



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة سعد دحلب البلدية
Université SAAD DAHLAB de BLIDA

كلية التكنولوجيا
Faculté de Technologie

قسم الآلية والالكتروتقني
Département automatique et électrotechnique



Mémoire de Master

Spécialité : Automatique et informatique industrielle

&

Automatique et système

Présenté par :

NAILI AHMED FATEH

&

ABADA YACINE

Régulation Le débit alimentation en fonction
La puissance élévateur en utilisant logiciel PCS7

Proposé par : AYAD HOUCINE & ABBAD CHERIF

Année Universitaire 2021-2022

Dédicace :

*Je dédie ce mémoire à mes très chers parents, qui m'ont soutenu
durant toute ma vie en particulier les années de mes études pour arriver
enfin à ce jour.*

Je dédie aussi ce travail à ma deuxième famille Club Le jeune aviateur

*A mon très cher ami et binôme NAili fathi, ainsi qu'à toute sa
famille que je remercie pour son hospitalité et sa gentillesse*

YACINE

Dédicaces

Je dédie mon projet de fin d'étude tout d'abord :

*A mes très chères parents qui mon toujours soutenues et veillées
sur moi pour arriver à ce jour.*

A mes chers frères, Rachid, , Boubaker et Hamid

A mes chères sœurs.

*A mes amis Yahia, bachek, Malek, aissam, Kamel, mnwar, latif, Saïd,
Ibrahim, lamine, Yacine, et à tous.*

Et à tous qui me connait et compte sur moi...

Naili ahmed fateh

Remerciement

À monsieur ayad houcine, Nous vous remercions d'avoir gentiment accepté d'être notre promoteur et de nous avoir fait l'honneur de prendre connaissance de ce travail. Merci pour la qualité de vos enseignements et votre disponibilité. Que vous trouveriez dans ce travail l'expression de notre sincère gratitude et le témoignage de notre profond respect.

*À monsieur **ABBAD Cherif**, nous vous remercions de nous avoir fait confiance et de nous avoir fait partager vos connaissances et bien plus encore durant notre stage chez SCMI. Merci pour vos conseils avertis et votre disponibilité tout au long de la rédaction de ce mémoire. Soyez assuré de toute notre estime et de notre plus profonde reconnaissance.*

À vous honorables membres du jury, nous vous remercions d'avoir accepté de siéger dans ce jury, pour vos enseignements, vos conseils et votre disponibilité. Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements et ma très grande considération.

À toute l'équipe pédagogique du département Automatique de l'université Saad Dahleb Blida.

À toute l'équipe de la salle du système de la société SCMI de Meftah.

ملخص

في الإطار ختم المرحلة النهائية من التعليم العالي والبحث العلمي لنيل شهادة ماستر في تخصص الأوتوماتيك الصناعية قمت بتربص في مصنع الاسمنت بمفتاح

الهدف من هذا التربص هو تطوير برمجة باستخدام برنامج لتحسين التدفق الاجمالي لتغذية بدلالة استطاعة المصعد. هذا المشروع التخرج يبين لنا في الاول بصفة عامة كيفية اعداد الاسمنت وبعدها الية تسيير ورشة الطحن الاسمنت واخيرا تطوير برنامج لحسين استطاعة المصعد بدلالة التدفق الاجمالي لتغذية الطاحن.

Résumé :

Dans le cadre de notre dernière du cursus du master Automatique et informatique industriels en fait le stage a usine de ciment à meftah.

Le but de ce stage est développe programme par logiciel de réguler le débit alimentation en fonction la puissance en utilisant logiciel PCS7.

Ce projet fin étude présente, en premier lieu le procès de fabrication de ciment ensuite le principe de fonctionnement de l'atelier de broyage ciment BK1 et enfin nous présenter notre solution de notre problème.

Abstract:

As part of our last master's degree in industrial automation and computer science, the internship at a cement factory in meftah, the purpose of this internship is to develop a software program to regulate the flow elevator in BK1 power supply function.

This end-of-study project presents, firstly, the cement manufacturing process, then follows the operating principle of the BK1 cement-grinding workshop and finally develops a program to adjust flow function of the power of the elevator according to the feed rate.

Liste des acronymes et abréviations :

ATM: Alimentateur à Tablier Métallique

TOR: Tout Ou Rien.

API: Automate Programmable Industriel.

CPU: Central Processing Unit (Unité centrale de l'automate).

PCS: Process Control System (système de contrôle de procédés)

CFC: Continuous Function Chart.

SFC: Sequential Fonction Chart.

DI: Digital Input (Entrée numérique).

ENG: Engineer Station (Stationne ingénieur).

AS: Station d'Automatisation (automation station)

SCMI: Société du Ciment de la Mitidja.

PID: Proportionnelle, Intégrateur, Dérivateur

WinCC: Windows Control Center.

AS Aéroglisseur.

BC: Belt Conveyor (Transporteur à bande).

BE Elevator (Élévateur).

DR: Drive Unit (Groupe de commande).

SP: Separator (Séparateur)

EC: Electrical Cabinet (Tableau électrique (contrôle, protection, comptage, éclairage)).

HS: Electrical Heating System (Chauffage électrique).

HT: Heater (Réchauffeur).

ID: Inching Drive (Groupe de virage).

MB: Ball Mill (Broyeur à boulets).

MT: Motor Electric (Moteur électrique).

PU: Pump (Pompe (liquide ou gaz)).

VN: Slide Vane (Registre).

Liste des acronymes et abréviations

VS: Variable Speed Drive (Variateur de vitesse).

WF: Weigh feeder (Doseur)

Table des Matières

Introduction générale	
Chapitre 1 : processus de fabrication ciment	
1.1 Introduction :	2
1.2 Présentation de la Société SCMI :	2
1.3 Historique de l'unité de Meftah :	2
1.4 Date de mise en service :	3
1.5 Localisation :	3
1.6 Processus de fabrication du ciment :	4
1. Zone d'extraction calcaire :	4
2. Zone Cru :	6
3. Zone cuisson :	8
4. Zone Ciment :	10
5. Zone expédition :	11
1.7 Conclusion :	12
Chapitre 2 : Problématique et analyse fonctionnelle.	
2.1 Introduction :	13
2.2 Problématique :	13
2.3 Principe de fonctionnement d'atelier BK1 :	13
2.4 Séquence de marche :	13
2.4.1 Séquence de circuit fermée 416S04 :	14
2.4.2 Séquence alimentation broyeur 416S05 :	17
2.4.3 Séquence alimentation BK1 416S06 :	21
2.5 boucles de régulation :	30
2.6 Conclusion :	31
Chapitre 3 : Configuration matérielle et programmation.	
3.1 Introduction :	32
3.2 Matérielle de l'automatisme utilise :	32
3.3 Reseau notre projet :	33
3.4 Présentation logicielle PCS7 :	34
3.5 Programmation notre atelier avec PCS7 :	42
3.6 Application :	52
3.7 Conclusion :	53
Chapitre 4 : simulation et résultat.	
4.1 Introduction :	55
4.2 Activation Simulation	55
4.3 Chargement du programme :	55

Table des matières

4.4	Compilation de programme :	56
4.5	Le logiciel de supervision wincc :	57
4.6	RUNTIME :	61
4.6.1	Zone de l'écran :	61
4.6.2	Courbe de Régulation :	62
4.6.3	Réglage des paramètres PID :	62
4.6.4	Face avant :	63
4.6.5	Vue de diagnostique :	64
4.7	Conclusion :	66

Liste des figures

Figure 1.1 : situation géographique de la société SCMI.....	2
Figure 1.2 : localisation de cimenterie Meftah	3
Figure 1.3: Processus de fabrication ciment	4
Figure 1.4:L'extraction de la matière première	5
Figure 1.5: Hall de stockage	6
Figure 1.6: Zone Cru	6
Figure 1.7:les termies	8
Figure 1.8: zone cuisson	10
Figure 1.9: Tour a cyclone	9
Figure 1.10: Four rotatif	9
Figure 1.11: zone ciment	10
Figure 1.12:Cycle de broyage	11
Figure 2.1 : flow Sheet de circuit fermée 416S04.....	14
Figure 2.2 : Flow Sheet de séquence moteur broyeur 416S05	17
Figure 2.3 : Flow Sheet Séquence alimentation 416S06.....	21
Figure 2.4 : Boucle de régulation de l'atelier BK1	31
Figure 3.1 : Automate S7-400	33
Figure 3.2 : Station ET200	34
Figure 3.3 : Le réseau de notre projet.....	34
Figure 3.4 : Création Multi projet	36
Figure 3.5 : Création Multi Projet	36
Figure 3.6 : Création de la bibliothèque (PRO_LIB)	37
Figure 3.7 : Définir bibliothèque principal.....	37
Figure 3.8 : Premier étape pour configuration matérielle	38
Figure 3.9 : déclaration de la carte de communication CP.....	39

Liste des figures

Figure 3.10 : Création d'une station SIMATIC PC.	40
Figure 3.11 : configuration de la station SIMATIC PC	40
Figure 3.12 : Configuration ENG.....	41
Figure 3.13 : Configuration ENG.....	41
Figure 3.14 : Configuration de réseau.....	42
Figure 3.15 : Création Dossier hiérarchiques	43
Figure 3.16 : Exemple de dossier hiérarchique de notre programme.....	43
Figure 3.17 : Création bloc CFC	44
Figure 3.18 : Vue d'ensemble d'un diagramme CFC.....	45
Figure 3.19 : Bloc C_GROUPE.	45
Figure 3.20 : Bloc C_DRIVE	46
Figure 3.21 : Exemple des connexions entre un groupe et un consommateur.	47
Figure 3.22 : Bloc C_SELECT	48
Figure 3.23 : Exemple des connexions entre une sélection et un consommateur.	48
Figure 3.24 : Bloc C_ANNUNACE.....	49
Figure 3.25 : Exemple des connexions entre une capture logique et consommateur.....	50
Figure 3.26 : Bloc C_MESURE.....	51
Figure 3.27 : Le bloc CTRL_PID.....	52
Figure 3.28 : représentation la puissance élévateur en fonction le débit alimentation.....	53
Figure 4.1 : activation simulateur.....	55
Figure 4.2 : chargement programme.	56
Figure 4.3 : compilation programme.....	56
Figure 4.4 : Graphique designer	57
Figure 4.5 : Wincc Explorer.....	58
Figure 4.6 : bibliothèque dynamique.....	59
Figure 4.7 : sélection objet	59
Figure 4.8 : exemple de liaison entre objet et CFC.....	60

Liste des figures

Figure 4.9 : Vue de processus sous Graphics Designer	60
Figure 4.10 : activation Runtime.....	61
Figure 4.11 : Description général de projet.....	61
Figure 4.12 : courbe de régulation.	62
Figure 4.13 : Réglage des paramètres PID.....	63
Figure 4.14 : face avant de Groupe.	63
Figure 4.15 : Vue de diagnostique.	64

Liste des tableaux

Tableau 2.1: Liste de consommateurs de la séquence 416S04	14
Tableau 2.2: Liste des captures logiques et analogiques de la séquence 416S04	16
Tableau 2.3: L'asservissement de la séquence 416S04.....	16
Tableau 2.4: Liste des consommateurs de la séquence 416S05	18
Tableau 2.5 : Liste des capteurs logiques et analogiques de la séquence 416S05	19
Tableau 2.6: L'asservissement de la séquence 416S05.....	19
Tableau 2.7: Liste des consommateurs de la séquence 416S06.....	22
Tableau 2.8: Liste des capteurs logiques et analogiques de la séquence 416S06	24
Tableau 2.9: L'asservissement de la séquence 416S06.....	24
Tableau 2.10: Liste des sélections de la séquence 416S06	24
Tableau 2.11: Boucle de régulation 416RG01	30
Tableau 2.12: Boucle de régulation 416RG03	30
Tableau 3.1: définition des matérielle utilise dans BK1	44
Tableau 4.1 : état de fonctionnement Séquence	65
Tableau 4.2 : Mode de démarrage Séquence.....	65
Tableau 4.3 : état fonctionnement de moteur.	66
Tableau 4.4 : annonce de default.....	66

Introduction générale

Dans nos jours la majorité des usines industrielles marche par système automatique le processus métier de l'automatisation est associée à une augmentation de la productivité, à une meilleure gestion de projet. Un autre avantage pour l'automatisation est la diminution du risque d'erreur humaine, ce qui est particulièrement crucial pour la gestion des contrats, l'exécution des états de paie et la garantie de la qualité des produits livrables.

