SIMATIC Manager.

IV.5.2 Définition de PCS7

PCS 7 est un système de conduite de processus grâce à de nombreuses fonctions automatiques. On peut créer facilement un projet. Il vous familiarise par certaines fonctions et vous offre de nombreuses possibilités pour créer des solutions individuelles et spécifiques au projet, adapté à vos besoins. [17]

Un projet ou un multiprojet PCS7 est constitué des objets suivants :

- Configuration matérielle
- Blocs (organisation)
- Diagrammes CFC et SFC

IV.5.3 Architecture du système SIMATIC PCS7

L'architecture du système SIMATIC PCS7 est conçue de telle sorte que le contrôle-commande soit configuré de manière optimale, en adéquation avec les dimensions de l'installation.

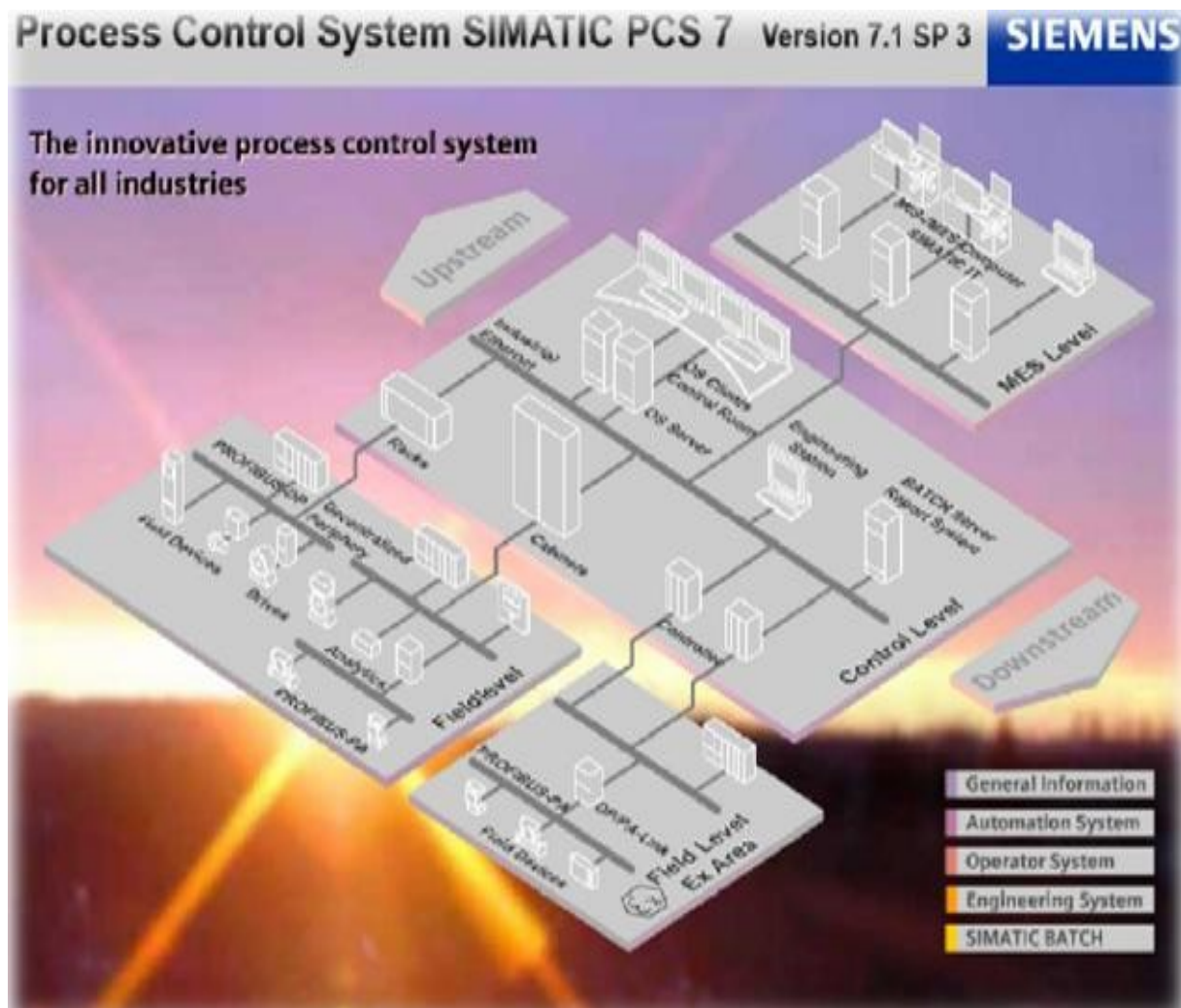


Figure 37 : SIMATIC PCS7 architectures

IV.6 Création d'un nouveau projet

IV.6.1 Démarrage de création

Avant la création d'un nouveau multi projet, on doit démarrer le SIMATIC Manager. Pour faire le démarrage pour créer un nouveau projet (étape 1,2) (**Figure 38**)

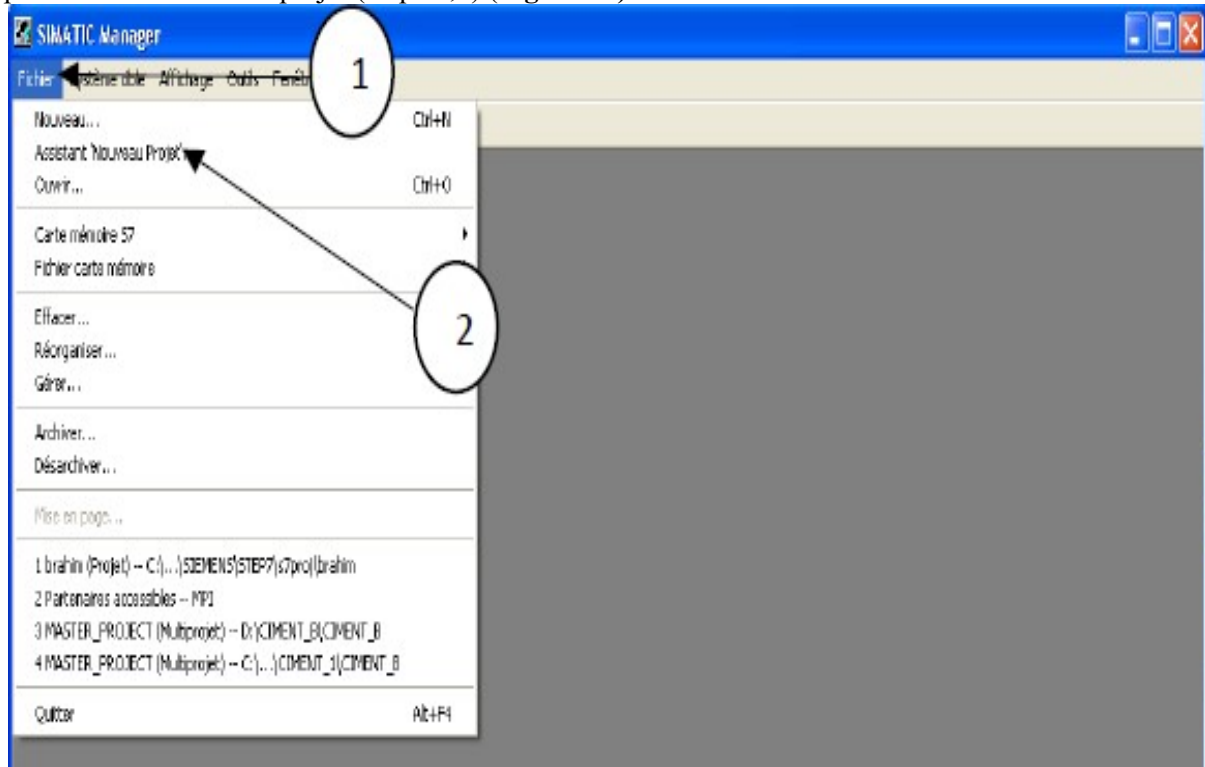


Figure38:création de projet

Cliquer sur le bouton suivant (**Figure 39**)

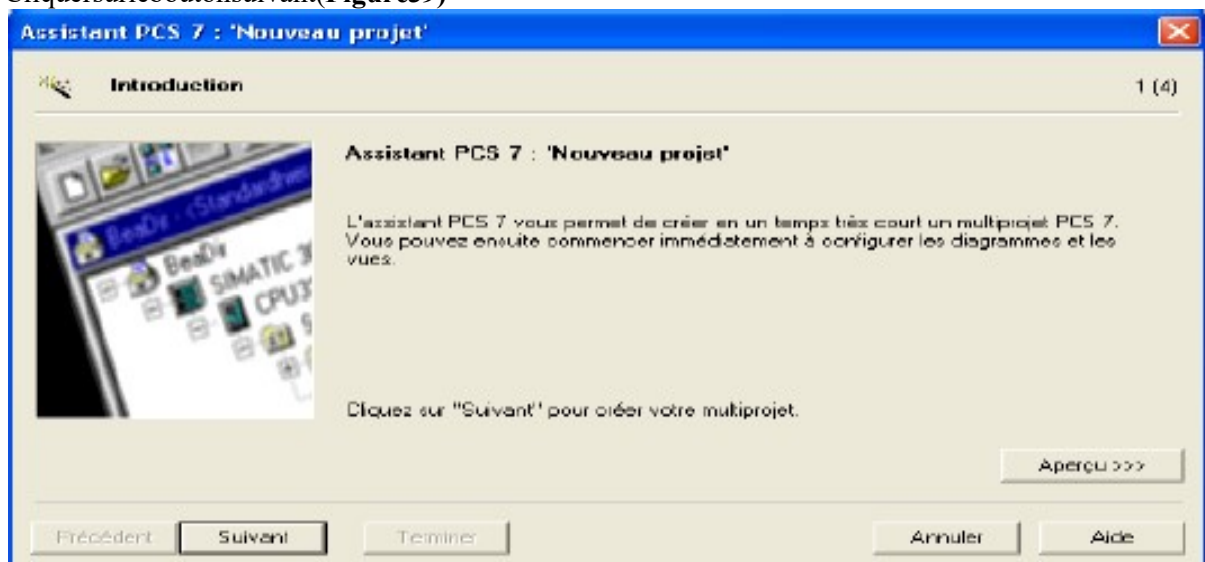


Figure39:L'assistant PCS7

Sélectionner le type de CPU que nous allons utiliser dans le projet (CPU 416) (**Figure 40**)

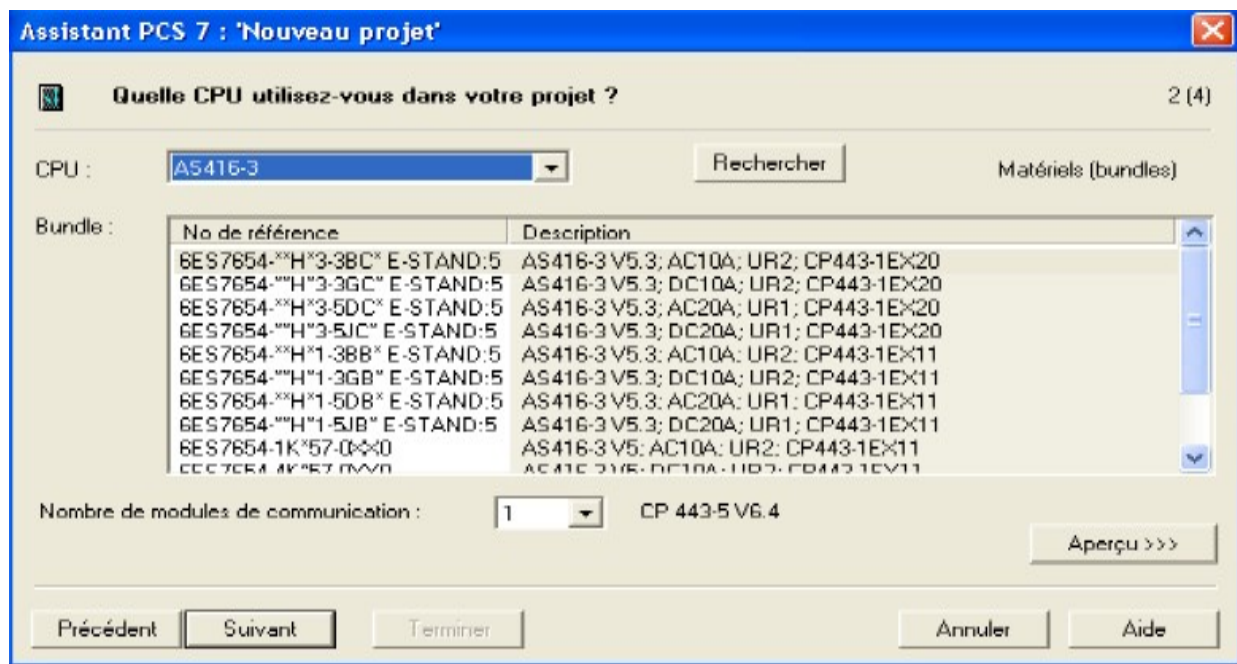


Figure40:ListedesCPU

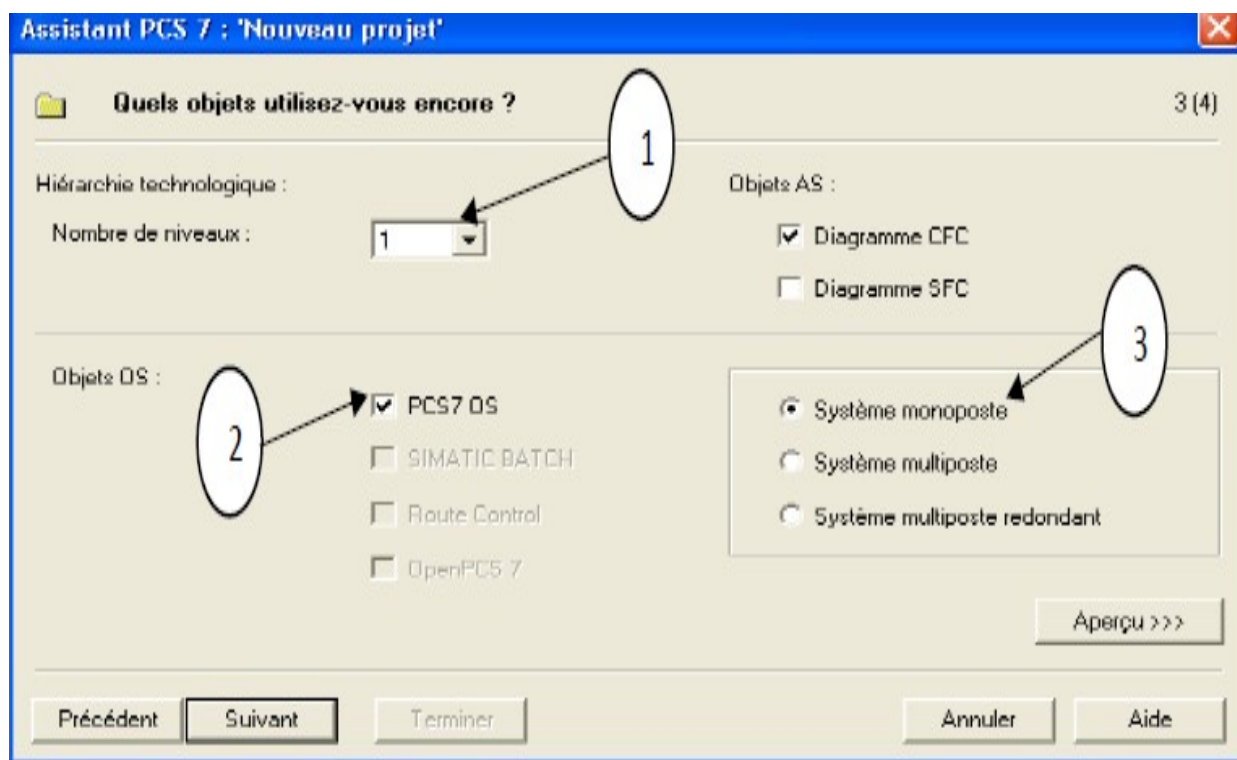


Figure41 :Nombredeniveauxde choix

Après nous effectuons les paramétrages suivants (Figure 41):

1- Dans la liste déroulante «Nombre de niveaux», sélectionnons le nombre «1».

2- Dans la zone "Objets AS", vérifions que la case d'option «Diagramme CFC» et la case d'option «PCS7 OS» est bien activée.

3- Cas de l'option "Système monoposte" est automatiquement activée.

Après avoir donné un nom "Transport-Stockage-clinker" par exp, nous passons à la vue de projet.

IV.6.2 Les vues du projet

SIMATIC Manager se présente sous forme de fenêtre divisée en deux parties similaires à l'explorateur Windows quel que soit le nombre de vue affichée :

La partie gauche de la fenêtre contient une structure arborescente, qui affiche des contenus différents selon la vue sélectionnée.

La partie droite de la fenêtre affiche des détails sur l'objet sélectionné dans la structure arborescente.

SIMATIC Manager contient deux vues différentes :

Vue composant permet de configurer l'API et la station ENGet vue technologique permet de créer des dossiers hiérarchiques, des sous-dossiers, des diagrammes CFC et des vues de processus.

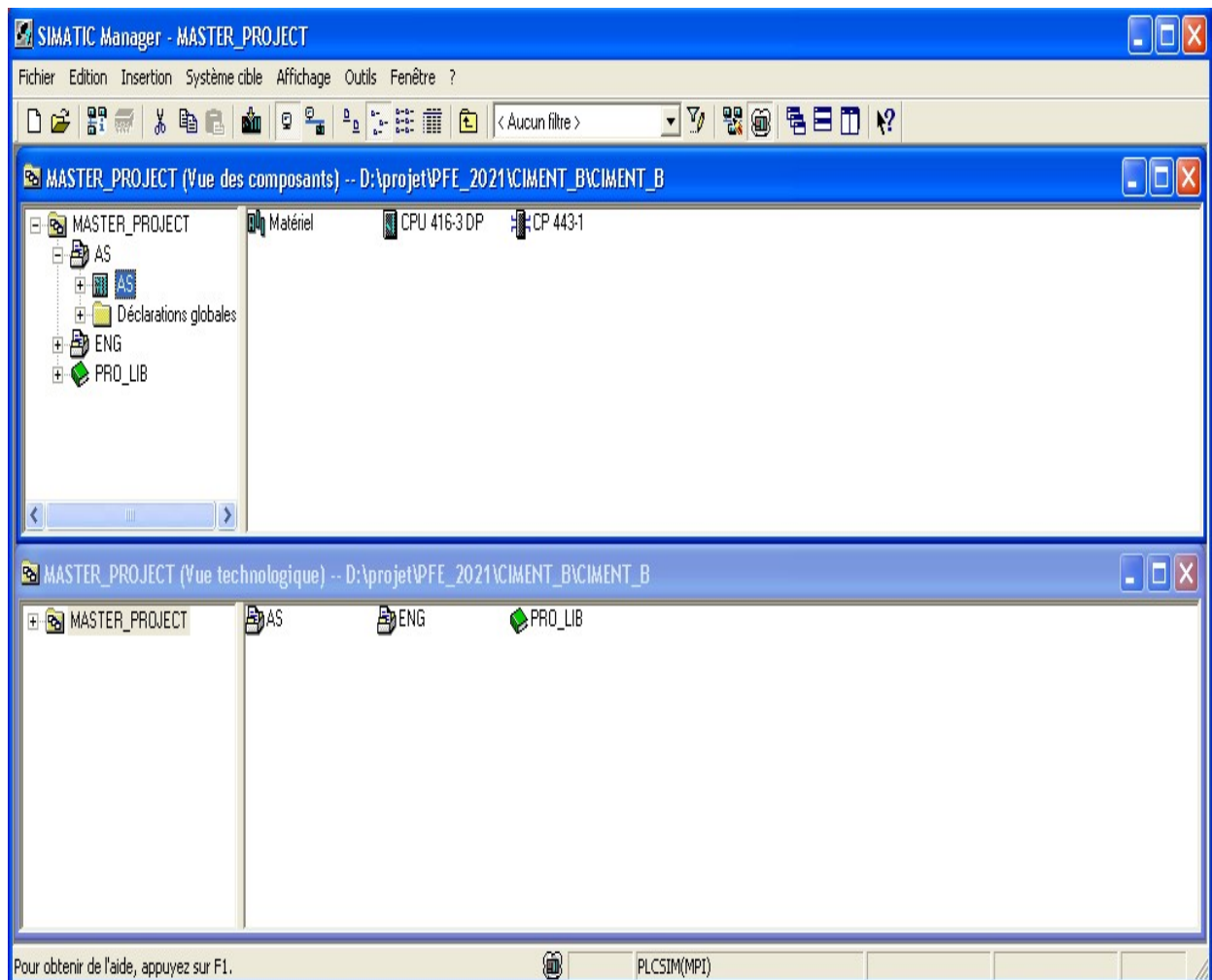


Figure 42 : Les vues de projet

IV.6.3 Configuration matériels

Les différentes configurations constituant le système PCS7 "Assistant 'Nouveau projet'" sont : l'AS, l'OS et les liaisons correspondantes.

Pour ce faire, nous devons effectuer les opérations suivantes :

IV.6.3.1.1 Configuration de l'AS (système d'automatisation)

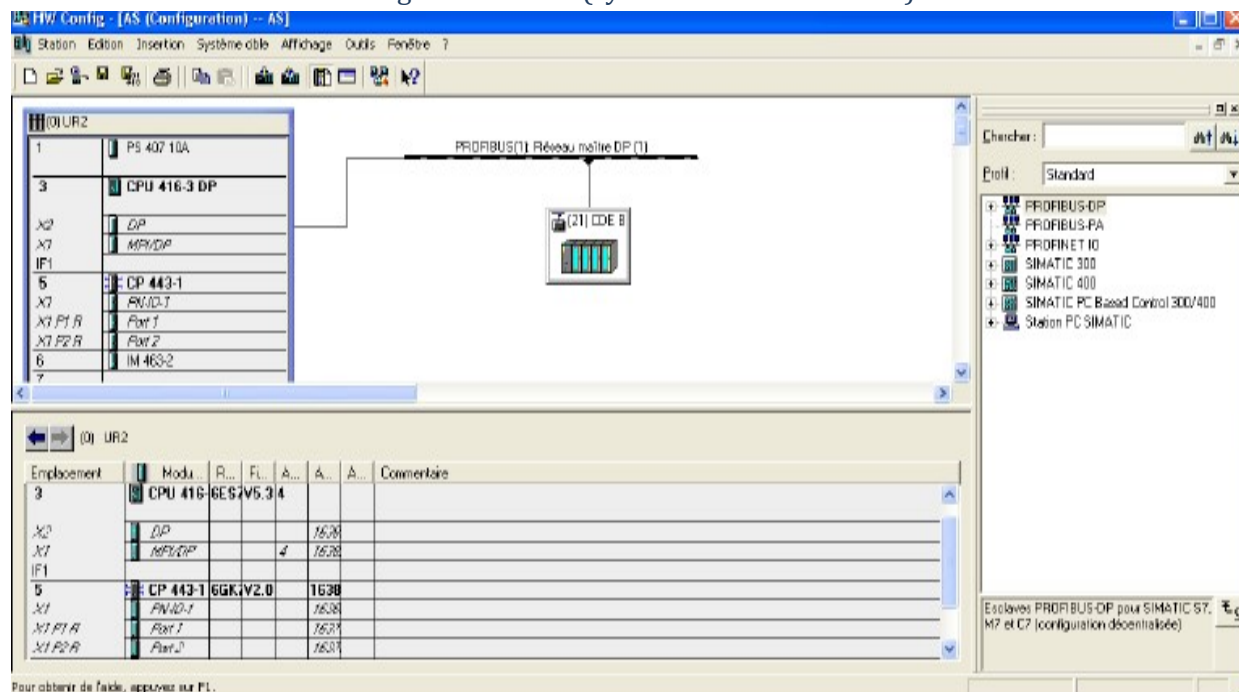


Figure43: Configuration de l'AS

Pour accéder à la configuration, procédons de la manière suivante:

Sélectionner dans la partie arborescence de la vue des composants le dossier «PROJECT→AS». Dans la vue de détail, sélectionnons l'objet « Matériel ».

HW config's ouvre et la configuration matérielle de projet (Figure 4)

- Le premier matériel à représenter, est le RACK (UR2) de S7-400
- Le deuxième matériel à représenter est l'alimentation PS407 10A
- Le troisième matériel à configurer la CPU 416-3DP
- Le quatrième matériel à configurer le module de communication Ethernet CP 443-1.
- Le cinquième matériel que nous allons représenter l'ET 200M (IM 153-1).

IV.6.3.1.2 Configuration de l'OS (station opérateur)

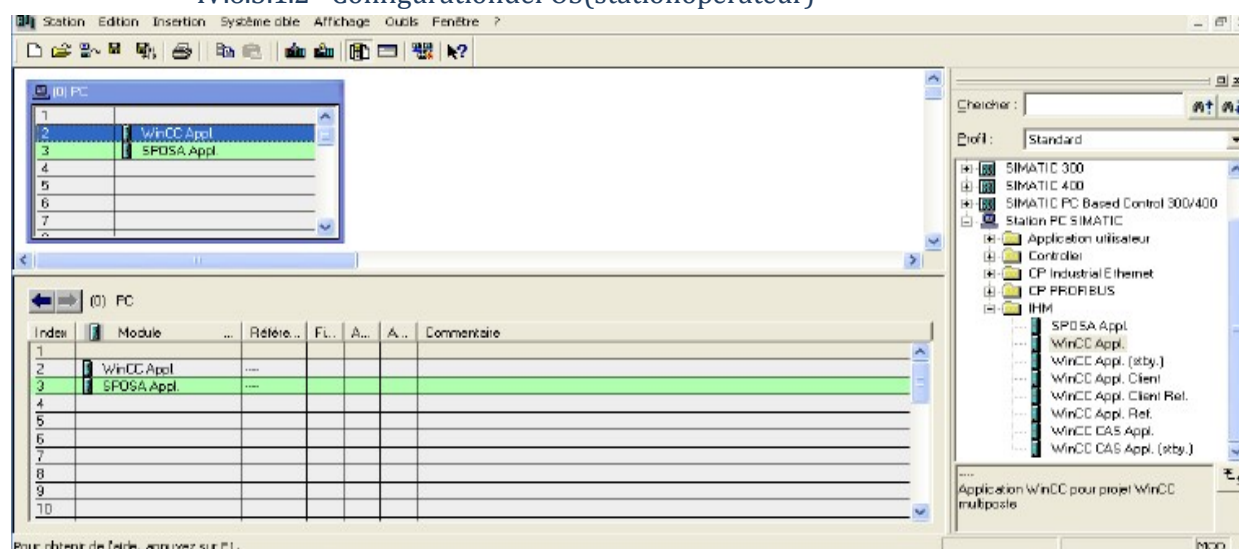


Figure44 : Configuration de l'OS

Le contrôle commande d'installation pendant le fonctionnement du processus est assuré par la station Opérateur, et le PCS7 offre la possibilité de configurer l'ordinateur sur lequel nous effectuons la configuration ES (stations d'ingénierie) en tant que station PC locale.

La procédure à suivre est la suivante:

- Sélectionnons dans l'arborescence le dossier «PROJECT / [Nom de la station PC (Transport-stockage-clinker pour notre projet)] ».
- Dans la vue de détail, sélectionnons l'objet «Configuration» et choisissons la commande de menu Edition → Ouvrir objet.
- Illustrons la fenêtre HW Config (**Figure 44**).
- Après l'ouverture de configuration, commençons par choisir à partir de "Catalogue du matériel" sur PC SIMATIC > IHM > WINCC Application.
- Le deuxième matériel présenté le CP choisir à partir de "Catalogue du matériel": station PC SIMATIC > CP-industriel Ethernet > Générale IE > SW V6.2 SP1.
- Choisissons la commande de menu Station → Enregistrer et compiler.

IV.6.3.1.3 Paramétrage des liaisons dans NetPro

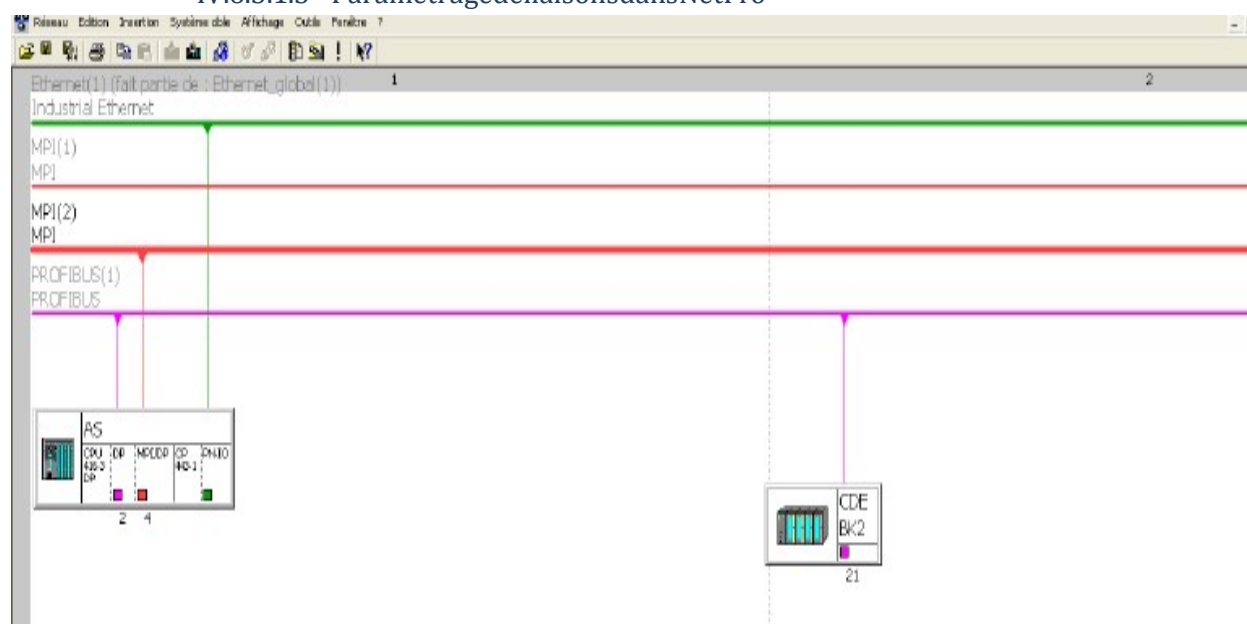


Figure 45: fenêtre NetPro

Le logiciel NetPro de la configuration réseau nous permet de voir les deux stations (SIMATIC 400 "API" et SIMATIC PC "ENG") avec leur état de communication via le réseau MPI.

Paramétrons NetPro comme suit:

- Sélectionnons dans l'arborescence l'objet "CMF_Projet_Prj / [nom de notre ordinateur locale] puis Application WinCC".
- Dans la vue de détail, sélectionnons l'entrée «Liaisons» et choisissons la commande de menu Edition > Ouvrir l'objet (**Figure 45**).
- Sélectionnons l'objet «Application WinCC» dans la station SIMATIC PC.
- Pour ce faire, sélectionnons la première ligne dans la fenêtre de détail inférieure et choisissons la commande de menu Insertion > Nouvelle liaison... La boîte de dialogue "Insérer une nouvelle liaison" s'ouvre.
- Sélectionnons dans l'arborescence, la CPU 416-3 DP que nous utilisons de projet. L'OS reçoit les données de ce système d'automatisation.
- Après la configuration et le paramétrage de la CPU, nous chargeons la configuration matérielle, la CPU doit être à l'état STOP.

IV.7 Programmation de l'atelier Transport-Stockage-Clinker

Laprogrammation n'est le cœur de notre travail :

C'est la partie commande et elle représente les étapes du passage du programme sur le logiciel SIMATIC PCS7.