La SCMI est une entreprise algérienne filiale de groupe GICA, spécialisée dans la fabrication de ciment. Le réseau national de la SCMI lui permet de fournir ses produits sur tout le territoire. Son procédé de fabrication spécifique procure à son ciment une excellente qualité respectant les normes internationales de fiabilité et de respect de l'environnement. SCMI compose cinq zones de fabrication ciment

Notre travail concerne régler débit d'alimentation en fonction la puissance élévatrice de élévateur dans la quatrième zone de atelier BK1.

Pour cela nous allons développer un programme par logiciel PCS7 en utilisant régulateur PID.

Afin de présenter notre travail, nous avons formulé un plan de travail de 4 chapitres :

- ❖ Chapitre 1 : Processus de fabrication ciment.
- ❖ Chapitre 2 : Problématique et analyse fonctionnelle
- ❖ Chapitre 3 : Configuration matériels et programmation
- ❖ Chapitre 4 : Simulation et résultat

1.1 Introduction :

Le ciment est un liant hydraulique qui se présente sous la forme d'une poudre minérale fine s'hydratant en présence d'eau. Il forme une pâte faisant prise qui durcit progressivement à l'air ou dans l'eau. C'est le constituant fondamental du béton puisqu'il permet la transformation d'un mélange sans cohésion en un corps solide.

La fabrication de ciment se fait au plusieurs sociétés parmi de se sociétés en Algérie

La société on trouve << Société de Cimenterie Mitidja SCMI >> de Meftah.

Dans ce chapitre nous présenter la différente étape de fabrication ciment dans cette société.

1.2 Présentation de la Société SCMI :

Société des ciments Mitidja (S.C.M.I) est une filiale du groupe industriel des ciments De L'Algérie (GICA). Elle est située dans la ville de Meftah

La cimenterie de Meftah et la carrière de Tuf de Zemmouri avec un capital social de 1.400.000.000 DA

Sa principale activité est la production de ciment (en moyenne un million de tonnes par an) avec un effectif global de 587 salariés.



Figure 1.1 : situation géographique de la société SCMI

1.3 Historique de l'unité de Meftah :

L'histoire de la création de la cimenterie de Meftah revient à des années avant l'indépendance d'où le nom d'une entreprise française « Nord-Africaine Lafarge ». Cette dernière a été prise en main par la société SNMC (Société National des Matériaux de Construction) le 14 Mars 1968. La SNMC a décidé de construire une nouvelle cimenterie à

Meftah prévue pour une production d'un million de tonnes par an. Le projet s'est inscrit dans le cadre du plan quadriennal 1970-1973.

1.4 Date de mise en service :

- 31 Janvier 1975 démarrage du cru.
- 06 Mai 1975, allumage du four.
- 01 Septembre 1975, production de ciment.
- 06 Novembre 1975 : Commercialisation du ciment.

1.5 Localisation :

Cimenterie Meftah est située à 27 kilomètres a capital Alger et 2 kilomètres du village Meftah, Elle est localisée à proximité de la route nationale à l'est, et Larbaa à l'ouest.

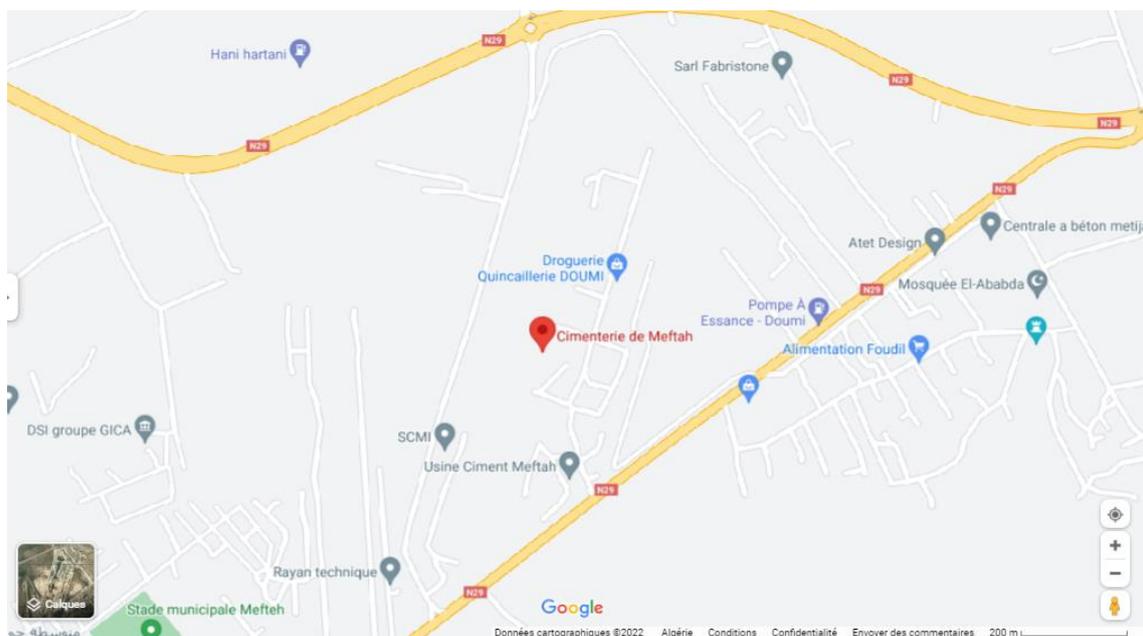


Figure 1.2 : Localisation de cimenterie Meftah.

1.6 Processus de fabrication du ciment :

La cimenterie utilise quatre (4) matières, la première pour la fabrication du ciment CPJCEM /A32.5(destination de ciment), à savoir le calcaire, l'argile, sable et le minerai de fer, et deux ajouts le gypse et le tuf. [1]

- Le calcaire : exploité en carrière par abattage à l'explosif en forme de gradin successif.
- L'argile : acheminée d'une distance de quatre (4) km par camion à bennes.
- Le sable : l'approvisionnement se fait à partir de la carrière de Zemmouri
- Le minerai de fer : l'approvisionnement s'effectue après de l'entreprise publique Ferphos.
- Le gypse : provient de la carrière de Médéa, entité affectée dans le cadre de filtration de l'ERCC à la société des ciments algérois.
- Le tuf : acheminé de la carrière de Zemmouri.

La chaîne de production de l'usine de Meftah est composée de cinq zones qui correspondent au processus habituel de fabrication de ciment par voie sèche

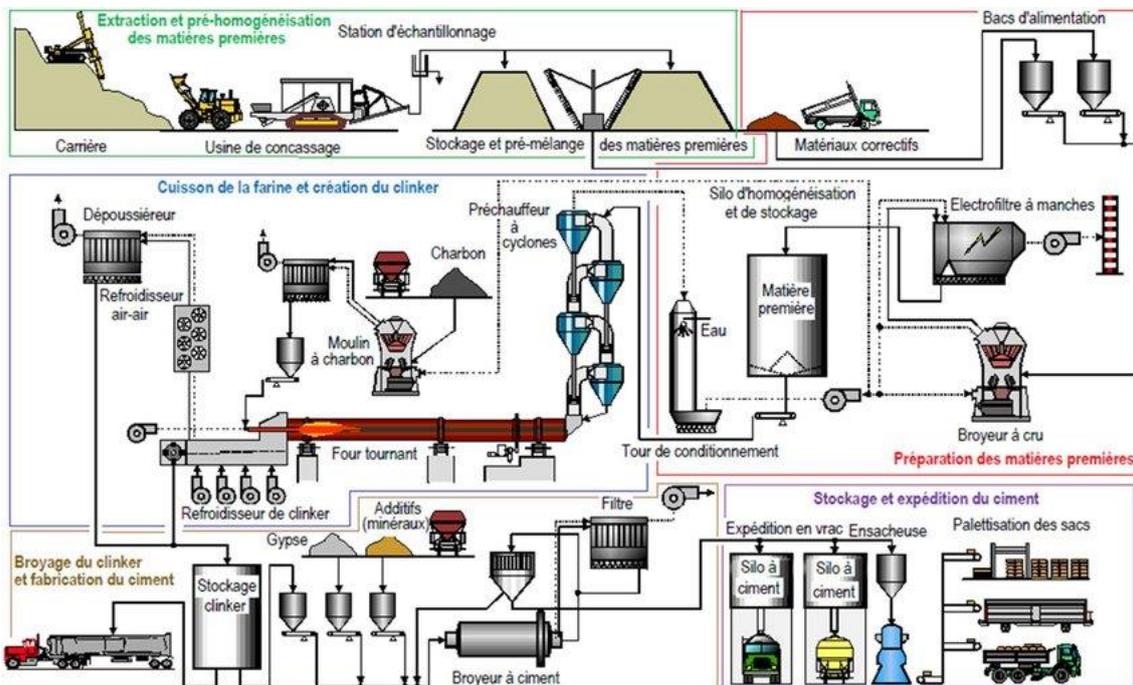


Figure 1.3: Processus de fabrication ciment[2].

1. Zone d'extraction calcaire :

a. **Extraction des matières premières :** les matières premières sont extraites des

Parois rocheuses d'une carrière à ciel ouvert par abattage à l'explosif ou à la pelle mécanique

b. Le chargement : il est réalisé par des engins, comme l'illustre la **Figure I.5**. Il existe deux types d'engins : le premier bulldozer (mini chargeuse) sert à rassembler le calcaire, le deuxième (chargeuse) sert à charger le calcaire dans les camions (dumper).

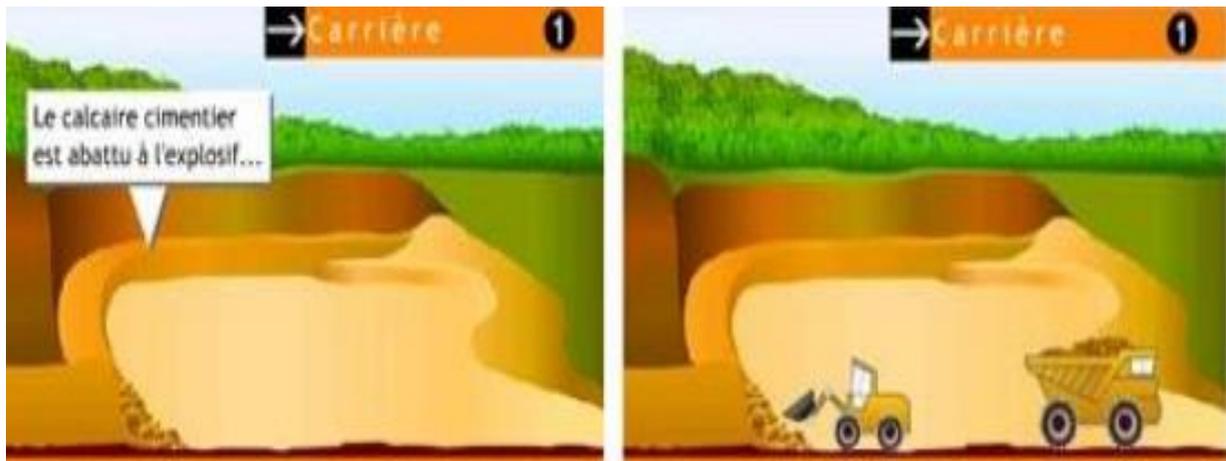


Figure 1.4 : L'extraction de la matière première

C. Le transport : les matières premières sont transférées dans un dumper afin de les transporter vers les concasseurs pour ensuite les décharger dans la chambre de concassage.

D. Concassage : le concassage est une opération destinée à la réduction des blocs de calcaire qui sont obtenus pendant l'extraction. Le calcaire se dirige vers le concasseur avec ATM (Alimentation Tablier Métallique). On trouve deux types de concasseur : le FCB 450 T/h et le KHD 1000 T/h.