Le développement du programme se fait principalement dans la vue technologique du SIMATIC MANAGER.

IV.7.1 Dossier Hiérarchique

En effet, après avoir configuré le matériel à utiliser ext..., nous passons au développement du programme.

Nous insérons un dossier hiérarchique AS :

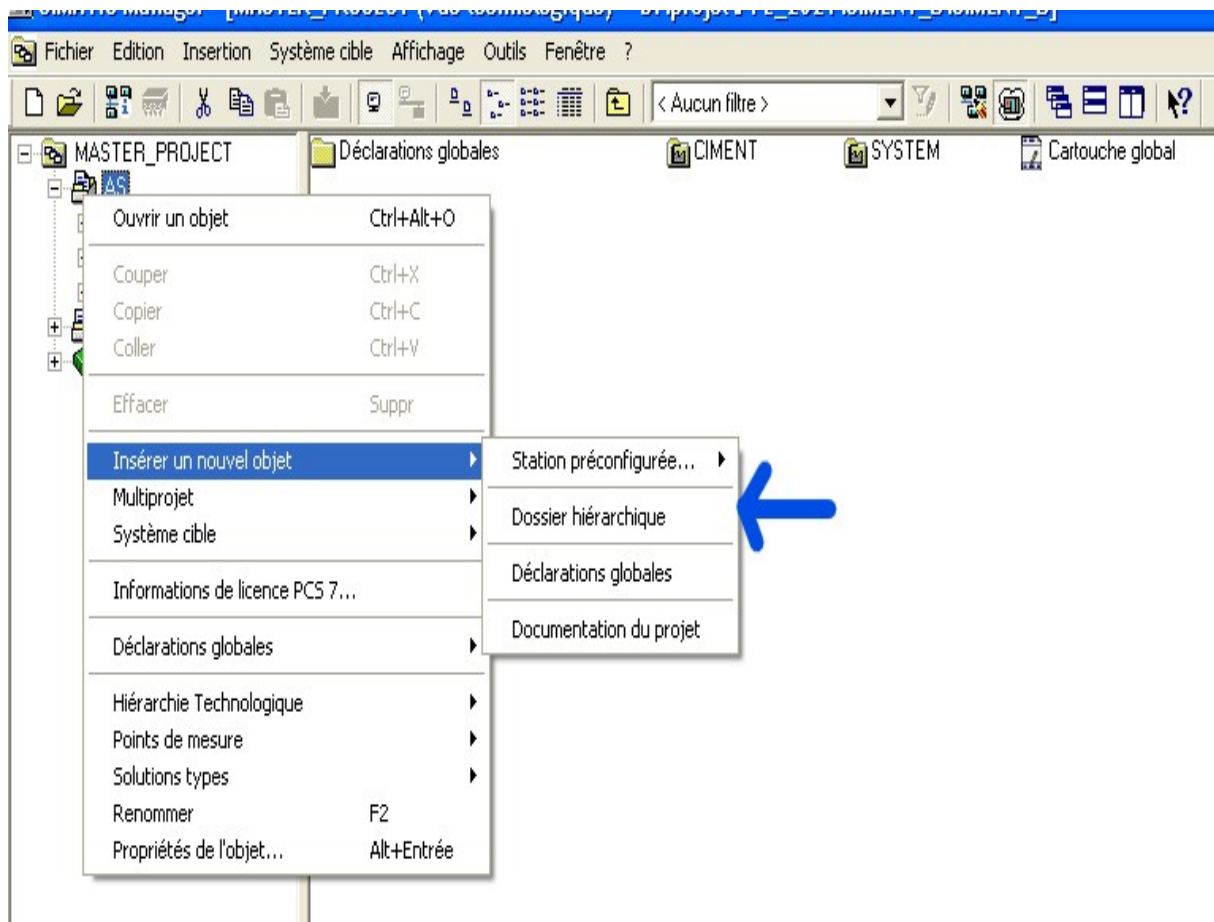


Figure 46: Insertion du dossier hiérarchique AS

Dans lequel nous créons des dossiers hiérarchiques selon le nombre des groupes du matériel de l'atelier Transport-Stockage-Clinker.

IV.7.2 Contenu des dossiers hiérarchiques mis au point

Le dossier hiérarchique qui représente tout l'atelier Transport-Stockage-Clinker comporte trois dossiers hiérarchiques, à savoir :

- ▲ 319S01 circuit remplissage et stockage du clinker.
- ▲ 319S02 chaîné d'urgence.
- ▲ 319S03 transport de clinker.

Chacun de ces dossiers contient des dossiers hiérarchiques et des diagrammes CFC.

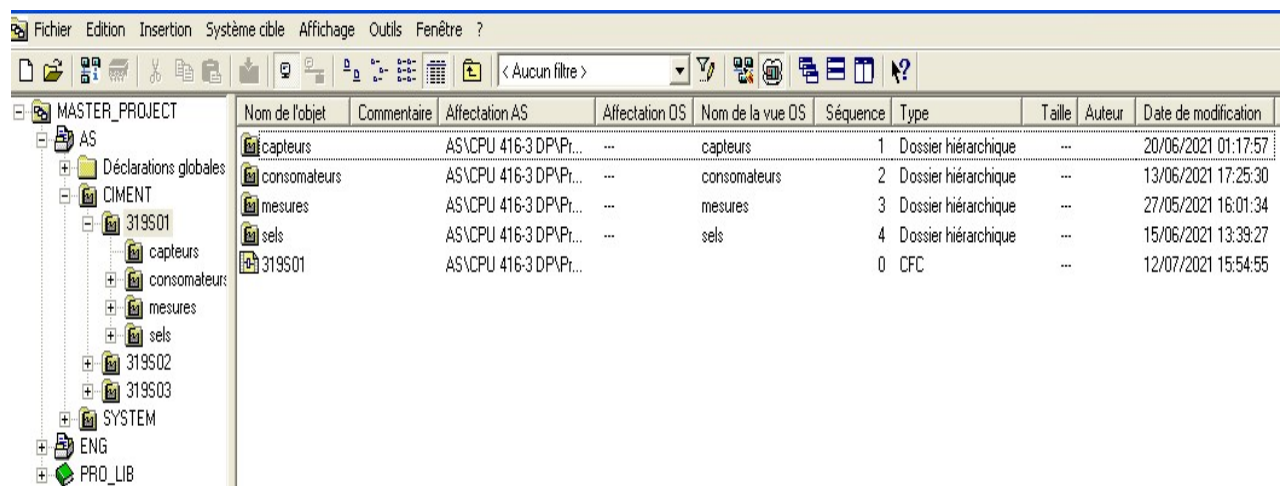


Figure47:Contenududossierhiérarchique

Aprèslacréationdudossier,nouspassonsà l'insertiondesobjetsCFC.

IV.7.3 Présentationdel'éditeurCFC :

CFC (ContinuousFunctionChart)est un éditeur graphique basé sur le logiciel STEP 7. Il permet d'élaborerune architecture logicielleglobale pourune CPUà partirdesblocspréprogrammés. Pourse faire, les blocs sont insérés dans des diagrammes fonctionnels et interconnectés.

Pardéfaut,l'éditeurCFCprésentelastructure suivante :

La partiedroitedel'éditeur:afficheundiagramme CFC vide, surcette surfacenousinséronsles blocs dont nous avons besoin pour décrire notre processus.

Lapartie gauchedel'éditeur :contientlecatalogueaveclesblocslesbibliothèqueset les diagrammes.

Chaquediagrammecomportejusqu'à26 partitions.Lorsquennouscréonsunnouveaudiagramme,il comporte une seule partition. Chaque partition comporte six feuilles. La disposition des feuilles individuelle dans la vue d'ensemble (6 feuilles) s'effectue dans l'ordre indiqué.

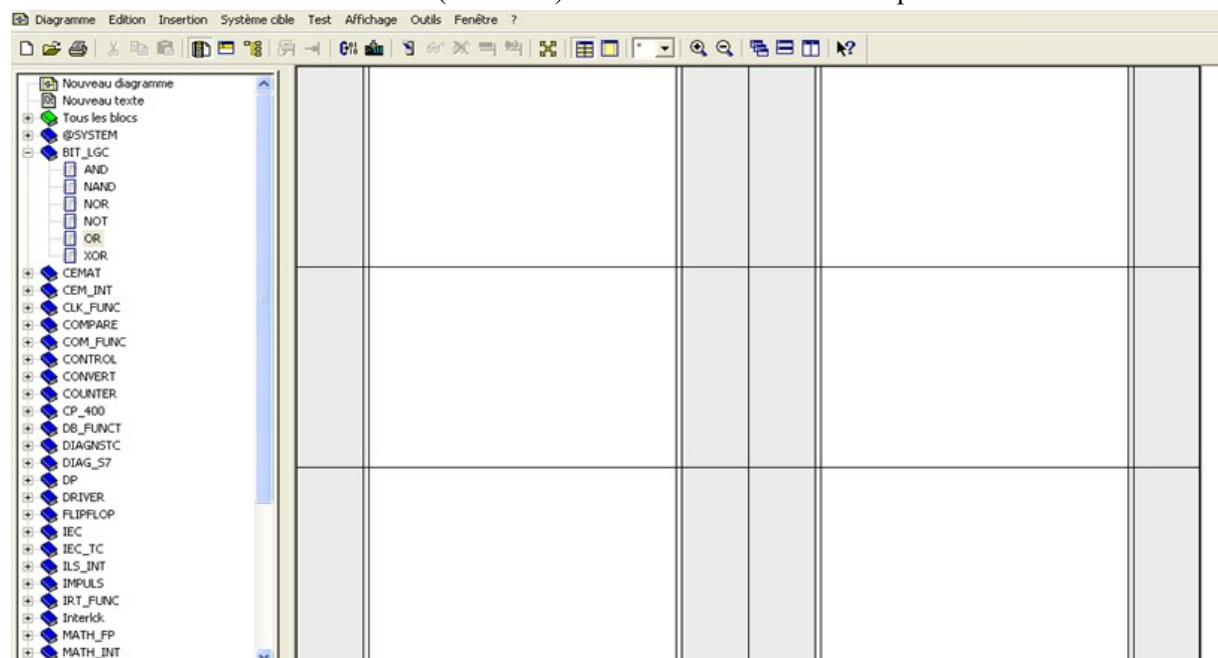


Figure48:Vued'ensembled'undiagrammeCFC

Toutes les tâches que nous réaliserons dans l'éditeur CFC seront automatiquement enregistrées par PCS7.

❖ Le dossier hiérarchique «319S01 circuit remplissage et stockage du linker»:

Ce dossier contient les diagrammes CFC des consommateurs, et le groupe de ces dernières. Il contient aussi quatre dossiers hiérarchiques qui représentent :

- Capteurs: tout ce qui est capteur logique.
- Mesures: ils contiennent les mesures (des capteurs analogiques).
- Consommateurs: moteurs, vireur, frein moteur, volet électrique.
- Sels: des boutons de sélection pour les silos.

❖ Le dossier hiérarchique «319S02 chaîne d'urgence cru»:

Ce dossier contient les diagrammes CFC des consommateurs, et le groupe de ces dernières. Il contient aussi quatre dossiers hiérarchiques qui représentent :

- Capteurs: tout ce qui est capteur logique
- Consommateurs: ils contiennent un moteur unique.

❖ Le dossier hiérarchique «319S03 circuit transport de linker»:

Ce dossier contient les diagrammes CFC des consommateurs, et le groupe de ces dernières. Il contient aussi quatre dossiers hiérarchiques qui représentent :

- Capteurs: tout ce qui est capteur logique
- Mesures: ils contiennent les mesures (des capteurs analogiques).
- Consommateurs: ils contiennent quatre moteurs.

IV.7.4 Description des blocs utilisés dans le programme

❖ Le bloc groupe «C-GROUP»:

Le bloc C-GROUP super ordonné pour le démarrage et l'arrêt et pour le contrôle des parties de l'installation technologique groupées (en reliant tout le bloc qui représente ces équipements). Le module de groupe permet de visualiser les conditions de fonctionnement d'une partie de l'installation, s'affiche sur l'écran l'état de groupe et un diagnostic de défaut détaillé.

❖ Le bloc moteur «C_DRV_1D»:

Le bloc C_DRV_1D est utilisé pour commander tous les moteurs unidirectionnels dans une cimenterie, illustre les principaux connecteurs de bloc.

❖ Le bloc «C_SELECT»:

Le bloc C_SELECT est utilisé pour tout type de fonction de sélection. La sélection et la désélection peuvent être effectuées via la station opérateur ou par le biais du programme. L'état du module de sélection (ON, OFF, verrouillé) peut être visualisé.

❖ Le bloc «C_ANNUNC»:

Avec le bloc C_ANNUNC on affiche un signal de processus binaire. Le signal d'entrée est comparé avec le signal d'OK, en cas de défaut un message d'avertissement est donné.

❖ Le bloc «C_MEASUR»:

Le bloc C_MEASUREst utilisé pour lire une valeur physique (format REEL) ou pour lire la valeur analogique fournie directement du module d'entrée analogique.

❖ Lebloc«C_Damper»:

Le bloc C damper est utilisé pour commander tous les servo moteurs, dans une cimenterie.

IV.7.5 Exemple de programmation de GROUPE 319S01

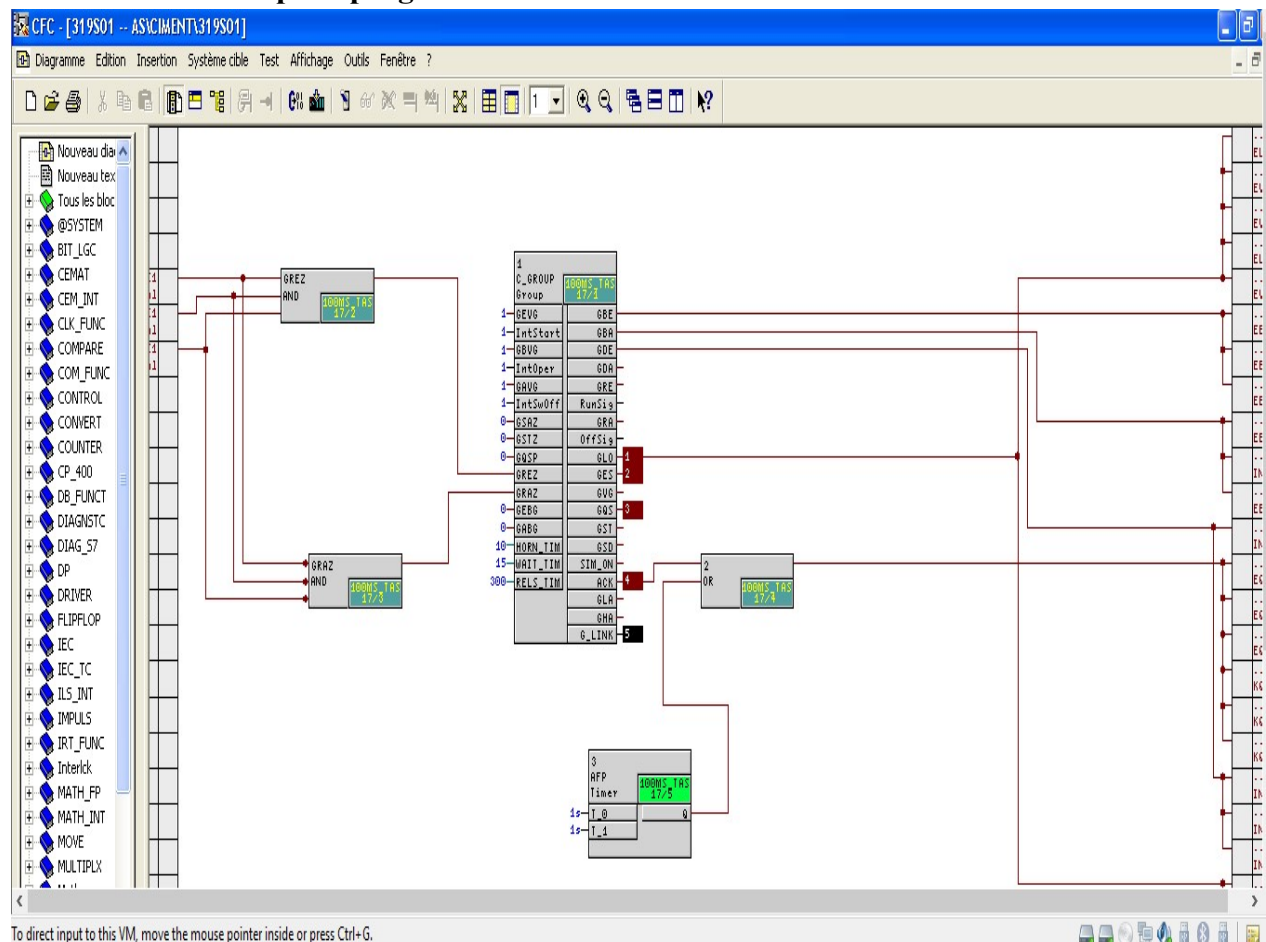


Figure49:ProgrammationdublocC-GROUP

GBE:ordredemarche

GDA:ordredemarchepermanent

GLO:ordredemarcheautomatiquement

GES:ordre marche individuelle

G_LINK : L'interface du groupe doit être connectée à l'interface G_LINK de la route ou avec l'interface GR LINK des lecteurs, des modules d'annonciation et les valeurs mesurées.

GREZ: condition de démarrage de tous les équipements de groupe

GRAZ: conditione arrêttous les équipements de groupe

IV.7.6 Chargement du programme

Ouvrir le simulateur PLCSIM & mettre le simulateur en mode RUN-P

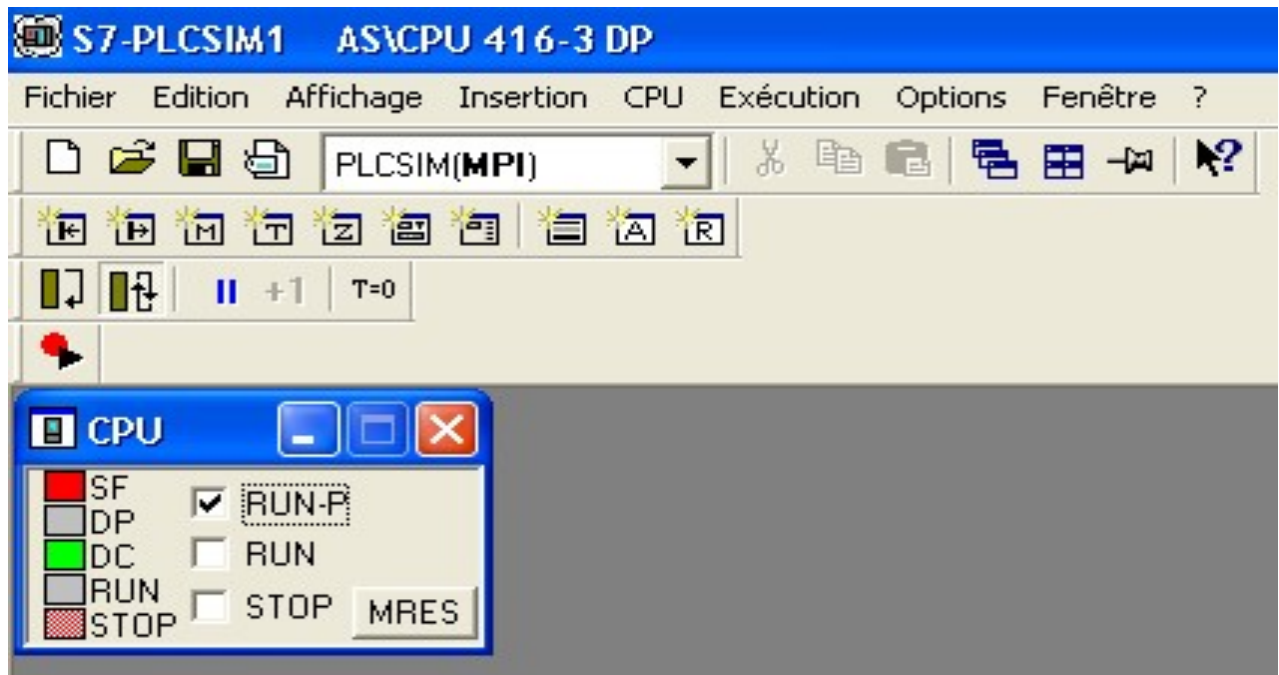


Figure50: simulateur en mode RUN-P

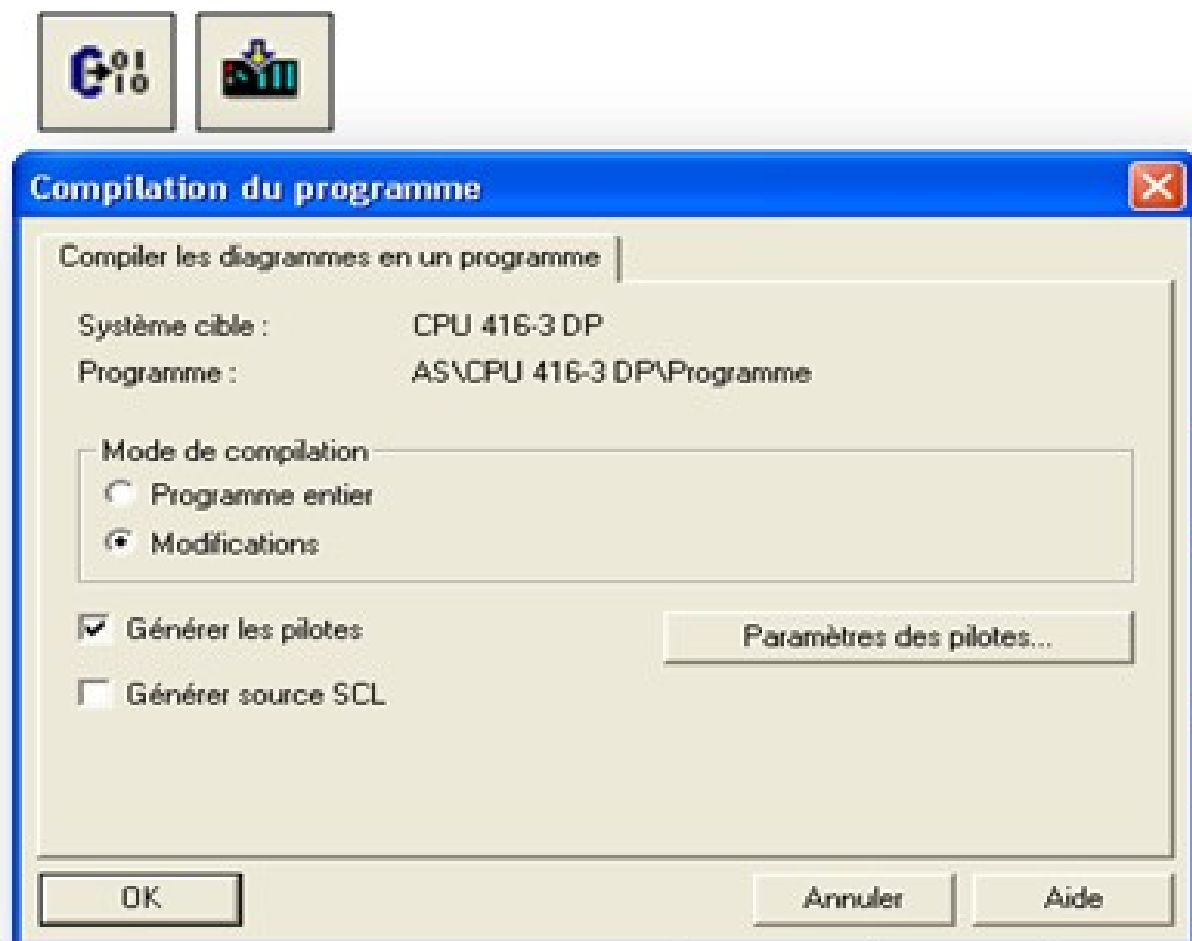


Figure51: Compilation du programme

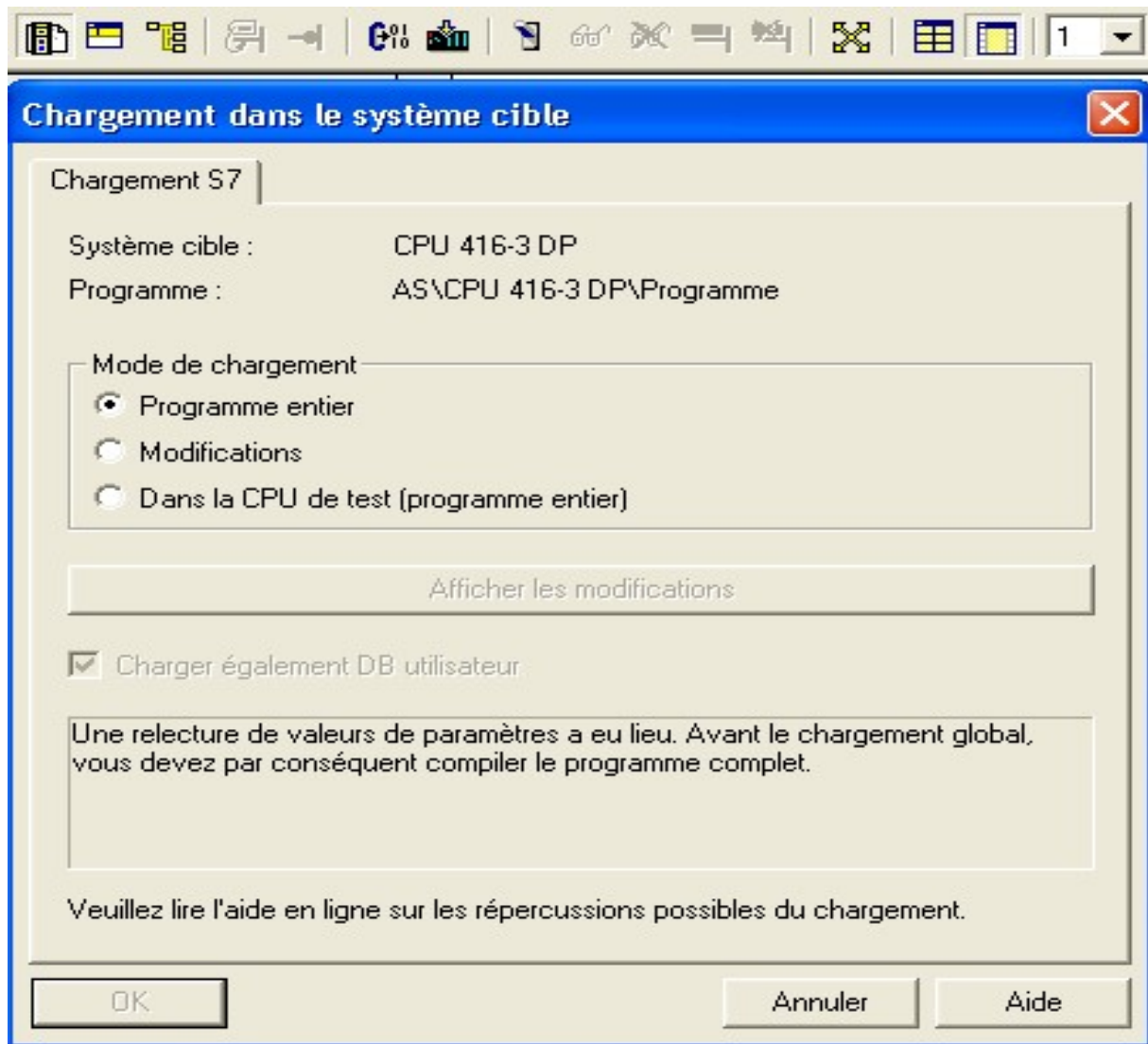


Figure52 :Chargementduprogramme

- ❖ Après clic sur l'icône de compilé et la fenêtre s'affiche ; Cocher le mode compilation (Modifications), cocher générer les pilotes puis clic sur OK.
- ❖ Après fini la compilation et cliqué sur l'icône de charger et la fenêtre s'affiche ; le mode chargement (Programme entier), cocher charger également DB utilisateur puis clic sur OK.
- ❖ Nous terminons la déclaration (compilé, charger) de toutes les CFC du même principe.

Clic droit sur la station ingénieur (ENG) Dans la vue des composants, et compiler le programme

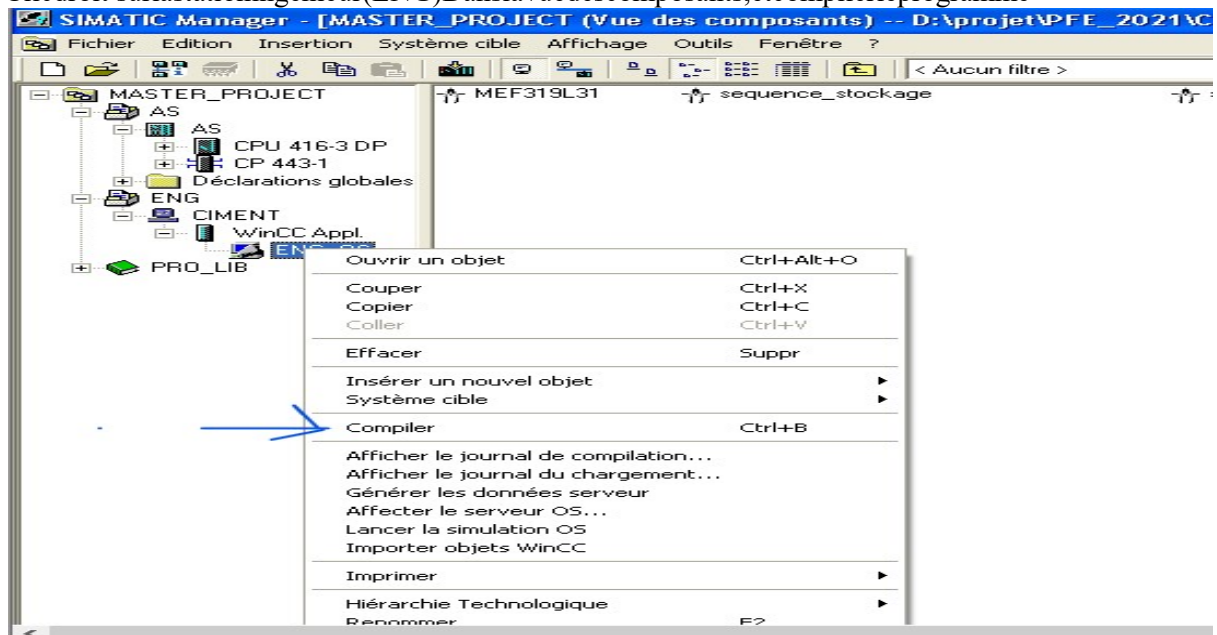
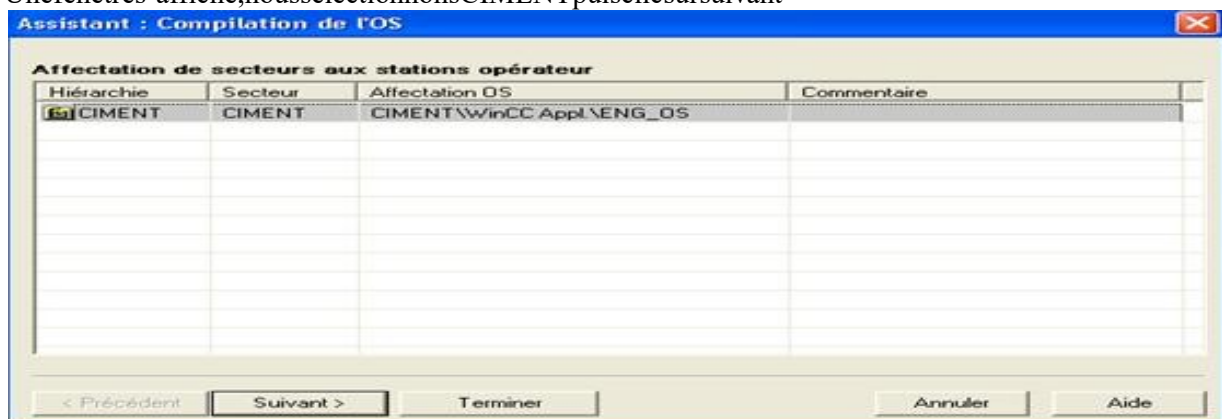
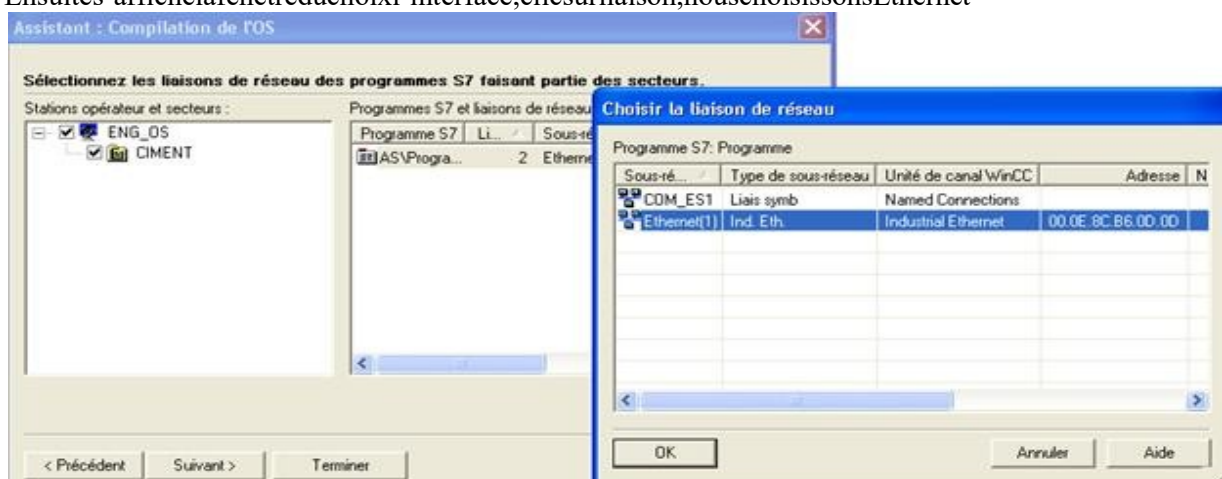