La matière première (calcaire), après concassage, est transportée vers l'usine par des tapis roulants (T0, T1, T2 et T3), où elle est stockée dans le hall de stockage calcaire avec une capacité de 60 000 T.



Figure 1.5: Hall de stockage

2. Zone Cru :

La matière premières (80% de calcaire et 20 % d'argile) est ensuite entreposée dans le hall pré homogénéisation (**Figure1.6**), ce mélange est appelé « matière crue ».



Figure1.6 : Zone Cru

a. Hall calcaire : Le gratteur portique (à palettes) 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 : Il existe deux gratteurs semi portiques (à palettes) qui servent à gratter les ajouts (argile, sable, fer), il déverse les produits sur un tapis pour les transporter aux trémies (les tapis T6, T7, T8, T9 et T11).

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

- Calcaire 80%
- Argile 17%
- Sable 2%
- Fer 1%



Figure1.7 : les trémies

Le produit est acheminé par le transporteur (tapis T13) vers le broyeur à marteau qui sert à concasser la matière.

c. L'aspiration :

L'aspiration de la matière se fait par le ventilateur de tirage d'une puissance de 1200 kW via le séparateur statique.

d. séparateur statique :

Le séparateur statique sépare la granulométrie (grosses particules et fines particules) :

- Les grosses particules de refus reviennent vers le broyeur à boulets.
- Les fines particules partent vers le stockage (silos d'homogénéisation).

e. Le broyeur à boulets :

Toutes les grosses particules de refus issues du séparateur passent dans les deux compartiments du broyeur.

f. Elévateur a godets :

L'élévateur à godets transporte le produit vers le séparateur dynamique. Le produit tombe sur un plateau dispersé qui tourne à vitesse continue, les grosses particules tombent sur l'aéroglossière (rejet) et qui retournent au broyeur pour être broyées de nouveau, les petites particules vont vers les silos de stockage.

g. L'homogénéisation :

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

3. Zone cuisson :

La ligne de cuisson est constituée :

- D'un Préchauffage.
- D'un four rotatif.
- D'un refroidisseur.

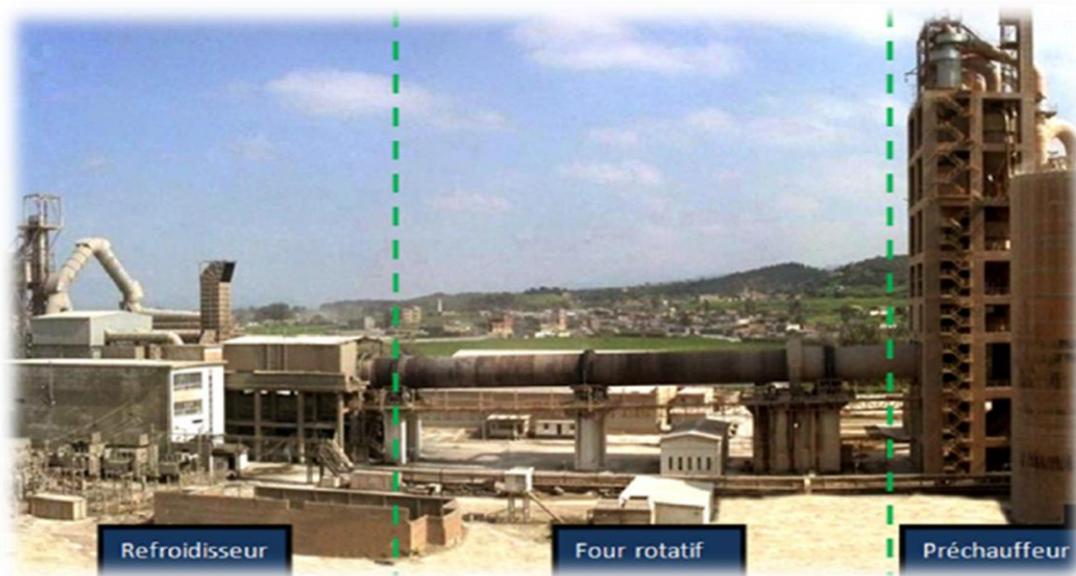


Figure1.8 : Zone cuisson.

a. Préchauffage : La matière crue est introduite dans une tour de préchauffage à 800 °C avant de rejoindre 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 1.9**), 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.

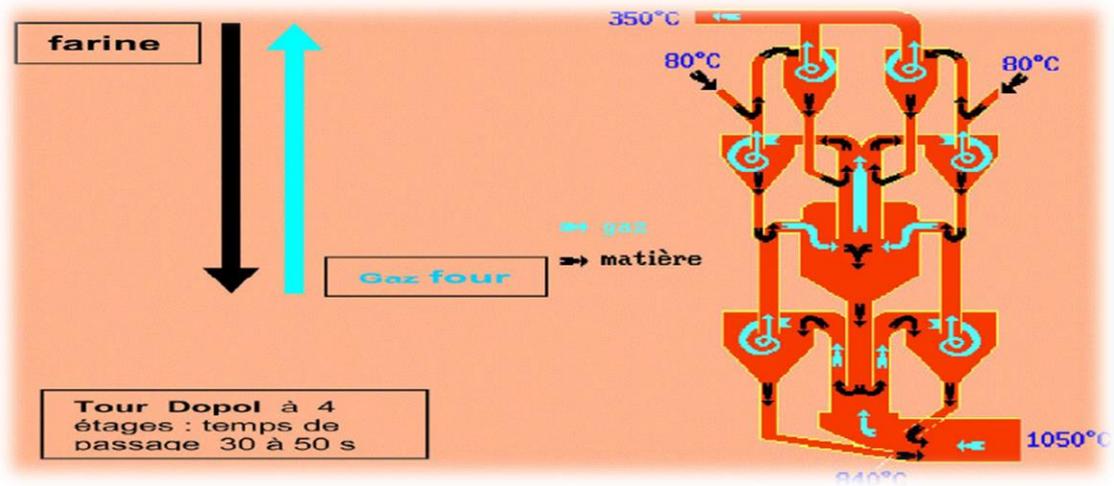


Figure1.9 : Tour a cyclone

b. Four rotatif : Le four rotatif est un cylindre en acier reposant sur des stations de roulement, 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.



Figure1.10 : Four rotatif

c. Refroidisseur : 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 jusqu'à 80-100 °C pour faciliter la manutention et le stockage

4. Zone Ciment :

L'atelier de zone ciment est composé de trois sous atelier BK1, BK2 et le commun.



Figure1.11 : zone ciment

a. Le remplissage des trémies (clinker gypse, ajouts) :

Remplissage des trémies de réception pour les matières (gypse, ajouts), est fait par des camions. Les ajouts et le gypse seront transportés par des tapis pour remplir les trémies des ajouts et gypse. Le remplissage de clinker se fait directement de la zone cuisson pour remplir la trémie (clinker).

b. Broyeur ciment :

Après le dosage des matières :

- Clinker 80%
- Ajouts 15%
- Gypse 5%

Elle est transportée par un tapis vers le broyeur ciment « BK1 » pour le broyage. La matière broyée sera transportée par élévateur à godets sortie broyeur, puis elle sera déversée dans le séparateur dynamique. Les rejets seront transportés par aéroglesseur rejets vers l'entrée broyeur pour le re-broyage. Le produit fini (ciment) sera acheminé par l'aéroglesseur principale vers les silos de stockage à l'aide d'élévateur à godets sur l'air lift.

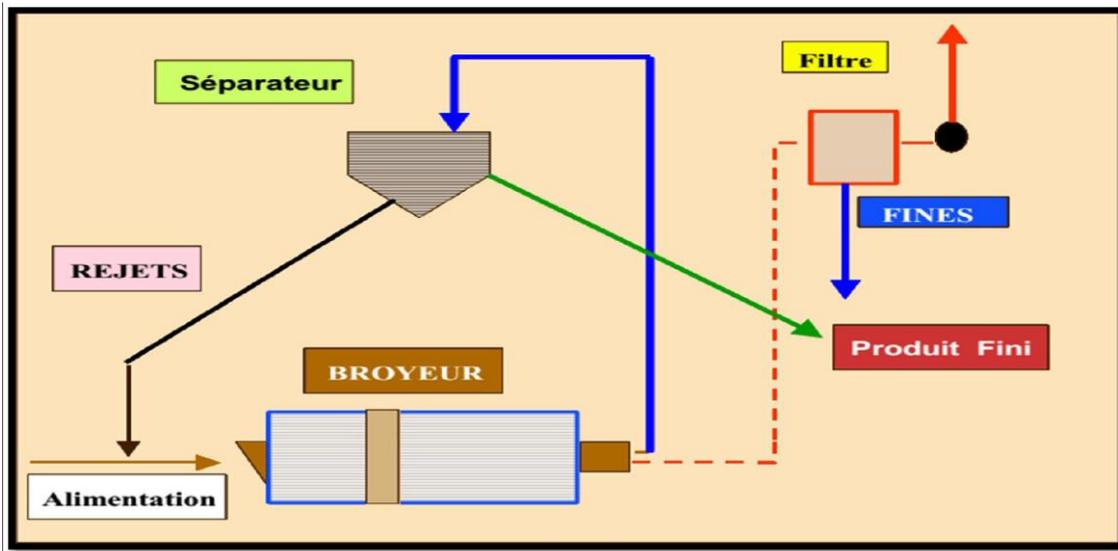


Figure1.12 : Cycle de broyage

5. Zone expédition :

C'est la dernière phase du processus de production du ciment, qui se fait en sacs et en vrac.

a. Expédition en sac :

Elle se fait par quatre ensacheuses avec un débit de 90 T/h, chacune possède huit becs pour le remplissage des sacs. Les sacs de 50 kg sont chargés sur des camions à bennes.

b. Expédition en vrac :

Elle est réalisée par 02 postes vrac de 200 t/h chacun. Le remplissage se fait par un flexible (oscilloscope) branché au fond d'une trémie et qui est dirigé par l'opérateur pour le mettre à l'intérieur de la bouche de la cocotte des camions pour les remplir.

1.7 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté l'usine en général, ensuite nous avons vu les différentes étapes nécessaires pour la fabrication du ciment.

Dans le chapitre suivant, nous allons étudier le principe de fonctionnement et les différents types de régulation de notre sous atelier (atelier BK1).

2.1 Introduction :

Dans ce chapitre nous allons parler sur la problématique ensuite nous présenter les processus technologiques et les différents équipements de l'atelier BK1 ainsi le principe de fonctionnement.

2.2 Problématique :

La gestion travaille broyeur ciment BK1 est assure sur les doseurs intelligent (alimentation) En parallèle avec godet élévateur, actuellement le travail se fait en mode manuel elle Provoque bouclage du broyeur face à la demande croissant de ciment, Pour cela nous avons ajoute une boucle de régulation puissance élévateur en fonction débit doseur.

2.3 Principe de fonctionnement d'atelier BK1 :

L'alimentation en BK1 est complétée par trois doseurs :

- Doseur de clinker qui fournit a un pourcentage 80% de débit total.
- Doseur de gypse qui fournit a un pourcentage 5% de débit total.
- Doseur de calcaire qui fournit a un pourcentage 15% de débit total.

2.4 Séquence de marche :

Le fonctionnement de la zone broyage ciment BK1 se fait par 3 Séquences : [3]

- 1) Séquence 1 : circuit fermée 416S04
- 2) Séquence 2 : le moteur de broyage BK1 416S05.
- 3) Séquence 3 : alimentation 416S06.