Figure53:Compilationduprogramme

Une fenêtre s'affiche, nous sélectionnons CIMENT puis cliquons suivant



Ensuite s'affiche la fenêtre du choix de l'interface, cliquons sur la liaison, nous choisissons Ethernet



Ensuite cliquons sur suivant, s'affiche la fenêtre de choix des données et le mode de compilation

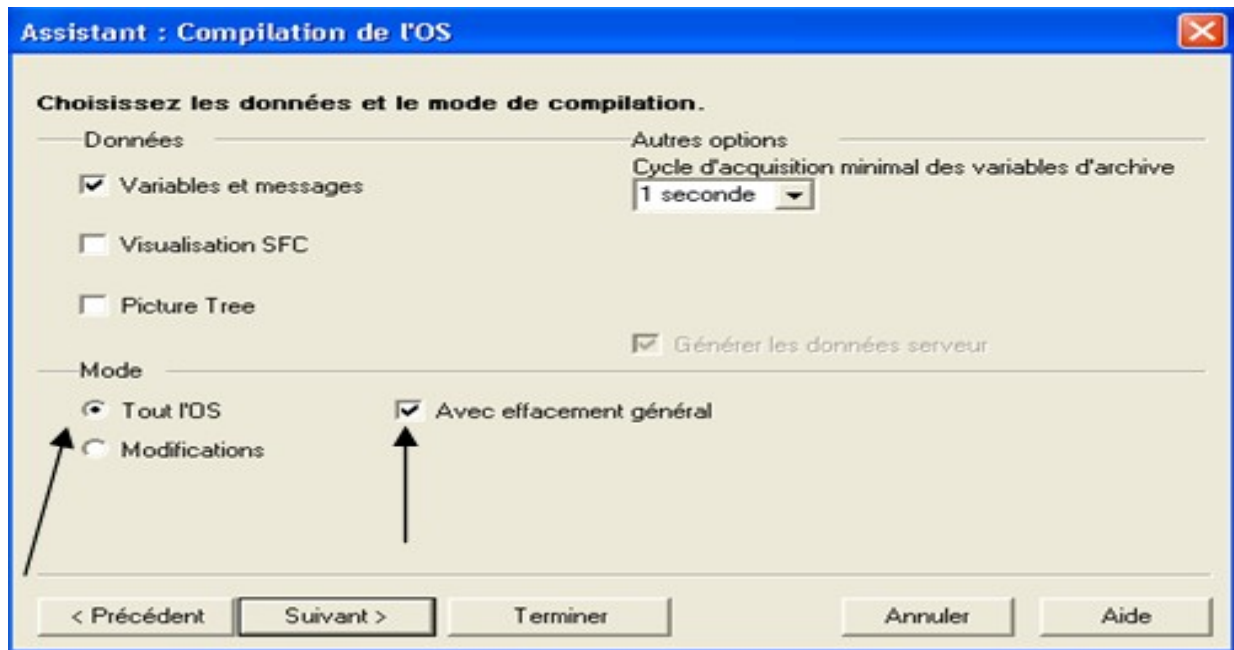
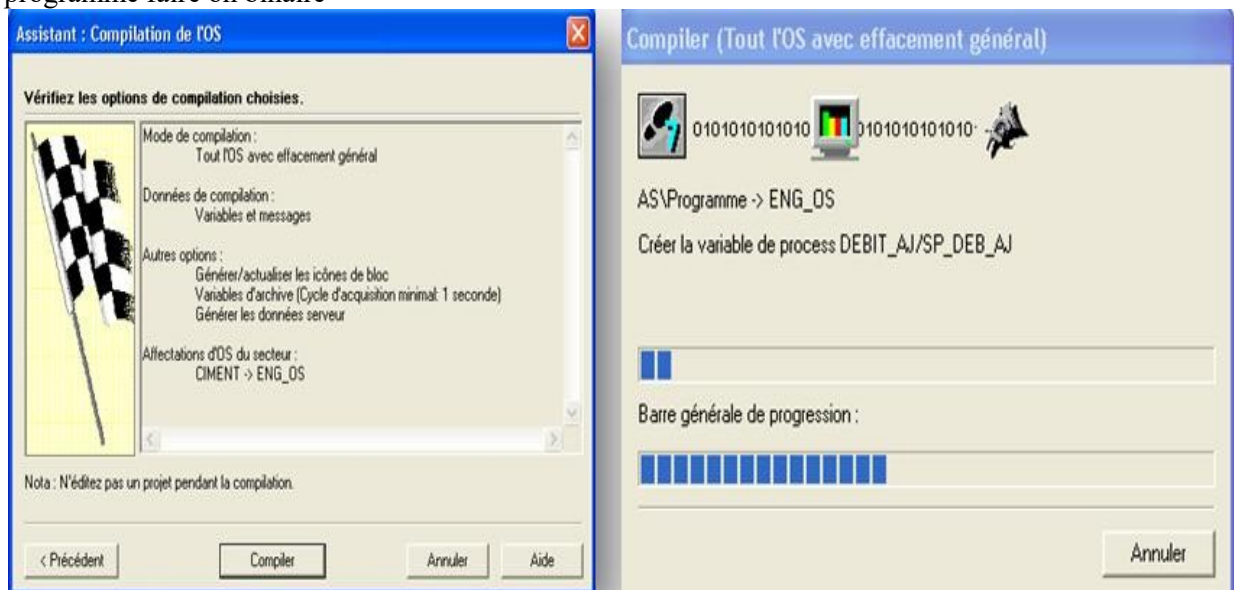


Figure54:Mode de Compilation

Pour la première fois nous allons faire une compilation totale avec effacement général et le chargement du programme faire on binaire



IV.8 Conclusion

Nous avons vu dans ce chapitre la configuration matérielle et logicielle de notre projet, détaillée les étapes de la programmation dans le PCS7 et compiler le programme afin de créer une bibliothèque wincc pour l'utiliser dans le chapitre suivant. Dans le prochain chapitre nous allons faire la supervision de système transport et stockage de clinker à l'aide de WINCC.

Chapitre IV: Simulation avec WinCC et Résultats obtenu

V. CHAPITRE4 :SimulationavecWinCCetRésultatsobtenu

V.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons décrire les différentes étapes qui permettent de réaliser une supervision pour l'atelier Transport et Stockage du linker. La supervision se fait à l'aide de Windows Control WinCC de Siemens, un logiciel de design et de création des vues de supervisions pour les stations opérateurs et ingénieurs.

V.2 Chargement et compilation du programme:

Lorsque nous finirons la programmation des blocs CFC et avant de commencer la supervision nous faisons charger et compiler ce programme comme suite :

V.2.1 La compilation et le chargement du programme dans l'API :

- Pour charger le programme, nous cliquons sur ----- > 
- Cocher les paramètres suivant puis cliquer sur OK

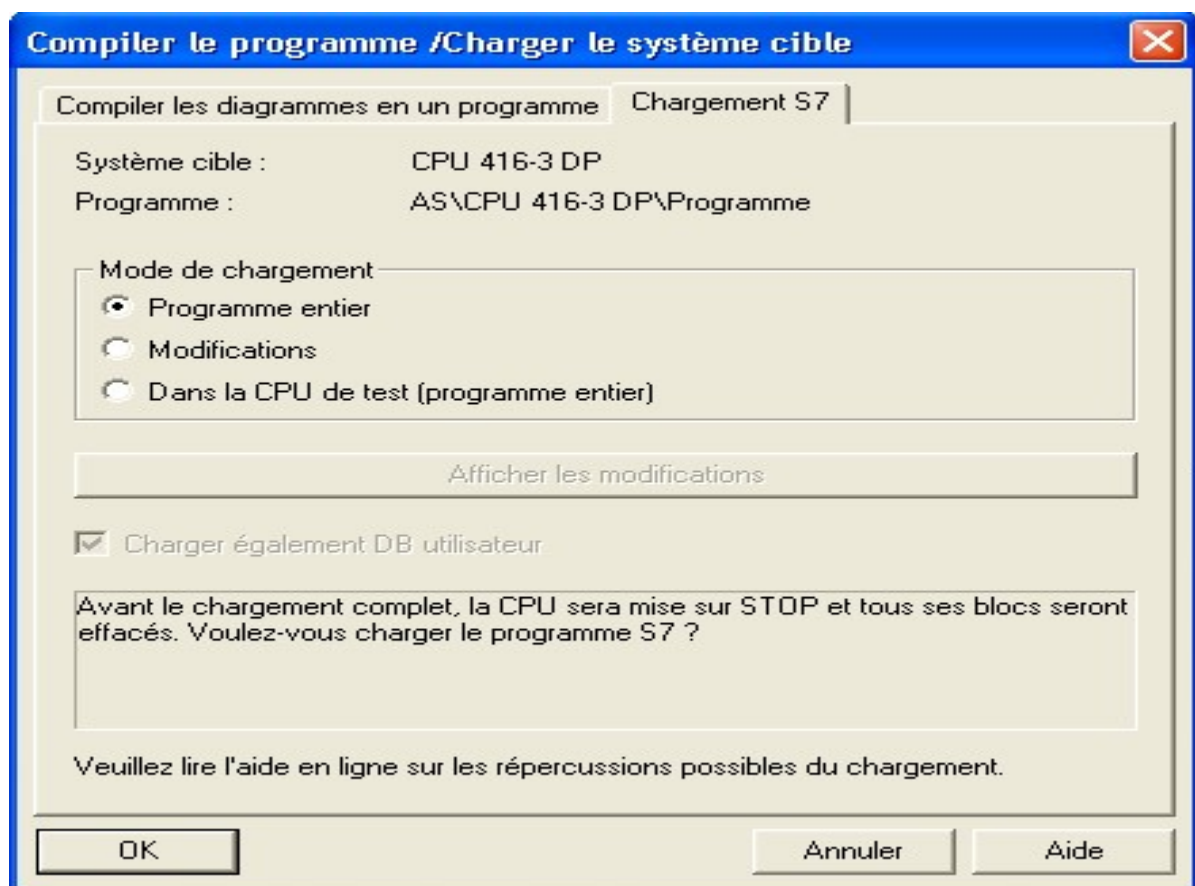


Figure55:Chargementduprogrammedansla CPU

V.2.2 La compilation du programme dans la station PC:

Dans la vue des composants nous cliquons sur la station ingénieur (ENG), puis sur compiler

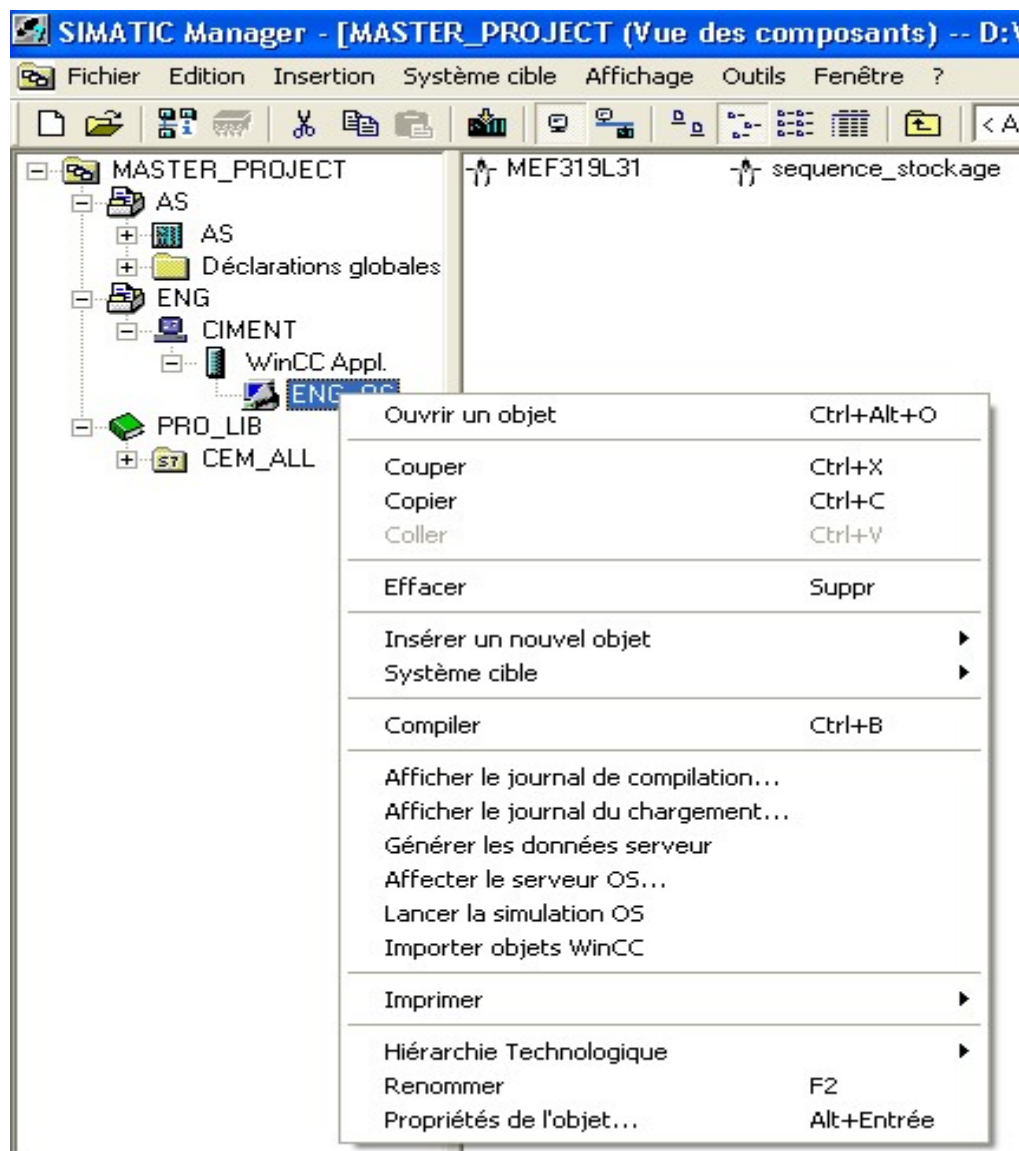


Figure 56: Compilation du programme dans la station PC

- Ensuite s'affiche une fenêtre du choix d'interface, nous choisissons la liaison Ethernet
- Nous confirmons la dernière fois par clic sur compiler

V.3 La supervision

Un système de supervision industrielle consiste à donner de l'aide à l'opérateur dans la conduite du processus. Son but est de présenter à l'opérateur des résultats expliqués et interprétés, et ses avantages principaux sont :

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

V.4 Le logiciel de supervision WinCC

Lorsque la complexité du processus augmente et que les machines de l'installation doivent répondre à des spécifications de fonctionnalité toujours plus sévères, l'opérateur a besoin d'un maximum de transparence. Cette dernière s'obtient au moyen de l'interface IHM qui signifie humain machine interface [10].

WinCC est un système de supervision homme-machine performant utilisé sous Microsoft Windows, il constitue l'interface entre l'homme (opérateur) et la machine (installation/processus). Le contrôle proprement dit du processus est assuré par les automates programmables industriels, il établit par conséquent une communication entre WinCC et l'opérateur d'une part et d'autre part entre WinCC et l'automate.

V.4.1 Utilisation de WinCC

WinCC est composé de deux volets :

- Le volet gauche : contient toutes les applications de WinCC où on peut trouver tous les éditeurs utilisables pour configurer OS (opérateur station).
- Le volet droit : présente la fenêtre qui affiche des informations détaillées sur l'application de WinCC que nous avons sélectionnées.

Nous utilisons uniquement l'éditeur **Graphics Designer** (Figure 57) pour créer la vue processus de notre projet.

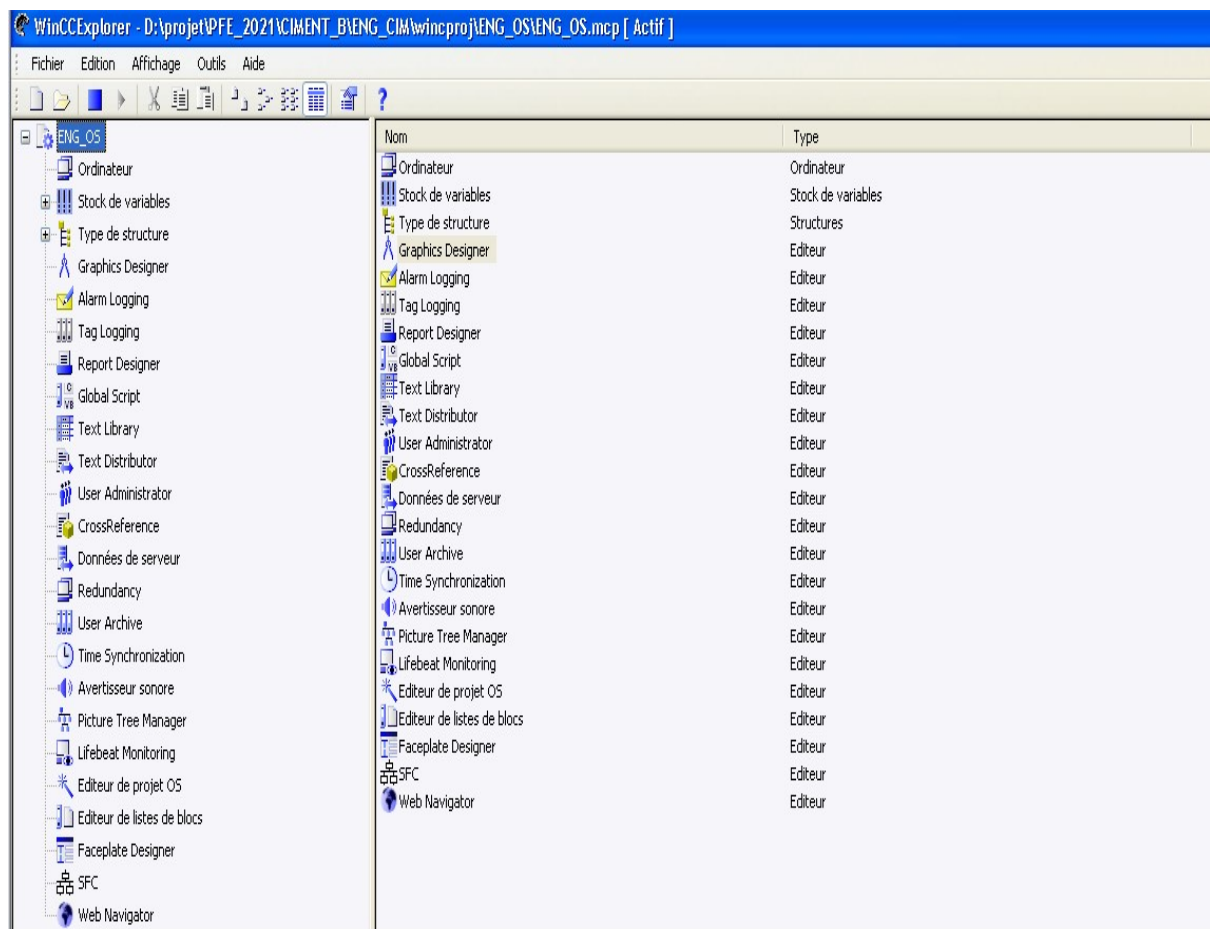


Figure 57 : WinCC Explorer

V.4.2 Présentation de Graphics Designer

Graphics Designer (Figure 58) est un éditeur de l'OS. Son interface utilisateur se présente comme suit :

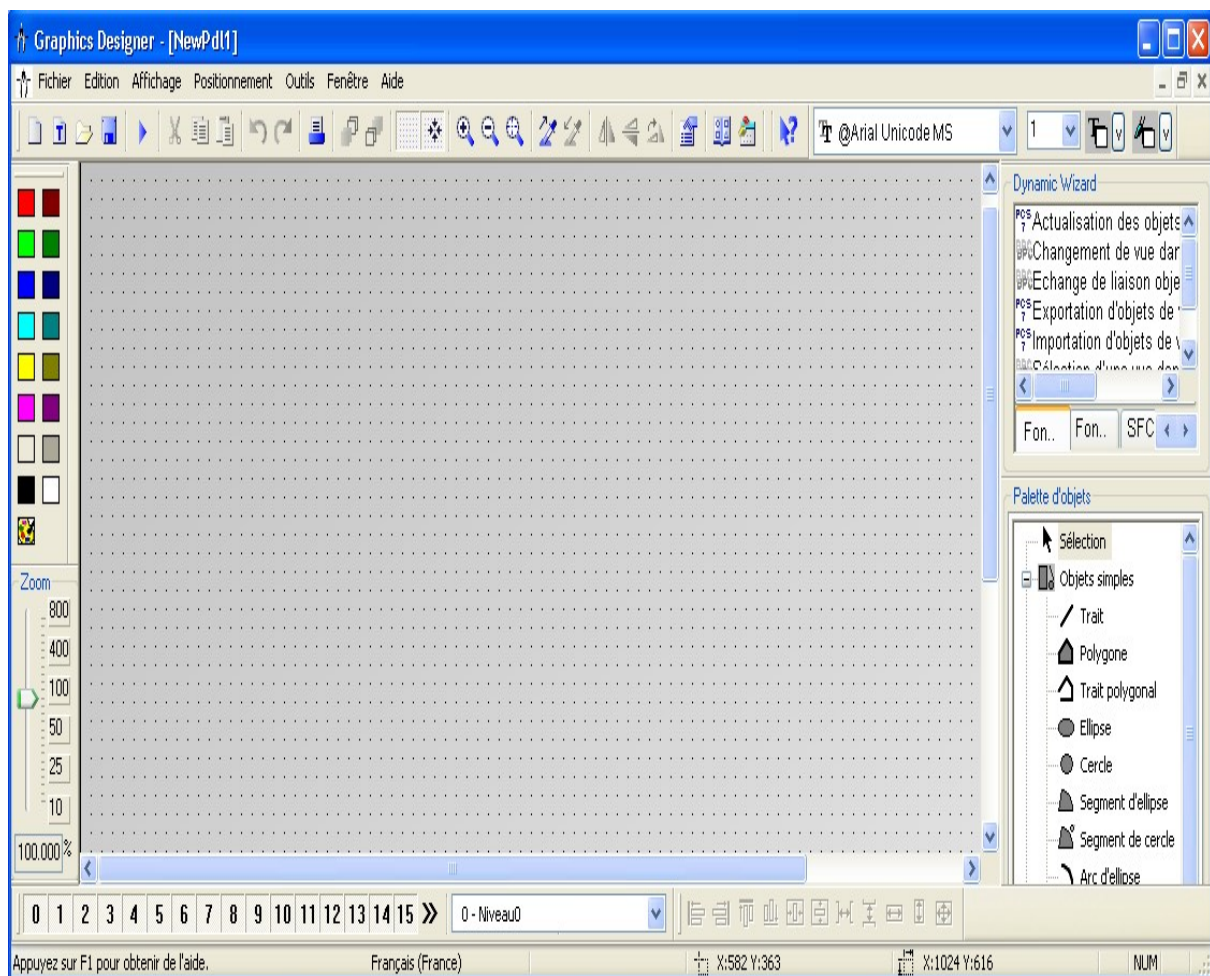


Figure 58: Graphics Designer

- A gauche, se trouve une barre d'outils qui sert à attribuer certaines couleurs aux objets.
- Au centre, se trouve la surface de dessin sur laquelle nous pouvons insérer les objets destinés à la vue de procédure.
- A droite la palette des objets, il y a la bibliothèque des différents objets par défaut proposés par Graphics Designer, on peut trouver encore une palette de styles qui vous permettra d'influencer la forme des objets.

Graphics Designer distingue deux sortes d'objets :

Les objets statiques : il s'agit d'objets des dessins de base comme ceux que nous trouvons dans une application graphique par exemple des lignes, des cercles, des polygones, du texte statique [8]

Les objets dynamiques : ils sont dynamisés via une liaison à un connecteur de bloc variable (moteurs, clapets, groupes, alarmes et des boutons).

Pour pouvoir utiliser ces objets, on doit d'abord créer un nouveau fichier dans le même volet gauche de WinCC Explorer, par exemple sous le nom « STOCKAGE_KK ».

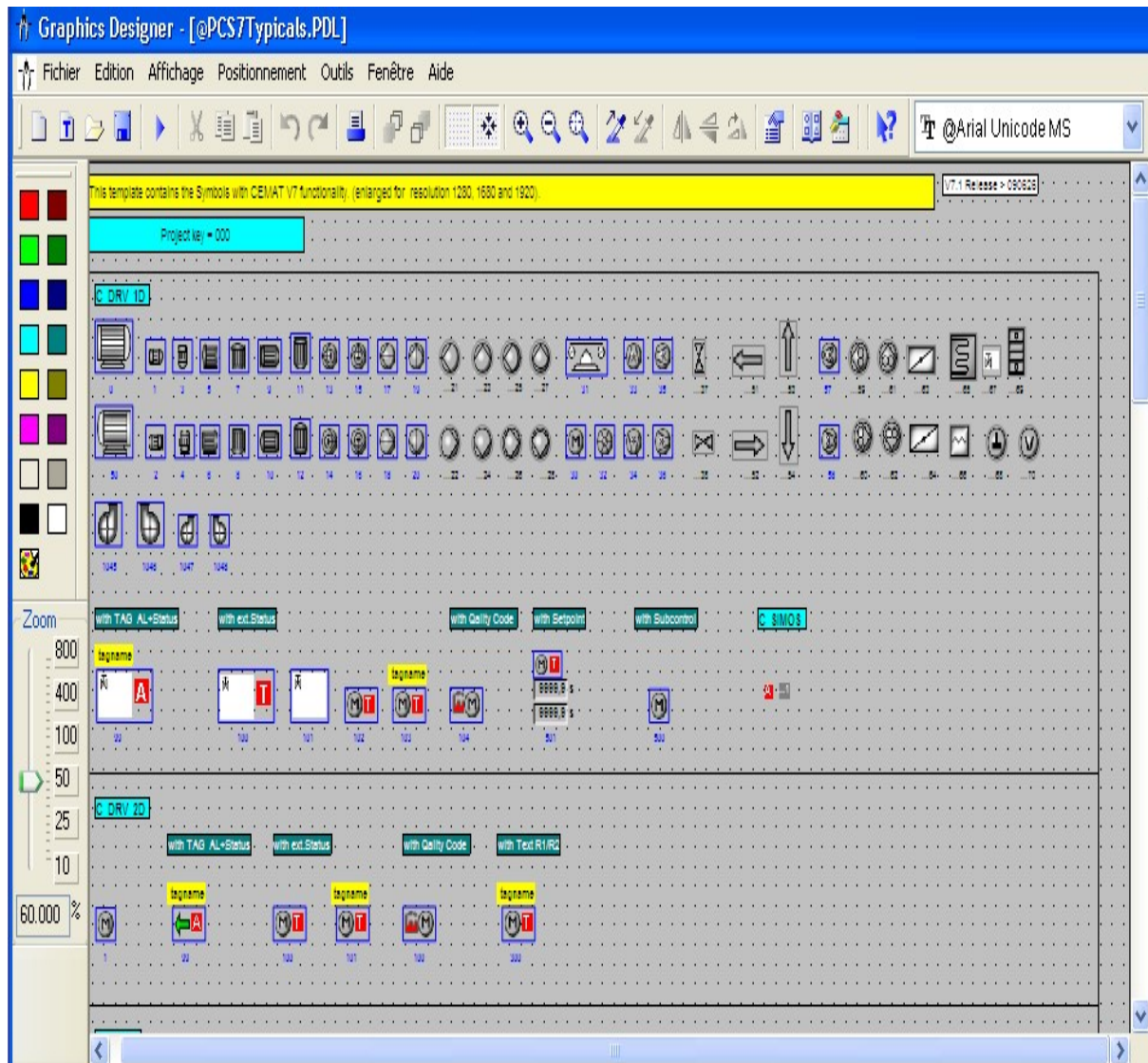


Figure 59 : Exemple d'une bibliothèque dynamique

Pour réaliser des vues de supervision, nous pouvons utiliser les objets prédéfinis qui existent dans les bibliothèques de WinCC. Par exemple (la bibliothèque «@ PCS7Typicals_Cem.PDL»), fournit des symboles dynamiques de (moteurs, pompes, groupes, Capteurs, Mesures...) qui correspondent aux blocs fonctionnels dans les diagrammes CFC pré-dessinés (Figure 39). Il y a aussi une bibliothèque des symboles statiques.

Après avoir copié les symboles dynamiques et statiques sur la surface du dessin « STOCKAGE_KK », nous passons à l'étape de liaison entre les symboles et les variables des blocs qui leur correspondent dans le programme diagramme (CFC).

- Pour réaliser ces liaisons, nous devons ouvrir la fenêtre Dynamic Wizard.
- Ensuite nous sélectionnons les symboles que nous voulons mettre en liaison avec le bloc programmé en sélectionnant « Relier un prototype à une structure ou renommer le lien ».