2.4.1 Séquence de circuit fermée 416S04 :

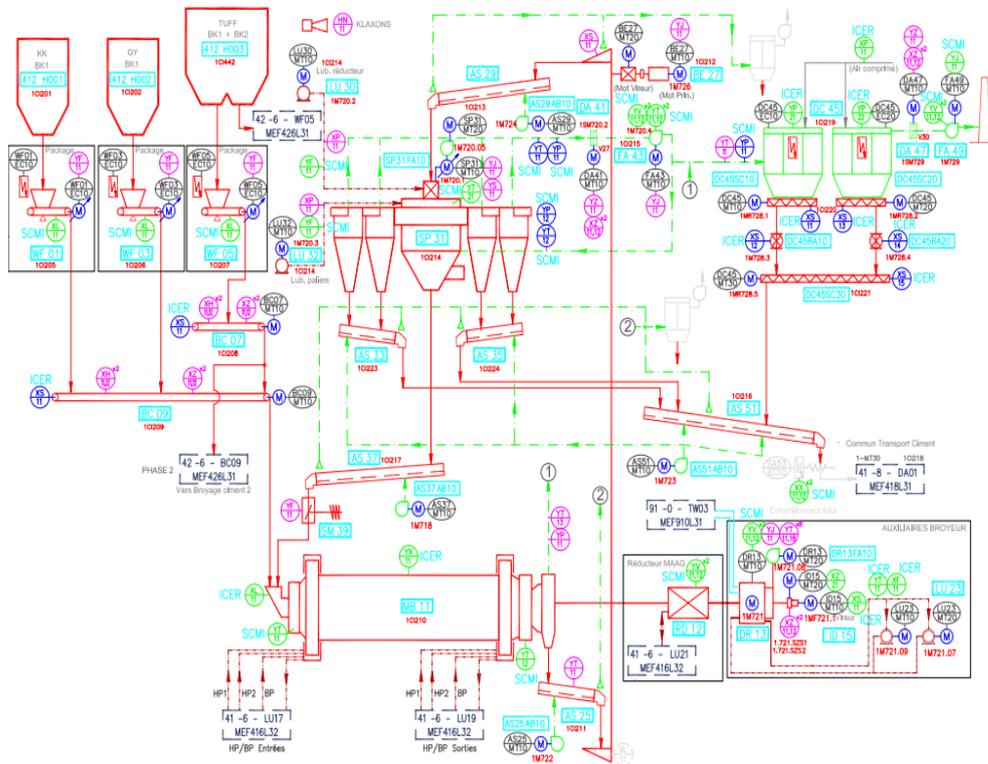


Figure 2.1 : flow Sheet de circuit fermée 416S04

A. Liste des Consommateurs :

Tableau 2.1 : Liste de consommateurs de la séquence 416S04.

Tag	Description	Conso. Essentiel	Ordre Marche	Ordre Arrêt	Remarques
416AS37MT10	Souffleur Aéroglissière Rejet Séparateur	E	1	5	
416SP31VS10	Séparateur Dynamique	E	2	4	
416AS29MT10	Aéroglissière Sortie Élévateur	E	3	3	
416BE27VS10	Élévateur Sortie Broyeur	E	4	2	
416AS25MT10	Aéroglissière Sortie Broyeur	E	5	1	
Hors séquence					
416BE27MT20	Vireur Élévateur Sortie Broyeur	NE	-	-	En local uniquement

B. Liste des capteurs logiques et analogiques :

Tableau 2.2 : Liste des captures logiques et analogiques de la séquence 416S04.

	Ext	Description Tag	Description Défaut	Priorité	Interlock (Asservissement)		Valeur Action (Unité)	Temps Délais (sec.)
					Equipment /Sequence	Type Action		
426SP31VS10F1		Variateur Séparateur Dynamique	Défaut Variateur	T	416SP31VS10	ESVG		0
426SP31XX11		Variateur Séparateur Dynamique En mode Local		T	416SP31VS10	ESVG		0
416SP31YJ11		Puissance Séparateur Dynamique		I			Kw	
416SP31YS11		Vitesse Séparateur Dynamique		I			Tr/min	
416SP31YP11		Pression Sortie Gaz Séparateur		I			mmCE	
416SP31YP12		Pression Entrée Gaz Séparateur		I			mmCE	
416SP31YT11		Température Sortie Gaz Séparateur		I			°C	
416SP31YT12		Température Entrée Gaz Séparateur		I			°C	
Élévateur Sortie Broyeur								
416BE27VS10F1		Variateur Élévateur Sortie Broyeur	Défaut Variateur	T	416BE27VS10	ESVG		0
416BE27XL11		Élévateur Sortie Broyeur	Bourrage Pied	T	416AS25MT10	EBVG		10
416BE27XS11		Élévateur Sortie Broyeur	Présence Godets	T	416BE27VS10	ESVA		5
416BE27YJ11		Puissance Élévateur Sortie Broyeur		I			Kw	
Aéroglossière Sortie Broyeur								

416AS25YT11	H	Température Matière	Haute	W			120 °C	0
416AS25YT11	HH	Température Matière	Très haute	T	416DR13MT10	EBVG	130 °C	0

C. ASSERVISSEMENT SEQUENCE :

Tableau 2.3 : L’asservissement de la séquence 416S04.

Tag	Ext	Description	Interl. dém.	Interl. Arrêt	Arrêt Rapide	Arrêt séquent.
			GEVG	GAVG	GQSP	GBVG
416S04	X 01	Séq. 416S02 : Transport ciment (416AS51) en marche			X	
416S04	X02	Séq. 416S03 : Ventilateur Tirage Séparateur 416FA43MT10 En Marche				X

D. DESCRIPTION DU MODE OPERATOIRE:

a. Démarrage Séquence et description de la March :

- Pompe Lubrification Réducteur Séparateur : 416LU30MT10 :
 - *Démarre si :*
La séquence démarre.
 - *S'arrête si :*
La séquence s'arrête. (Temporisation de l'arrêt à 05 mn)
- Pompe Lubrification Palier Séparateur : 416LU32MT10 :
 - *Démarre si :*
La séquence démarre.
 - *S'arrête si :*

La séquence s'arrête. (Temporisation de l'arrêt à 05 mn)

b. Arrêt de la Séquence :

Arrêt des équipements dans l'ordre inverse du sens de démarrage. [4]

2.4.2 Séquence de Moteur broyeur 416S05 :

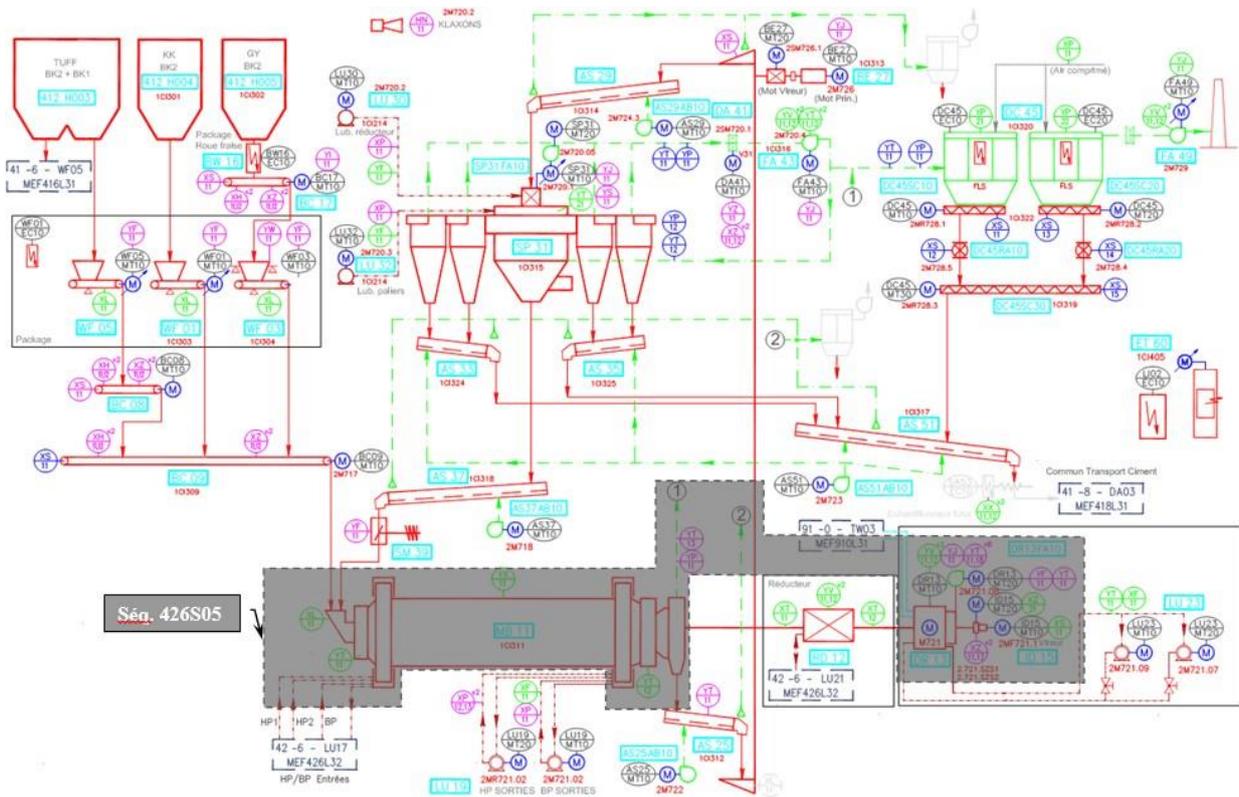


Figure 2.2 : Flow Sheet de séquence moteur broyeur 416S05

A. Liste des Consommateurs

Tableau 2.4 : Liste des consommateurs de la séquence 416S05

Tag	Description	Conso. Essentiel	Ordre Marche	Ordre Arrêt	Remarques
416DR13MT20	Ventilateur Refroidissement Moteur Broyeur	E	1	1	Cf. Fonctions spéciales
416DR13MT10	Moteur Principal Broyeur	E	2	1	
Hors séquence					
416DR13HT10	Chauffage Moteur Broyeur	NE	-	-	
416ID15MT10	Moteur Vireur Broyeur	NE	-	-	En local uniquement
416ID15MT20	Frein Hydraulique Vireur Broyeur	NE	-	-	Démarre localement avec Vireur

B. Liste des capteurs logiques et analogiques :

Tableau 2.5 : Liste des capteurs logiques et analogiques de la séquence 416S05

Tag	Description Tag	Description Défaut	Priorité	Interlock (Asservissement)		Valeur Action (Unité)	Temps Délais (Sec.)
				Equipement/ Séquence	Type Action		
Moteur Principal Broyeur							
426DR13DH10F1	Cellule HT Alimentation Moteur Broyeur	Défaut Cellule	T	426DR13MT10	ESVG		0
426RD12XT11	Température Peignons Première coté Réducteur ET COTE BROYEUR	Très haute	T T	426DR13MT10 426ID15MT10	ESVG ESVG		10 10
Démarrreur Moteur Broyeur							
426DR13XX11	Démarrreur moteurbroyeur non prêt		T	426DR13MT10	EEVG		
426DR13XX12	Fin démarrage moteur broyeur		T	426DR13MT10	ESVG		60
426DR13XX13	Défaut Démarrreur Moteur Broyeur		T	426DR13MT10	ESVG		0
426DR13XX14	Alarme Démarrreur Moteur Broyeur		W				
426DR13XX15	Défaut Température Démarrreur Moteur Broyeur		T	426DR13MT10	ESVG		0
Broyeur 426MB11							
426MB11XL11	Niveau Entrée Broyeur	Bourrage	T	426BC09MT10	EBVG		

426MB11XT11	Température Palier Entrée Broyeur	Très haute	T	426DR13MT10	ESVG	70 °C	10
426MB11XT12	Température Palier Sortie Broyeur	Très haute	T	426DR13MT10	ESVG	70 °C	10
426RD12XT11	TEMPERATURE PEIGNIONS	TRES HAUTE		426DR13MT10	ESVG		
426S02XX11	AUXILIAIRE BC EN MARCHÉ						

C. Asservissement Séquence :

Tableau 2.6 : L’asservissement de la séquence 416S05

Tag	Ext	Description	Interl. dém.	Interl. Arrêt	Arrêt Rapide	Arrêt Séquent.	Remarques
			GEVG	GAVG	GQSP	GBVG	
426S05	X01	Séq. 426S02 : Séquence Auxiliaire En Marche			X		Cf. Fonctions spéciales
426S05	X02	Séq. 426S04 : Séquence Circuit Fermé En Marche			X		
426S05	X03	Séq. 426S06 : Séquence Alimentation Broyeur En Marche			X		Cf. Si arrêtée depuis 15mn
426S05	X04	Niveau Bas d’une Trémie Doseur	X				

D. Description du mode opératoire : [5]

a. Démarrage Séquence et description de la Marche.