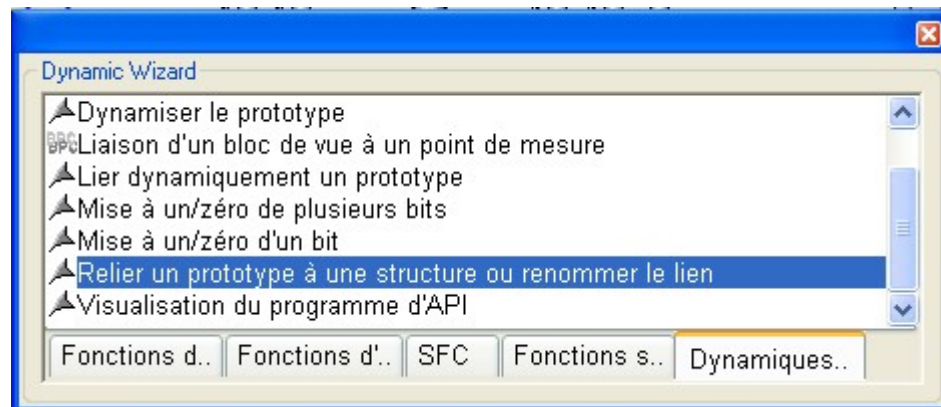


Figure 60: La fenêtre Dynamic Wizard.

- Une fenêtre s'ouvre sur laquelle on met l'adresse du bloc de programmation diagramme (CFC), ensuite cliquons sur (...).
- une autre fenêtre s'ouvre dont laquelle nous sélectionnons le bloc correspondant.

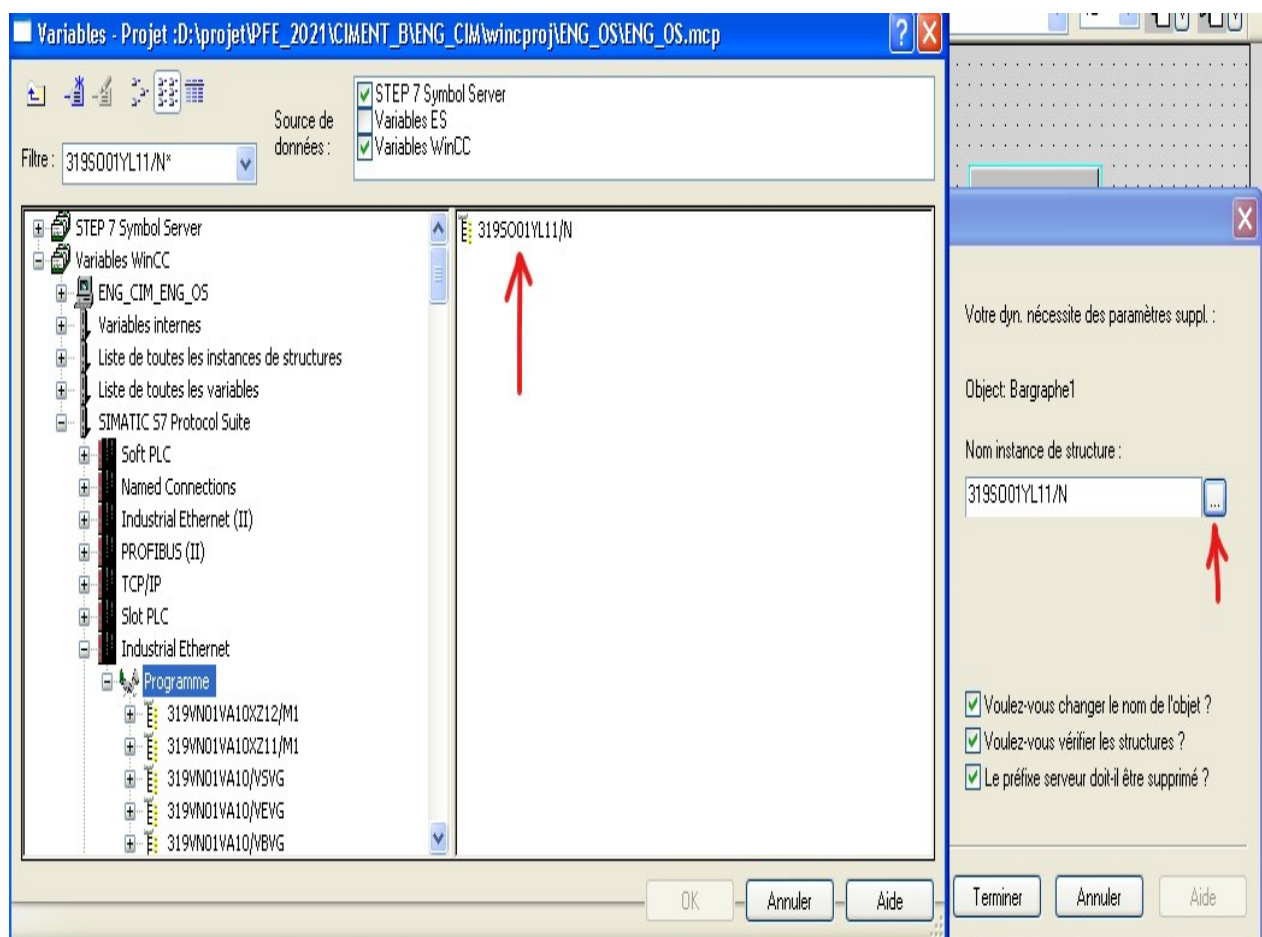


Figure 61: Exemple d'une liaison entre l'objet et son bloc CFC

- En fin cliquons sur OK pour terminer.

La vue créée pour notre projet sur l'atelier transport_stockage du linker est montrée dans la (Figure 62).

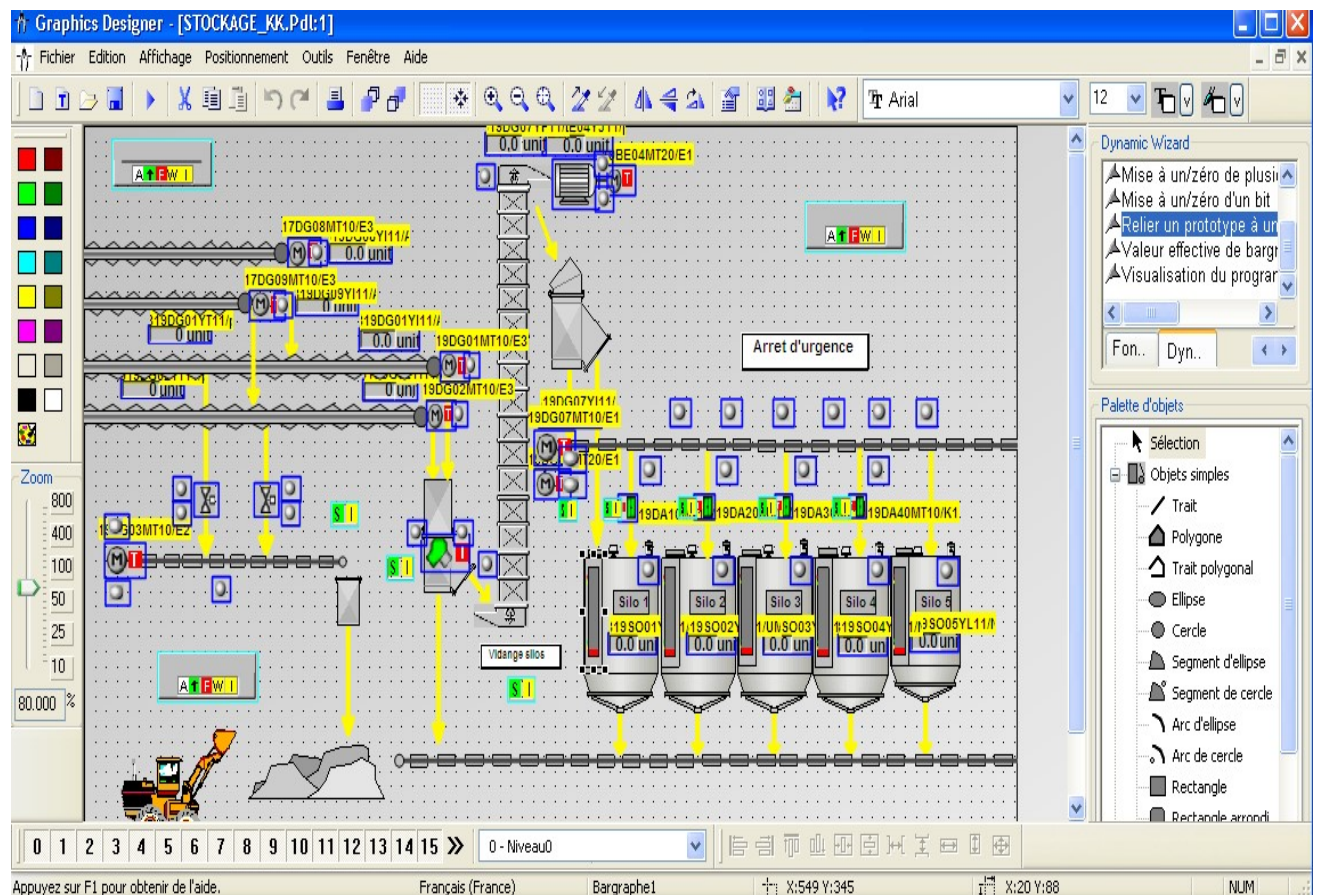


Figure62:Vue de process sous Graphics Designer

Dans le même volet gauche de WinCC Explorer ouvrir la «**Picture Tree Manager**» une fenêtre s'affiche composée de trois petites fenêtres :

- **Fenêtre Hiérarchie:** contient les vues hiérarchiques utilisées dans la supervision.
- **Fenêtre d'aperçu:** Appelée aperçu de la vue, pour l'aperçu d'une vue sélectionnée.
- **Fenêtre de désélection:** contient toutes les vues non affectées et existantes dans le projet.
 - Dans la fenêtre de désélection nous glissons la vue «STOCKAGE_KK» vers la fenêtre Hiérarchie
 - Nous allons terminer par enregistrer le travail. Voir la (Figure43).

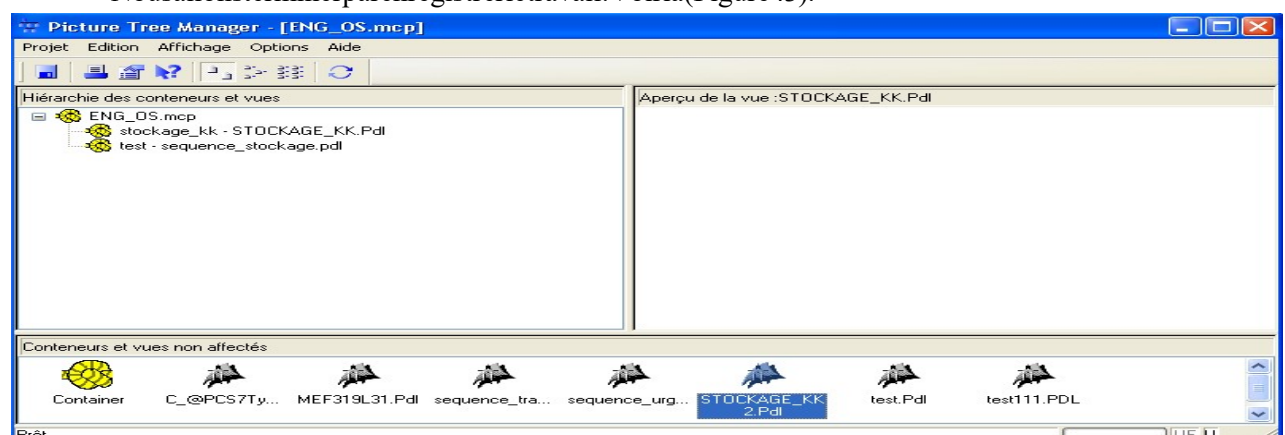


Figure63:Picture Tree Manager

V.5 Présentation du simulateur «S7PLCSIM »

L'application du simulateur de la station S7-400 «S7-PLCSIM», nous permet d'exécuter et de tester notre programme dans un automate programmable (API) virtuel.

L'automate virtuel nous permet de tester des programmes destinés aux CPU S7-300 et S7-400, puis de remédier aux éventuelles erreurs de programmation.

PLC SIM dispose d'une interface simple nous permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (Activer ou désactiver les entrées) [10].

V.6 RUNTIME

Le RUNTIME est un logiciel très performant pour visualiser et commander les procédés des projets que nous avons créés dans le WinCC Explorer.

Avec le temps court de ces réponses, le RUNTIME est une excellente solution pour la commande des machines.

Sur la fenêtre « WinCC Explorer », nous activons la simulation en ouvrant le Runtime grâce aux icônes de démarrage et d'arrêt que l'on trouve dans la barre d'outils comme il est indiqué sur la (figure 64).

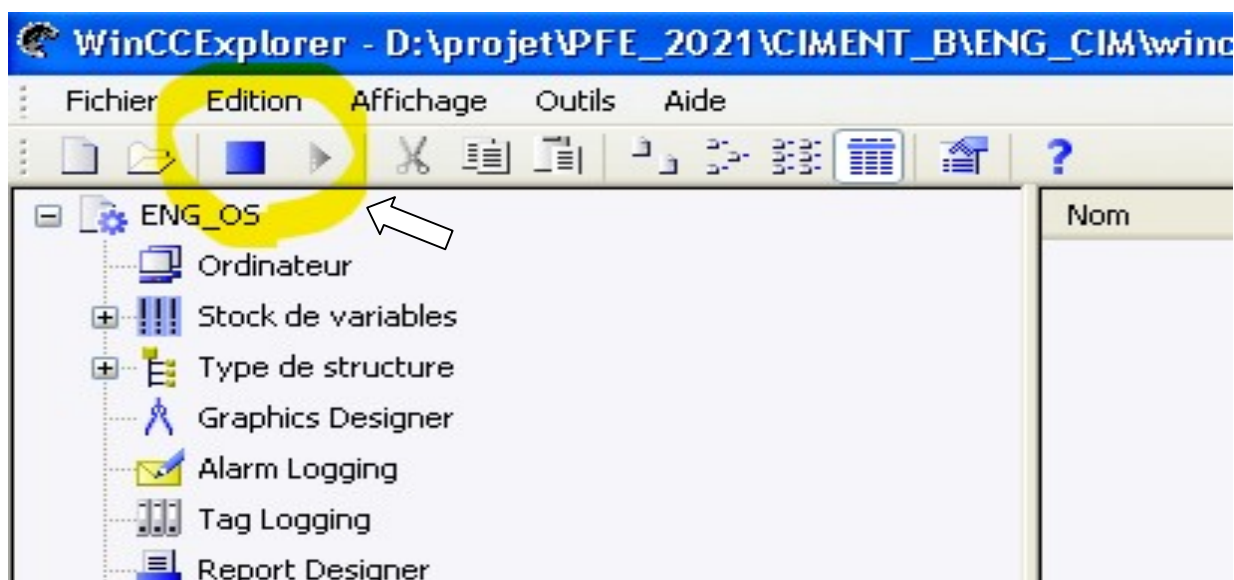


Figure 64: Activation de RUNTIME

V.7 Ecrans et structure de commande

V.7.1 Vues standard

Les synoptiques sont réalisés sur la base des flowsheets.

- Chaque consommateur est dynamisé, aussi bien que les informations logiques et analogiques nécessaires à la conduite de l'installation (ex. Sélection opérateur).
- A droite de chaque vue on trouvera les séquences de l'atelier. Il existe des boutons dynamiques (boutons de renvoi) accessibles en permanence permettant de naviguer d'une vue à une autre et notamment l'accès aux vues procédés de chaque section de l'atelier [11].