- Ventilateur Refroidissement Moteur Broyeur : 416DR13MT20

- Démarre si :

La séquence démarre.

- S’arrête si :

La séquence s’arrête.

- Moteur principal Broyeur :416DR13MT10 :

- Démarre si :

La séquence démarre.

ET

Ventilateur Refroidissement Moteur Broyeur 426DR13MT20
est En marche.

- Arrêt si :

La séquence arrêt

OU

Ventilateur Refroidissement Moteur Broyeur 426DR13MT20
Est En arrêt.

b. Arrêt de séquence

Arrêt des équipements dans l'ordre inverse de sens de démarrage.

2.4.3 Séquence alimentation BK1 416S06 :

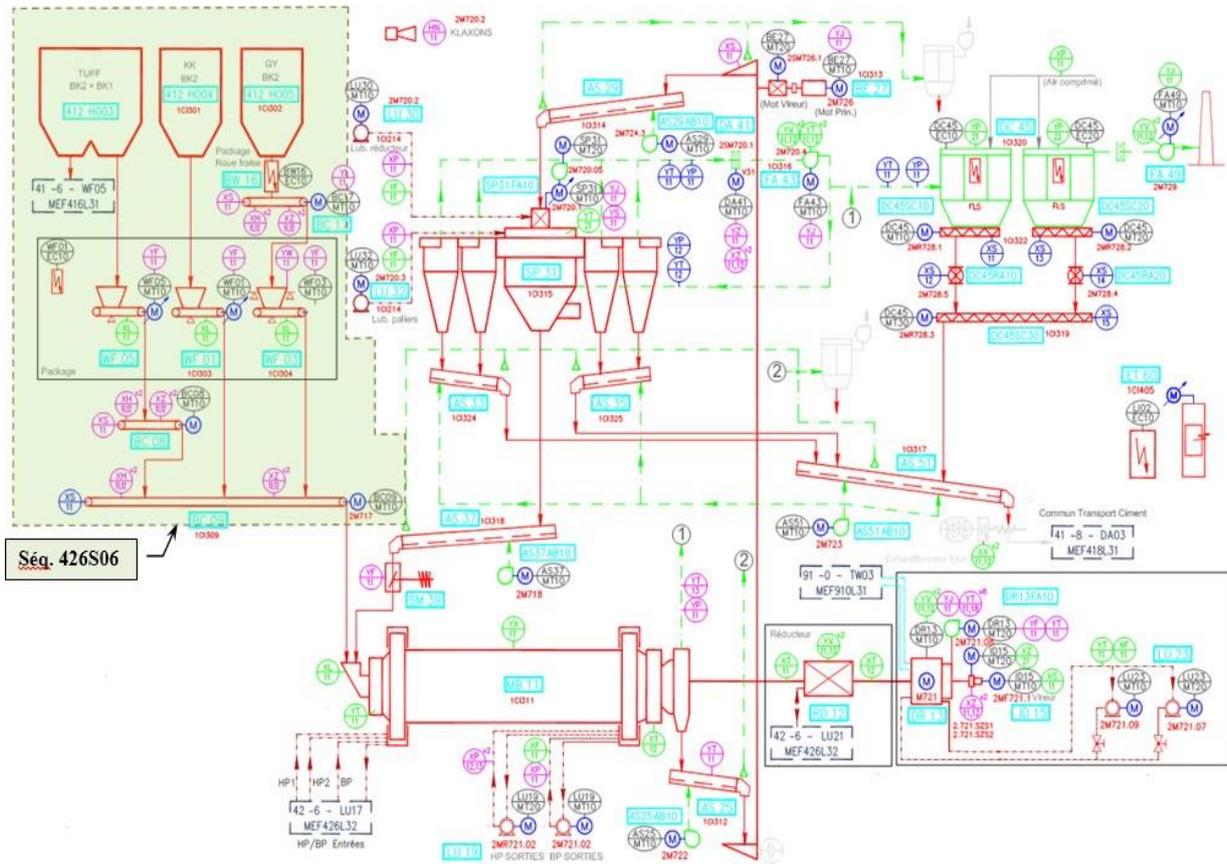


Figure 2.3 : Flow Sheets Séquence alimentation 416S06

A Liste des Consommateurs

Tableau 2.7 : Liste des consommateurs de la séquence 416S06

Tag	Description	Conso. Essentiel	Ordre Marche	Ordre Arrêt	Remarques
426BC09MT10	Transporteur Entrée Broyeur	E	1	5	Cf. Fonctionnement du BC09
426BC08MT10	Transporteur Sortie Doseur Calcaire	E	2	4	Si sélectionné
426WF01EC10	Doseur Clinker	E	2	3	

426WF03EC10	Doseur Gypse	E	2	3	
426WF05EC10	Doseur Calcaire	E	3	3	Si sélectionné
426BC17MT10	Transporteur Gypse sous Roue Fraise	E	3	2	
426BW16EC10	Package Roue Fraise Extracteur	E	4	1	
426PU01VN10	Vanne Adjuvant	NE	4	2	Si sélectionné
426PU01MT10	Pompe Adjuvant	NE	5	1	Si sélectionné

B Liste des capteurs logiques et analogiques :

Tableau 2.8 : Liste des capteurs logiques et analogiques de la séquence 416S06.

Tag	Ext	Description Tag	Description Défaut	Priorité	Interlock(Asservissement)		Valeur Action (Unité)	Temps Délais (sec.)
					Equipement/Séquence	Type Action		
<i>Transporteur Entrée Broyeur</i>								
416BC09MT10HS		Transporteur Entrée Broyeur	Arrêt d'urgence	T	416BC09MT10	ESVG		0
416BC09XH11		Transporteur Entrée Broyeur	Arrêt d'urgence à câble	T	416BC09MT10	ESVG		0
416BC09XZ11		Transporteur Entrée Broyeur	Déport de Bande	T	416BC09MT10	ESVA		0
416BC09XS11		Transporteur Entrée Broyeur	Contrôleur de Rotation	T	416BC09MT10	EDRW		5
416BC09YF11		Transporteur Entrée Broyeur	Débit total	I			Tn/h	
416PU01YF11		Circuit adjuvant	Débit adjuvant	I			ml/min	

Tag	Ext	Description Tag	Description Défaut	Priorité	Interlock(Asservissement)		Valeur Action (Unité)	Temps Délais (sec.)
					Equipement/Séquence	Type Action		
<i>Transporteur Sortie Doseur Calcaire</i>								
416BC07MT10HS		Transporteur Sortie Doseur Calcaire	Arrêt d'urgence	T	416BC07MT10	ESVG		0
416BC07XH11		Transporteur Sortie Doseur Calcaire	Arrêt d'urgence à câble	T	416BC07MT10	ESVG		0
416BC07XZ11		Transporteur Sortie Doseur Calcaire	Déport de Bande	T	416BC07MT10	ESVA		0
416BC07XS11		Transporteur Sortie Doseur Calcaire	Contrôleur de Rotation	T	416BC07MT10	EDRW		5
<i>Doseurs</i>								
416WF01XL11		Limiteur de Couche Doseur Clinker	Défaut	T T	416WF01EC10 416PU01VN10	ESVA VBVG		180s 05s
416WF03XL11		Limiteur de Couche Doseur Gypse	Défaut	T	416WF03EC10	ESVA		180
416WF05XL11		Limiteur de Couche Doseur Calcaire	Défaut	T	416WF05EC10	ESVA		180
416WF01YF11		doseur Clinker	Débit doseur Clinker	I			Tn/h	
416WF03YF11		doseur gypse	Débit doseur Gypse	I			Tn/h	

C. Asservissement Séquence :

Tableau 2.9 : L'asservissement de la séquence 416S06

Tag	Ext	Description	Interl. dém.	Interl. arrêt	Arrêt rapid	Arrêt sequent
			GEVG	GAVG	GQSP	GBVG
416S06	X01	Séq.416S05: Sequence Moteur Broyeur En Marche			X	
416S06	X02	Sommes des Ratios validés différent de 100%				X

D. Sélection operateur :

Tableau 2.10 : Liste des sélections de la séquence 416S06

Tag	Description Sélection	Remarques
Choix de la régulation		
416S06L01	Sélection Calcaire	Cf.
416S06L02	Régulation Alimentation Totale	Ces sélections sont exclusives
416S06L03	Régulation Niveau Broyeur	
416S06L04	Régulation Puissance Élévateur	
416S06L05	Validation Ratios	Cf.
416S06L06	Circuit Adjuvant	

E : Description du mode opératoire

a. Démarrage Séquence et description de la marche :

- Transporteur Entrée Broyeur : 416BC09MT10

- Démarre si :

La Séquence démarré

Et
Moteur Broyeur : 416DR13MT10

- Arrêt si :

La Séquence s'arrête.

Et

Moteur Broyeur : 416DR13MT10.

- Transporteur Sortie Doseur Calcaire : 416BC07MT10

- Démarré si :

La Séquence démarré

ET

Sélection Calcaire : 416S06L01 est activée

ET

Transporteur Entrée Broyeur : 416BC09MT10 est en marche

- Arret si :

La Séquence s'arrête

ET

Sélection Calcaire : 416S06L01 est désactivée

ET

Transporteur Entrée Broyeur : 416BC09MT10 est arrêté

- Doseur Clinker : 416WF01EC10

- Démarré Si

La séquence démarrée

ET

Transporteur Entrée Broyeur : 416BC09MT10 est en marche

ET

Cf. Fonctionnement Circuit Adjuvant

- Arrêt si :

La séquence S'arrêt

OU

Transporteur Entrée Broyeur : 416BC09MT10 est en arrêt

OU

Doseur Gypse : 416WF03EC10 est arrêté

OU

Sélection calcaire : 416S06L01 est activée

ET

Doseur calcaire : 416WF05EC10 est arrêté

OU

Sélection Circuit adjuvant : 416S06L06 est activée

ET

Vanne adjuvante : 416PU01VN10 est fermée

OU

Sélection Circuit adjuvant : 416S06L06 est activée

ET

Pompe adjuvant : 416PU01MT10 est arrêtée

- Doseur Gypse 416WF03EC10 :

- démarre Si

La séquence démarre

ET

Transporteur Entrée Broyeur : 416BC09MT10 est en marche

ET

Cf. Fonctionnement Circuit Adjuvant

- Arrêt si :

La séquence arrêt

OU

Transporteur Entrée Broyeur : 416BC09MT10 est arrêté

OU

Doseur Clinker : 416WF01EC10 est arrêté

OU

Sélection Calcaire : 416S06L01 est activée

ET

Doseur Calcaire : 416WF05EC10 est arrêté

OU

Sélection Circuit Adjuvant : 416S06L06 est activée

ET

Vanne Adjuvant : 416PU01VN10 est fermée

OU

Sélection Circuit Adjuvant : 416S06L06 est activée

ET

Pompe Adjuvant : 416PU01MT10 est arrêtée

- Doseur Calcaire : 416WF05EC10

- Démarre si:

La séquence démarre

ET

Sélection Calcaire : 416S06L01 est activée

ET

Transporteur Sortie Doseur Calcaire : 416BC07MT10 est en marche

ET

Cf. Fonctionnement Circuit Adjuvant

- S'arrête si :

La séquence s'arrête

OU

Transporteur Sortie Doseur Calcaire : 416BC07MT10 est arrêté

OU

Doseur Clinker : 416WF01EC10 est arrêté

OU

Doseur Gypse : 416WF03EC10 est arrêté

OU

Sélection Circuit Adjuvant : 416S06L06 est activée

ET

Vanne Adjuvant : 416PU01VN10 est fermée

OU

Sélection Circuit Adjuvant : 416S06L06 est activée

ET

Pompe Adjuvant : 416PU01MT10 est arrêtée

• Vanne Adjuvant : 416PU01VN10

- S'ouvre si :

La séquence démarre

ET

Sélection Circuit Adjuvant : 416S06L06 est activée

ET

Transporteur Entrée Broyeur : 416BC09MT10 est en marche

ET

Doseur Clinker : 416WF01EC10 est en marche

- Se ferme si :

La séquence s'arrête.