V.7.2 Description générale de l'écran de Supervision

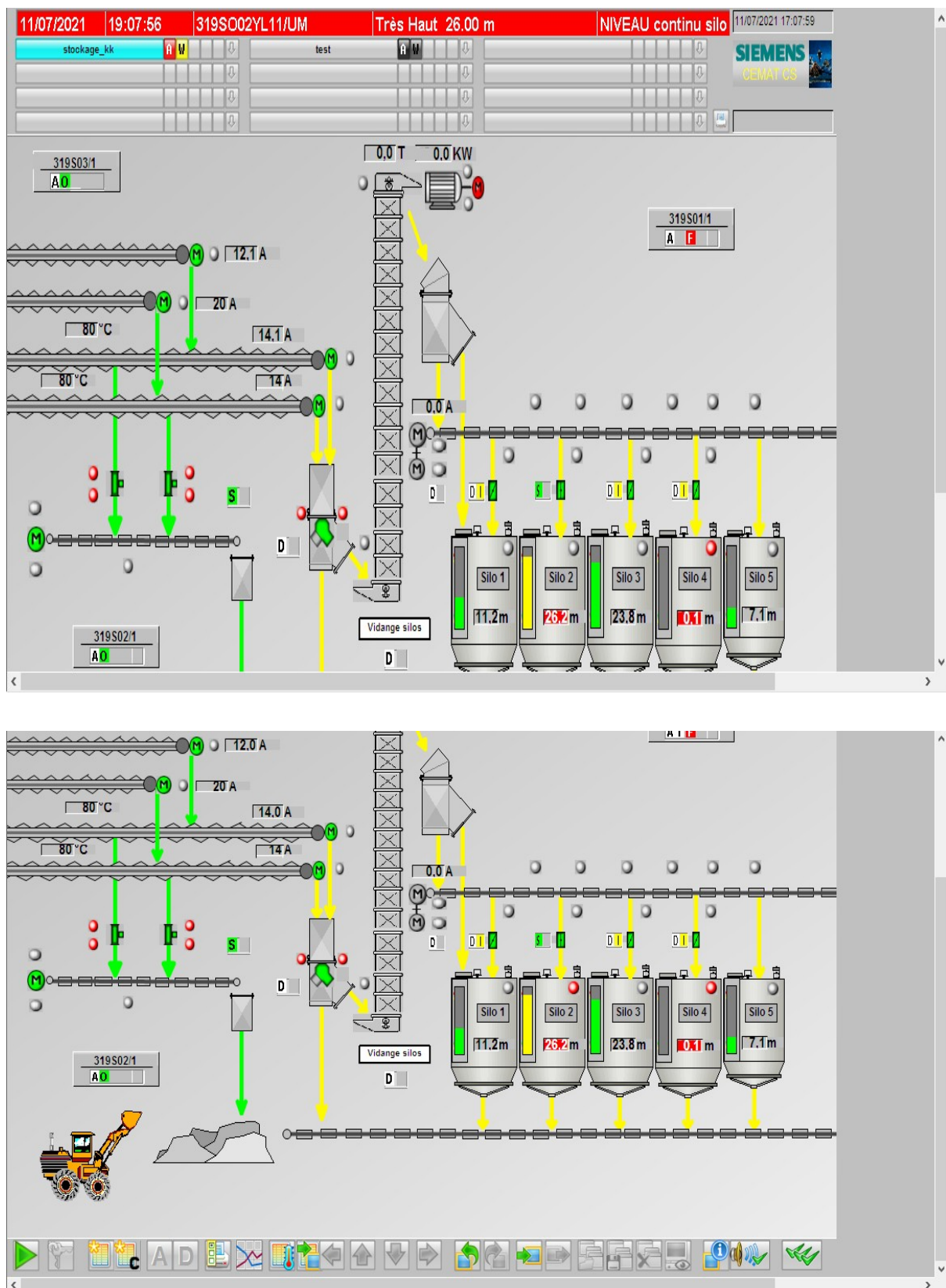


Figure65:Ecran de supervision

V.7.3 Zonesdel'écran

- 1) Alarmes.
- 2) Navigationdevues.
- 3) Régulateur.
- 4) Séquences(Groupe).
- 5) Messagesd'avertissement
 - EtlaBandedecommandesgénéralesquisetrouveaudéçudela vue



Figure66:Labandedecommandegénéraled'unevue.

V.7.4 Faces-avant(Faceplates)

Leséquipementsdynamisés,lesmoteurs, lesgroupes, lesmesures.... disposent d'une face- avant (Figure 47), afin d'accéder aux détails de l'élément sélectionné.

- 1- Description
- 2- Etatdesverrouillages
- 3-Etat de l'équipement
- 4- Boutonsdecommandeopérateur,àutiliserpourunecommandedirectedeprocessetde l'objet dépend de l'état de bloc et des autorisations actives
- 5- Consigneetrendementdemoteur
- 6- Alarme:Permetd'accéderàl'historiquedesalarmesconcernantcet équipement
- 7- Diagnostique :Permetd'obtenirirdesdétailssurl'étatdel'équipement

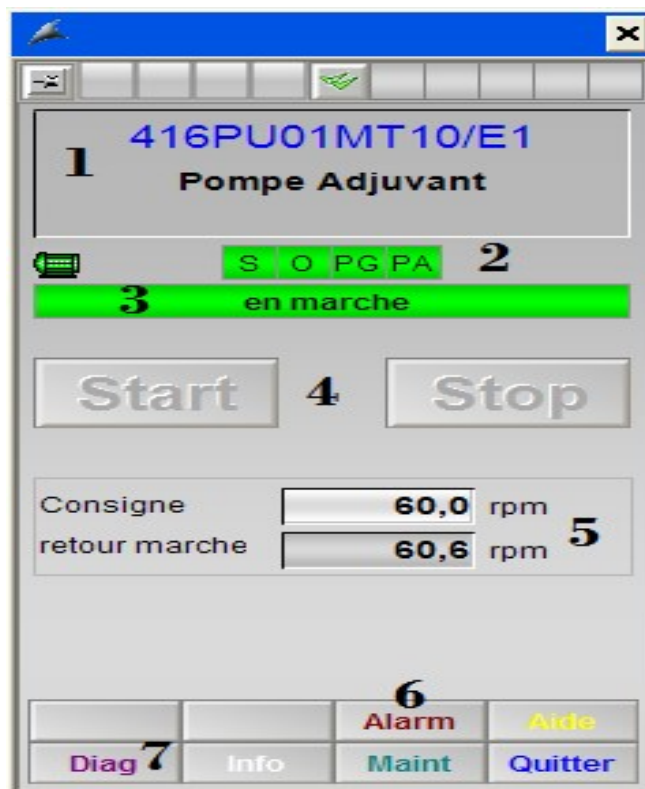


Figure67:Face-avantd'unmoteur

V.7.5 Vue de diagnostic

Cette vue nous donne des informations sur l'état de groupe (la séquence), des moteurs, des capteurs..., et sur les entrées et les sorties actives et non-actives.

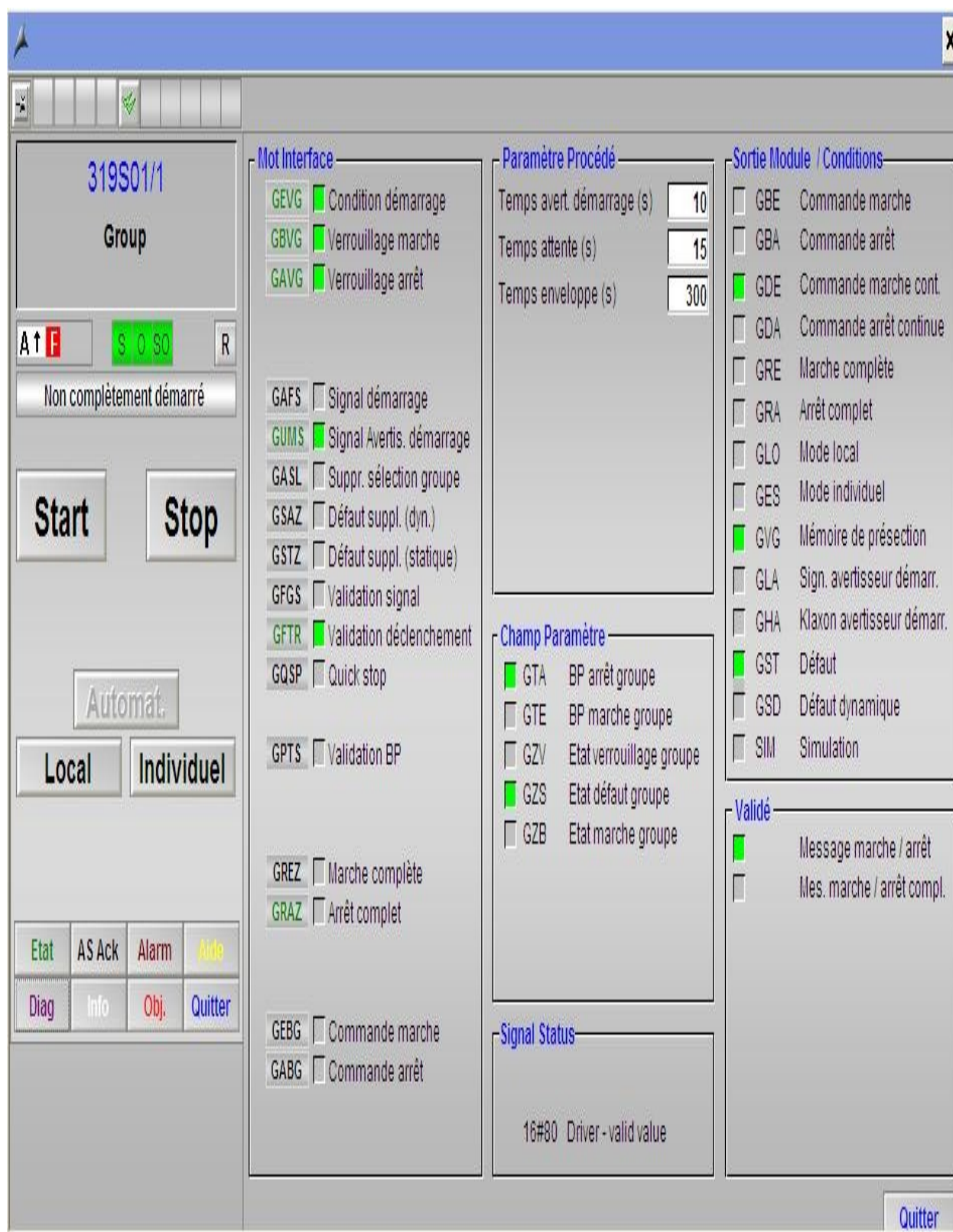
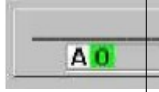
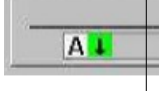
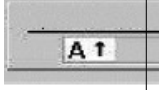
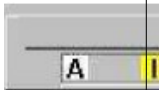


Figure68 : Diagnostic d'un groupe (Circuit fermé)

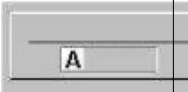
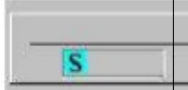
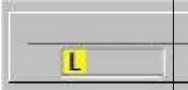
V.7.6 Etatdelaséquence

Tableau2:Etatdelaséquence

	Séquenceenmodeautomatiqueestarrêtéesansdéfautou verrouillage.
	Séquenceentraînedémarrerrenmodeautomatique.
	Si Oclignote ça signifie que la séquence a été complètement démarrée,maisquedepuis l'étatdecertainsconsommateursousélectiona changé, un nouveau démarrage de la séquence est alors requis.
	Séquenceentraînedes'arrêterrenmodeautomatique.
	Séquencedontledémarragea étéinterrompuesur défautousur dépassementdutempsd'enveloppedelaséquence.Unnouveau démarrageestrequis.
	Si(Frouge)Undéfautminimumestprésent.SiFclignote,leoules défauts n'est pas acquitté. Si(I jaune)legroupeestinterloquéiln'estpaspossiblededémarrer la séquence. (Un F n'empêche pasdedémarrer contrairement à I)
	Identiqueauprécédent,saufqueledéfautestapparudurant le démarrage et l'a interrompu.
	Sileljauneestclignotant,laséquencedoitêtreacquittée.Tantqu'il n'aura pas disparu, il est impossible de démarrer la séquence.

V.7.7 Modedefonctionnement

Tableau3: Modedefonctionnement

	<u>Modedemarcheautomatique(enséquence):</u> Lesconsommateursontcontrôlésvialaséquence. Tous les verrouillages sont pris en compte.
	<u>Modedemarcheindividuel(single):</u> Correspondàunmodedemarchelibrepourchaqueéquipement, (les asservissements procès sont conservés). Lepassagedeséquipementsenmodesinglepasseparlaséquence (tous les équipements sont mis en mode single simultanément).
	<u>Modedemarchelocal:</u> lepassagedeséquipementsenmodelocalpasseparlaséquence (tous les équipements sont mis en mode local simultanément).

V.7.8 LesTableauxdesObjet

Objet Moteur

Tableau4:Objetmoteur.

	Moteurenmarcheenmodeautomatique.
	Moteuràl'arrêtmodeautomatique.
	Moteurendéfaut,unacquittementestnécessairesil'objetestclignotant.
	Moteurenmodelocal.Enmarchesil'objetestclignotant.
	Moteurenmodemanuel.Enmarchesil'objetestclignotant.

Lemêmeprincipepourl'objetvanne

Announcedéfauts

Tableau5:Announcedéfauts

	Undéfautestprésent.Sil'objetclignotant,unacquittementest nécessaire.
	Aucundéfautn'estprésent.

Objetmesure

Tableau6:Mesuresanalogiques

	Valeurdelamesure,aucundéfautn'estprésent
	Unseuild'avertissementaétéatteint
	Unseuild'alarmeaétéatteint

Objetsélection

Tableau7:Sélection.

	Etatselectionné
	Etatdesélectionné

V.8 Conclusion

Danscedernierchapitre, nousavonsdécritbrièvementlesétapesnécessairesdelasimulation du projet créé précédemment. Aprèsavoirexpliquélesétapesàsuivre lorsdelacrétationdelavuede notre atelier avec Graphics Designer,etnous avons illustré l'utilisation duRuntime pour assurer la conduite et la surveillance d'un processus en temps réel à l'aide des effets d'animation.

Conclusion Générale

VI. Conclusion Générale

Le travail que nous avons réalisé durant notre stage de fin d'étude à la Cimenterie de Meftah (SCMI) a été très bénéfique pour notre enrichissement de connaissance théorique et Pratique.

Suivant notre stage, nous avons connu le processus général de la fabrication du Ciment, en se basant sur l'atelier de transport et stockage du clinker, pour cela nous avons fait plusieurs visites à cet atelier pour bien comprendre le fonctionnement des différentes instrumentations.

Ce stage nous a permis de nous familiariser avec le milieu professionnel et le milieu industriel, et de concrétiser nos choix professionnels futurs en tant qu'automaticiens.

En effet, tout au long de cette période, nous avons fait face à de nombreux problèmes, les difficultés majeures étant la compréhension du système, sa complexité et l'établissement des séquences de son fonctionnement.

Dans le cadre de notre travail nous avons procédé à l'automatisation du système de Remplissage du clinker dans l'atelier de transport et son stockage de la zone cuisson en effectuant une amélioration sur l'instrumentation utilisée.

Nous avons développé également un système de supervision pour le remplissage; qui va faciliter sa commande et sa visualisation.

Les tests de simulation du programme effectués ont été concluants, ce qui nous a permis de valider notre solution.

Notre projet nous a également permis d'apprendre à programmer avec le logiciel PCS7. Et il nous a permis d'approfondir nos connaissances sur la station de supervision avec WinCC.

- [1], L'archivesdel'entreprise.
- [2], L'archivesdel'entreprise.
- [3], L'archivesdel'entreprise.
- [4], L'archivesdel'entreprise.
- [5], L'archivesdel'entreprise.
- [6], L'archivesdel'entreprise.
- [7], L'archivesdel'entreprise.
- [8], L'archivesdel'entreprise.
- [9], L'archivesdel'entreprise.
- [10], L'archivesdel'entreprise.
- [11], L'archivesdel'entreprise.
- [12], L'archivesdel'entreprise.
- [13], L'archivesdel'entreprise.
- [14], L'archivesdel'entreprise.
- [15], www.Wikipedia.org
- [16], www.Wikipedia.org
- [17], DatasheetdelogicielPCS7.