OU

Sélection Circuit Adjuvant : 416S06L06 est désactivée

OU

Transporteur Entrée Broyeur : 416BC09MT10 est arrêté

OU

Doseur Clinker : 416WF01EC10 est arrêté

• Pompe Adjuvant : 416PU01MT10

- S'ouvre si :

La séquence démarre

ET

Sélection Circuit Adjuvant : 416S06L06 est activée

ET

Vanne Adjuvant : 416PU01VN10 est ouverte

- Se ferme si :

La séquence s'arrête

OU

Sélection Circuit Adjuvant : 416S06L06 est désactivée

OU

Vanne Adjuvant : 416PU01VN10 est fermé

b. Arrêt de la Séquence :

Arrêt des équipements dans l'ordre inverse du sens de démarrage [5].

2.5 boucles de régulation :

Dans atelier BK1 il existe 3 boucles de régulation : [5]

- Boucle 416RG01 : Régulation de débit d'alimentation BK1 en fonction de débit d'alimentation doseurs.
- Boucle 416RG03 : Régulation de la puissance de l'élévateur en fonction de débit d'alimentation doseurs.

Tableau 2.11 : Boucle de régulation 416RG01

Tag	Description	Manuel		Auto	
		SP	MV	SP	MV
416RG01	Alimentation broyeur	Opérateur	<u>416RG01 MVm</u> (Somme déb. Doseurs)	Opérateur	<u>416RG01 MVa</u> (Déb. Dos+Rejet)
Démarrage séquence		Setpoint manu forcé : <u>416RG01 SPm1*</u>		Bloqué	
Séquence en marche		Libération		Libération	
Séquence à l'arrêt		Libération		Bloqué	

Tableau 2.12 : Boucle de régulation 416RG03

Tag	Description	Manuel		Auto	
		SP	MV	SP	MV
416RG03	Puissance élévateur	Opérateur	<u>416RG03 MVm</u> (Somme débit doseurs)	Opérateur	<u>416RG03 MVa</u> (Puissance Elév.)
Démarrage séquence		Setpoint manu forcé : <u>416RG03 SPm1*</u>		Bloqué	
Séquence en marche		Libération		Libération	
Séquence à l'arrêt		Libération		Bloqué	

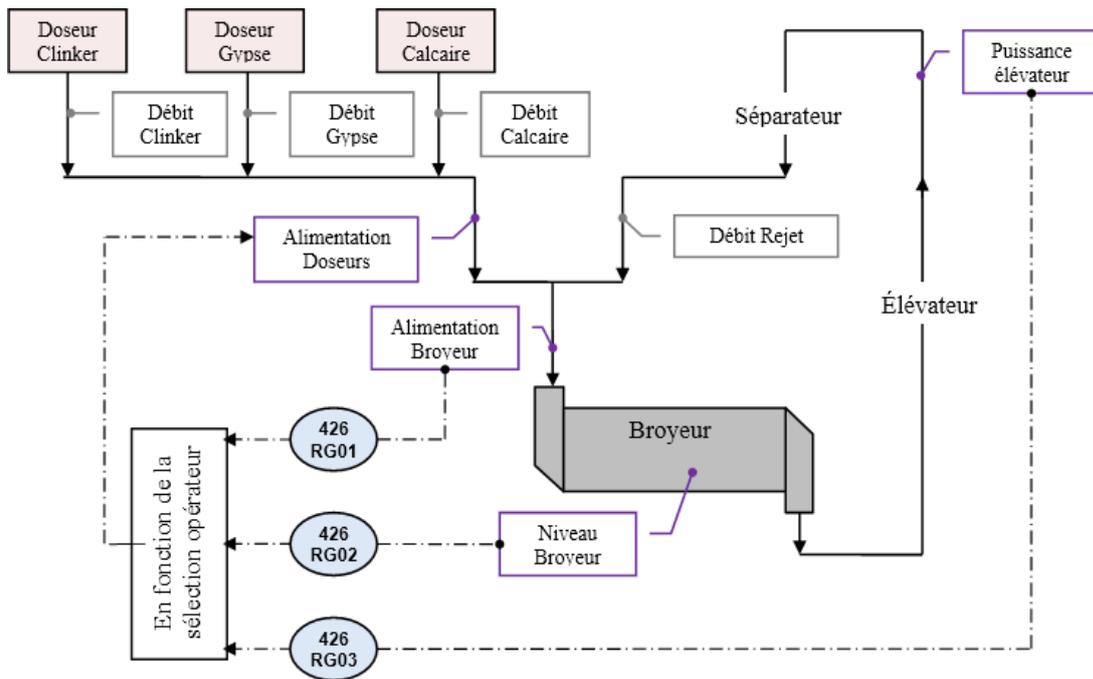


Figure 2.4 : Boucle de régulation de l’atelier BK1

2.6 Conclusion :

Dans ce chapitre nous présentons notre projet et démontrons l’analyse fonctionnelle du procédé de fabrication du ciment dans l’atelier BK1.

Dans le chapitre suivant, nous présenterons le logiciel utilisé et on va développer programme pour résoudre le problème.

3.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous allons définir le logiciel PCS7 et sa configuration matérielle Automate Maître S7400 et ET200. Et nous expliquons comment travailler avec cette Logicielle pour programmer notre projet.

3.2 Matérielle de l'automatisme utilisée :

Dans cette partie, nous vous présentons le matériel de l'automatisme utilisé dans l'atelier BK1.

3.2.1 L'automate programmable SIMATIC S7-400 :

Le S7-400 est le plus puissant API de la famille des automates SIMATIC. Il permet de réaliser des solutions d'automatisation performantes avec Totally Integrated Automation (TIA). Le S7-400 est une plateforme d'automatisation pour des solutions système, et qui se distingue avant tout par sa modularité et ses réserves de puissance. [6]

a. Caractéristique de S7-400 :

S7-400 combine tous les avantages de ses produits précédents et les avantages de systèmes et logiciels mis à jour. Ce sont :

- ◆ Unités centrales (CPU) de capacités différentes.
- ◆ Module d'alimentation PS (Power Supply), pour la conversion des tensions réseau alternatives ou continues en tension de 5V ou 24V.
- ◆ Module de signaux SM pour entrées et sorties numériques et analogiques.
- ◆ Modules de fonction FM assurant les fonctions de positionnement, régulation et comptage.
- ◆ Les modules CP (port de communication) permettent de raccorder une CPU aux différents réseaux.



Figure 3.1 : Automate S7-400

3.2.2 Station SIMATIC ET 200 M :

SIMATIC ET 200 est une famille de stations périphériques décentralisées très diversifiée pour l'installation en armoire ou le montage direct sur la machine sans armoire, ou encore pour l'emploi en zone à atmosphère explosible , La modularité des stations ET 200 favorise leur adaptabilité et leur extensibilité graduelle : entrées/sorties TOR et analogiques, modules intelligents à fonction CPU, constituants de sécurité, départs-moteurs, dispositifs pneumatiques, variateurs de vitesse et divers modules technologiques .[7]



Figure 3.2 : Station ET200

3.3 Réseau Notre Projet :

Afin câbler et intégrer la nouvelle station décentralisée ET 200 dans les réseaux automate et informatique nous avons proposé travailler dans le réseau suivant.

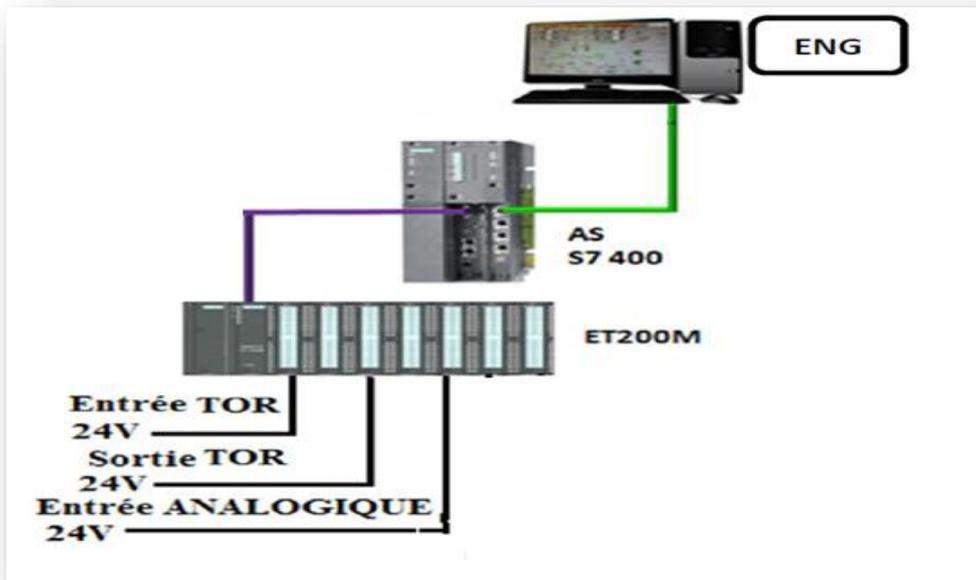


Figure 3.3 : Le réseau de notre projet

3.4 Présentation logicielle PCS7 :

SIMATIC Manager c'est l'application centrale et le portail d'accès à toutes les autres applications que vous utilisez pour créer un projet ou multi projet PCS 7. Nous allons créer l'ensemble de notre projet à partir de SIMATIC Manager. [8]

Un projet PCS7 est constitué des objets suivant :

- Bloc d'organisation : un portail pour toutes les autres applications utilisées pour créer des projets PCS7
- HW configuration : configuration ensemble du matérielle d'une installation.
- CFC : Éditeur CFC et SFC : créez des diagrammes CFC et des commandes de séquence

3.4.1 Cree un nouvelle projet :

Après démarrer le SIMATIC manager d'abord il faut crée Multi projet. Pour créer un nouveau multi projet dans PCS7, nous devons suivre les étapes suivantes :

1. Créer un nouveau projet.

2. Nous choisissons multi-projet.
3. Donner un nom pour Le fichier (CIMENT_B).
4. Nous pouvons choisir un autre répertoire, il suffit de cliquer sur parcourir et Sélectionner le répertoire puis confirmer par OK.
5. Le projet que nous avons créé sera installé dans le répertoire suivant :

(C : /projet/pfe2021/ CIMENT_B)

6. Une fois terminer tous les choix, confirmer par OK.

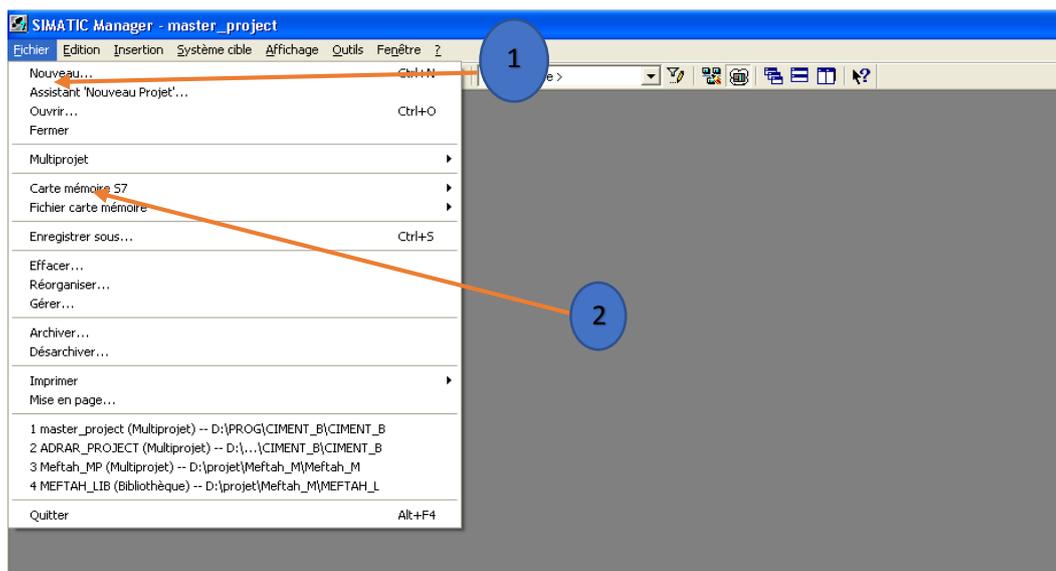


Figure 3.4 : Création Multi projet

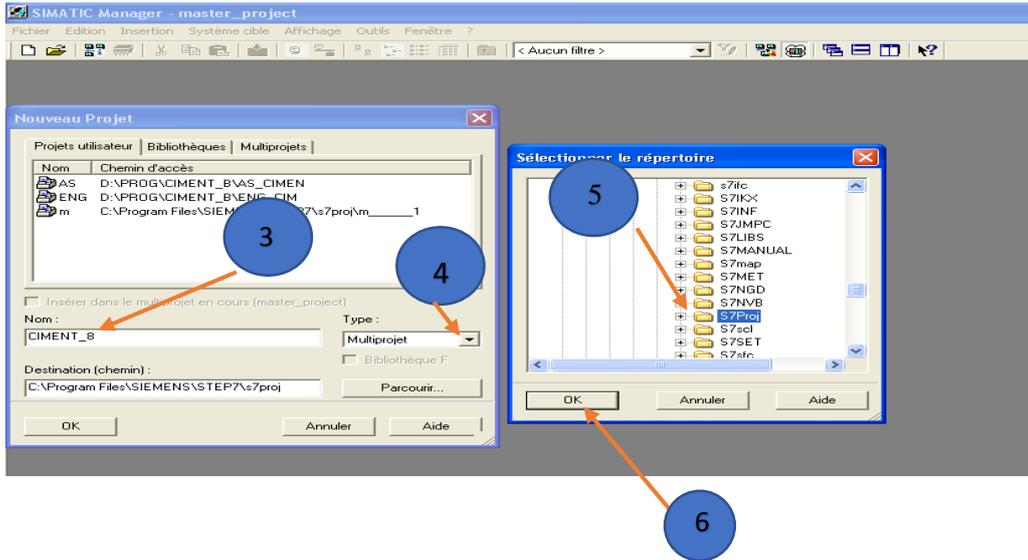


Figure 3.5 : Création Multi Projet

Pour créer une bibliothèque, nous suivons les mêmes étapes Président mais cette fois nous cliquons sur (Bibliothèques) et nous faisons le choix (PRO_LIB) et confirmer par OK.

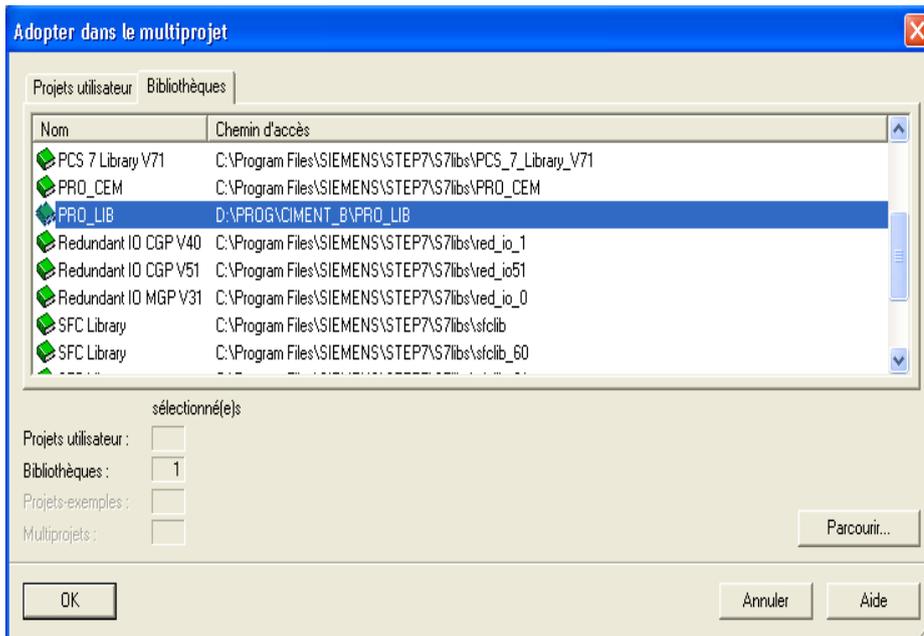


Figure 3.6 : Création de la bibliothèque (PRO_LIB)

Définir la bibliothèque que nous avons choisi (**PRO_LIB**) comme une bibliothèque principale :

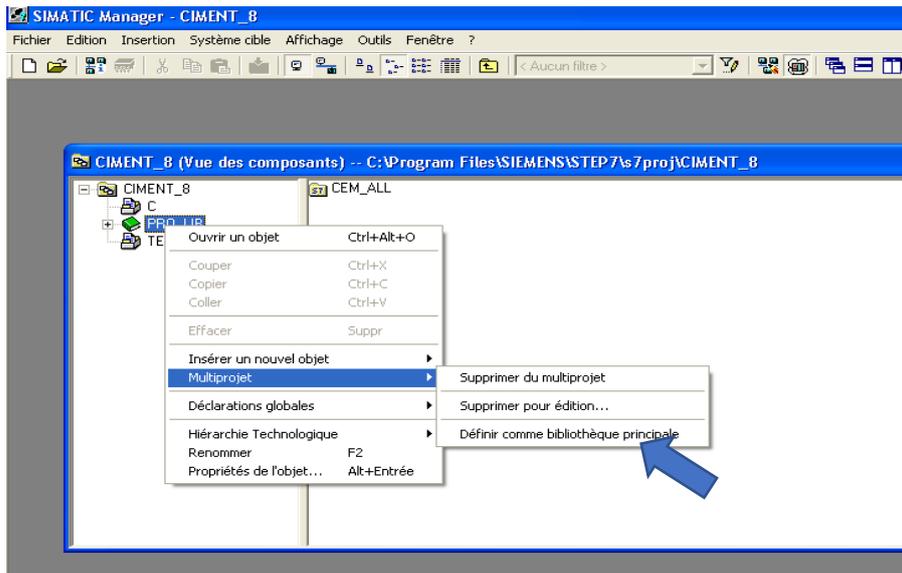


Figure 3.7 : Définir bibliothèque principal

Après crée le projet, nous devons créer les stations AS et ENG dans la vue composante du SIMATIC manager à l'aide du bouton droit de la souris pour insérer le nouvel objet ou dans la configuration réseau selon la configuration de matériel de notre usine.

-Nouvelle AS(1) :(Station Automate -SIMATIC 400).

-ENG(2) :(station opérateur).

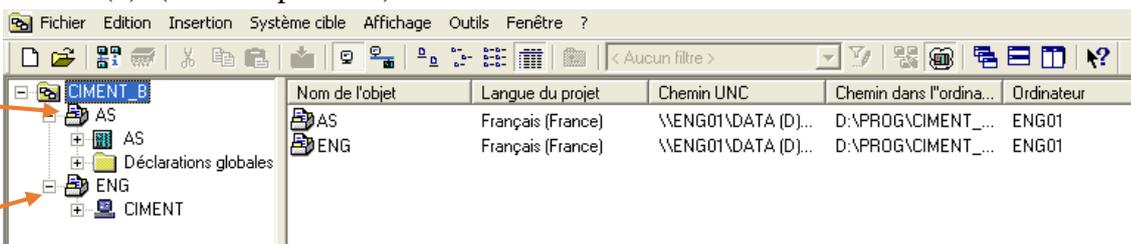


Figure 3.8 : Premier étape pour configuration matérielle

3.4.2 Configuration matériels :

a. Configuration matériel de la station AS :

D'après le bilan d'E/S de notre processus mis dans le tableau ci-dessous, les modules que nous avons choisis sont :

- Module d'alimentation PS 407 10A.
- Deux modules d'entrée analogique de 12 bits.
- Trois modules d'entrée TOR de 32 bits.
- Deux modules de sortie TOR de 8 bits.

Pour déclarer ces modules dans la station SIMATIC S7-400, on suit les étapes suivantes :

- Dans le vue de composant au niveau station AS, on fait double clique sur la configuration matérielle.
- Suivant après la documentation de entreprise et cahier charge, nous allons appeler le matérielle qui sont trouvé dans la bibliothèque.
- Le premier matériel que nous allons représenter, est le RACK(UR2) de S7-400, qui contient 8 emplacements. A partir de Fenêtre "Catalogue du matériel" sur SIMATIC 400 > RACK-400 > UR2.
- Le deuxième matériel que nous allons représenter est l'alimentation PS407 10A, nous le place à la première position du rack à partir de "Catalogue du matériel" sur (SIMATIC-400>PS-400> Standard PS-400> PS 407 10A).
- Le troisième matériel à configurer est la CPU 416-3 DP, dans la troisième position du rack nous le met à partir du "Catalogue du matériel" sur (SIMATIC-400>CPU-400> CPU 416-3 DP>6ES7 416-3XR05-0AB0 > V5.3).
- Le quatrième matériel à configurer est module de communication Ethernet Cp 443-1.
- Ensuite, nous allons déclarer la carte de communication CP.
- Après la déclaration du matériel de la station centralisé, nous allons déclarer la station décentralisé L'ET200M (IM 153-1).
- La sélectionne se fait à partir du "Catalogue du matériel" sur (PROFIBUS DP>ET200M> IM 153-1(6ES7153-1AA03-0XB0).
- Nous choisissons l'adresse du RROFIBUS et nous confirmons par OK.

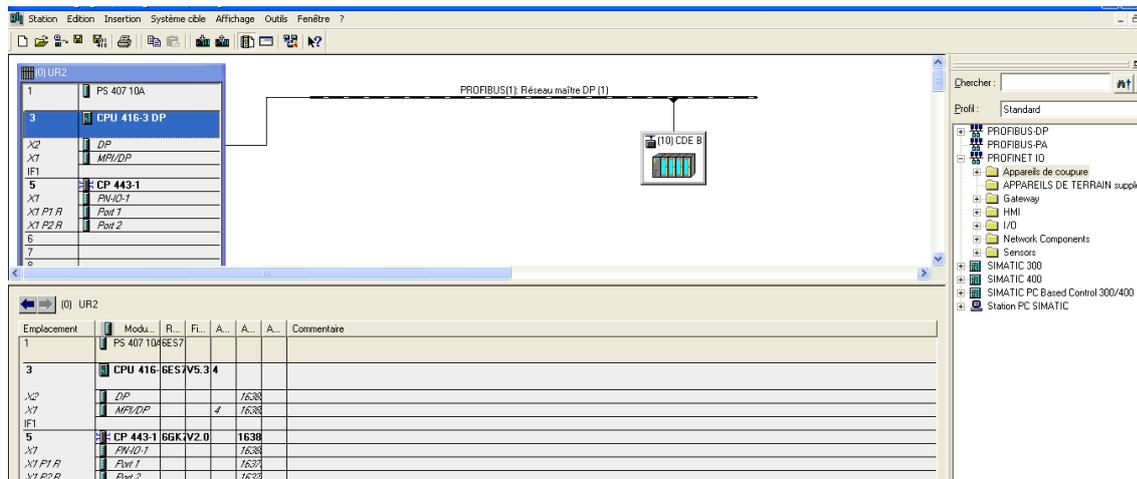


Figure 3.9 : déclaration de la carte de communication CP

b. Configuration matériel de la station ENG :

Dans le même vu, on sélectionne Le projet ENG et nous créons une nouvelle station Nouvelle station SIMATIC PC. Cette station permet de réaliser une HMI pour Les tâches de supervision.

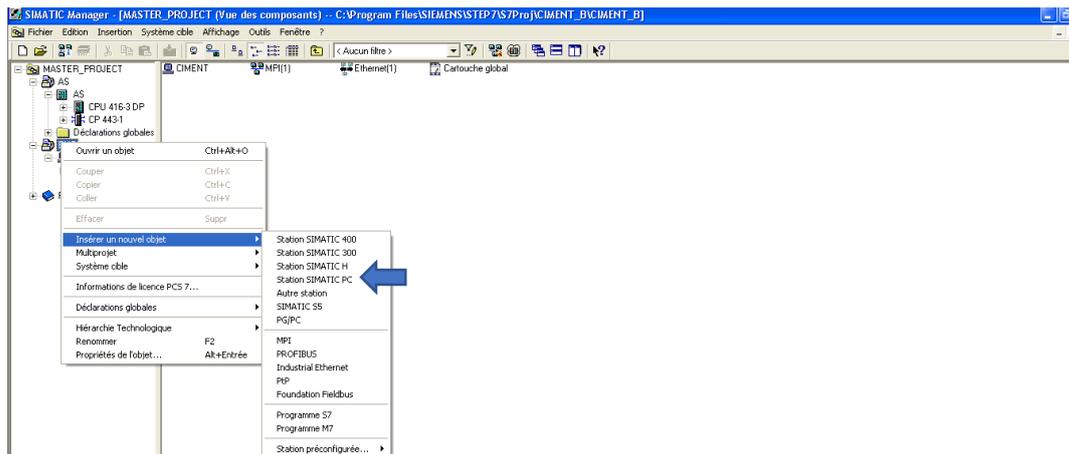


Figure 3.10 : Création d'une station SIMATIC PC.

Ouvrir la configure sur (station SIMATIC PC => configuration) :

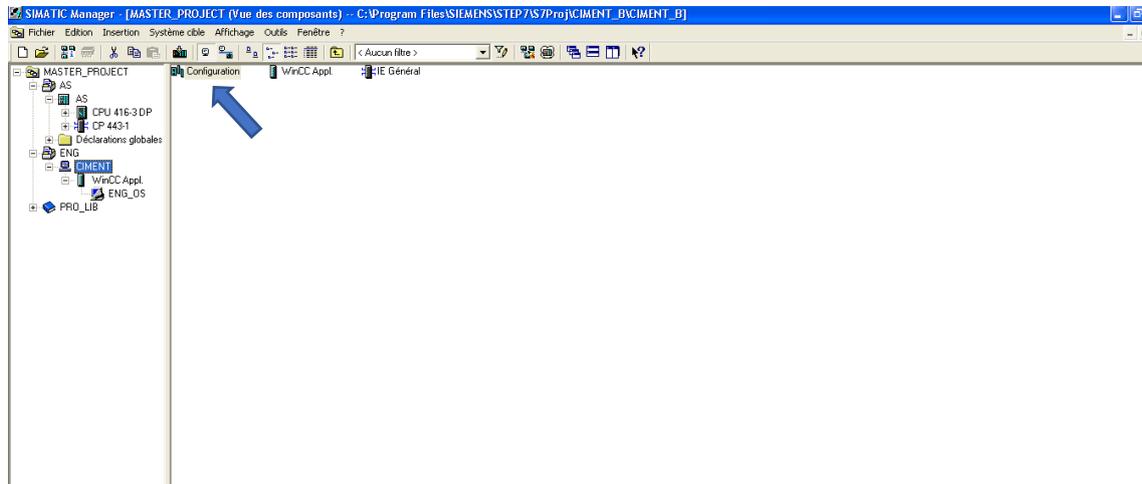


Figure 3.11 : configuration de la station SIMATIC PC

Après ouverture configuration nous avons fait les étapes suivant :

- Sélection le Rack.
- Puis choisir PC SIMATIC après IHM puis WinCC Application et on fait double
- Ensuite choisir station PC SIMATIC >> CP Industriel Ethernet >> General IE >> SW V6.2 SP1.

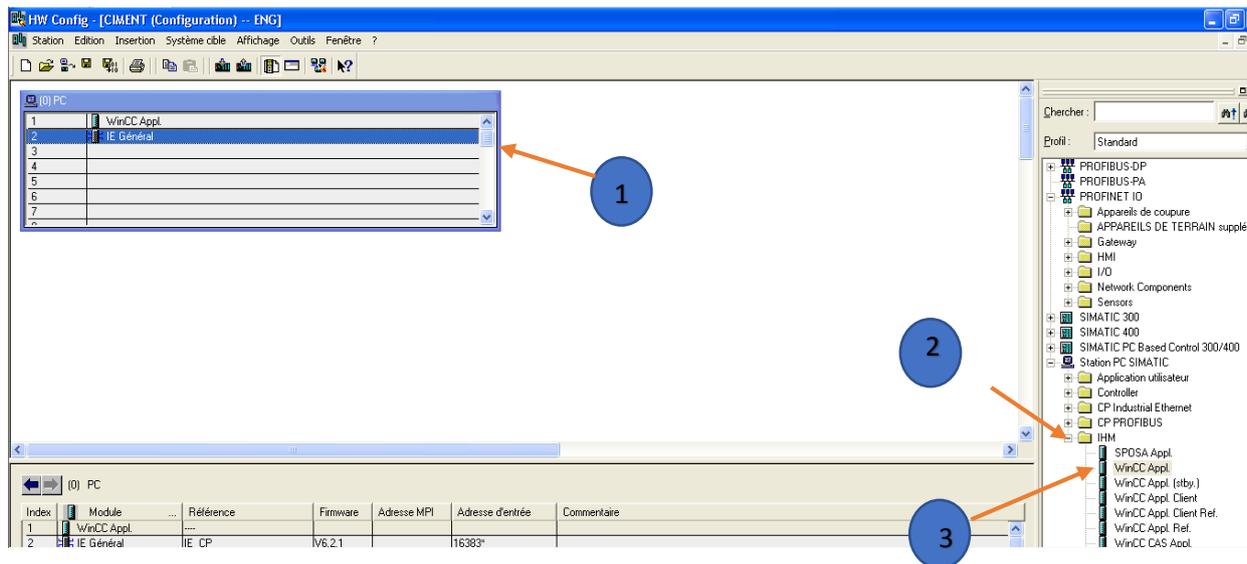


Figure 3.12 : Configuration ENG

- Choisir un réseau et confirmer par OK.

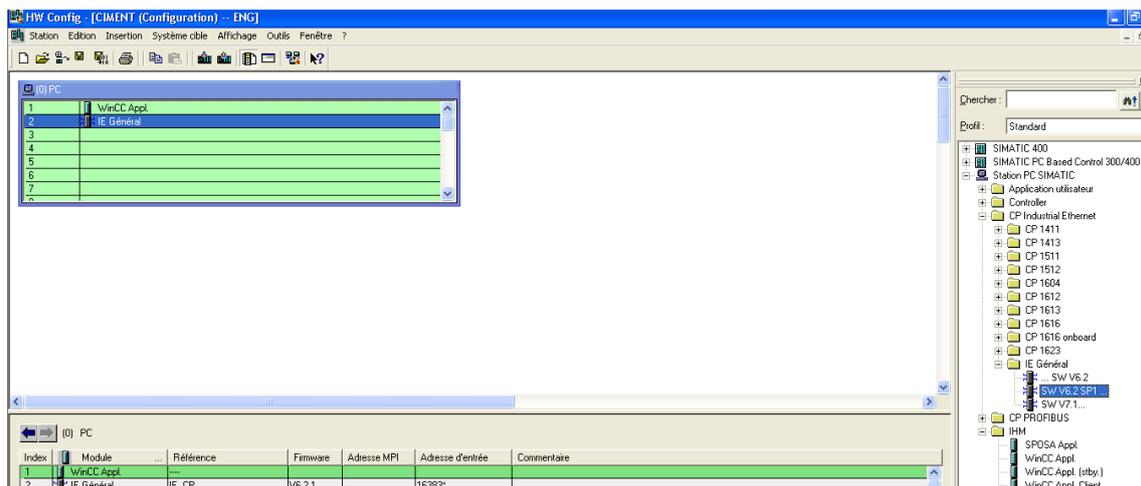


Figure 3.13 : Configuration ENG

C. Configuration des connexions réseau :

La configuration des connexions réseau permet de définir le type de liaison entre les différentes stations du projet, à savoir la station AS, la station ET200M et la station SIMATIC PC. Dans notre cas, la communication entre la station AS et la station

ET200M se fait par PROFIBUS, et entre la station AS et la SIMATIC PC par Ethernet industriel.

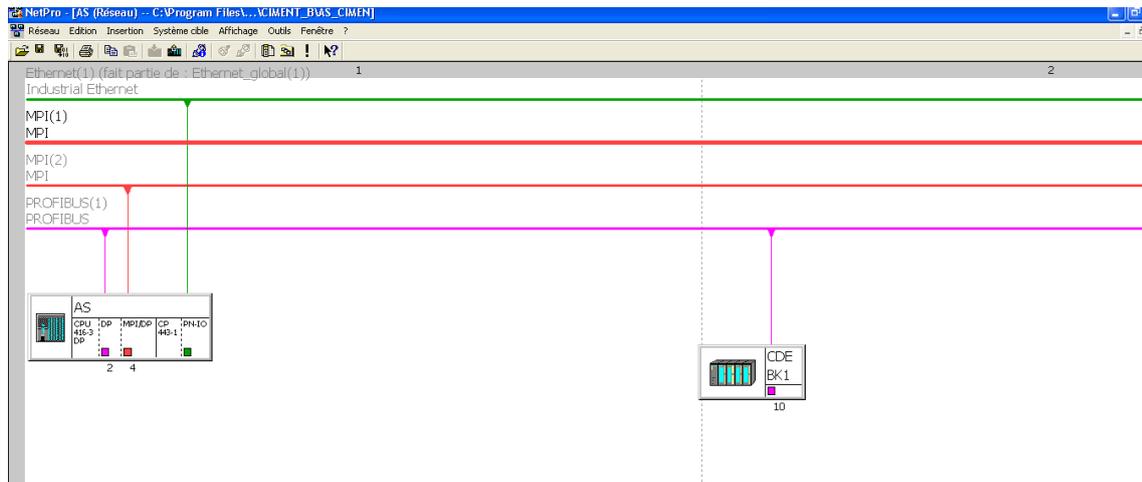


Figure 3.14 : Configuration de réseau.

3.5 Programmation notre atelier avec PCS7 :

3.5.1 Création dossier hiérarchiques :

Pour crée dossier hiérarchiques on clique deux fois sur Vue technologie >> insérer un nouvel objet >> Dossier hiérarchiques.

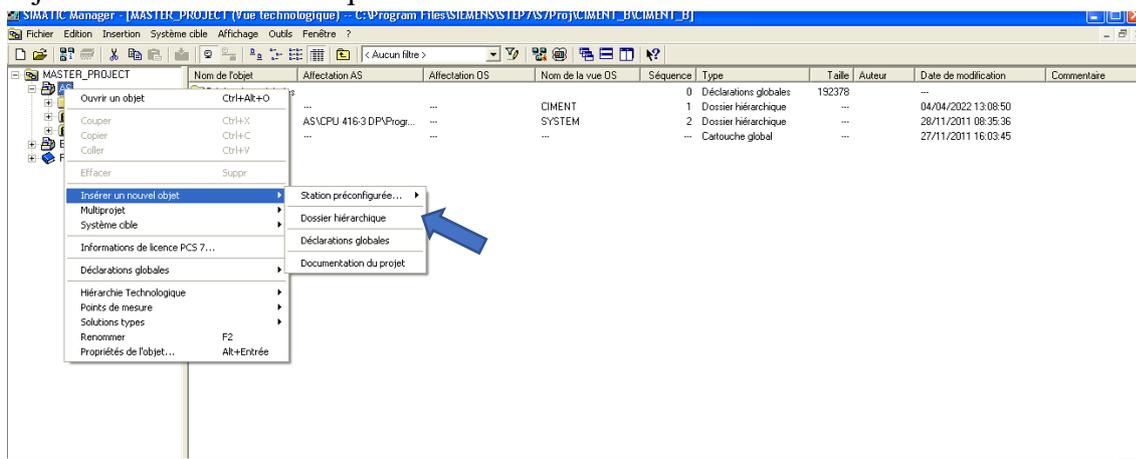


Figure 3.15 : Création Dossier hiérarchiques

Dans ce dossier hiérarchique (CIMENT) nous allons créer un autre dossier (BK1) qui représente tout l’atelier et qui contient trois autres dossiers hiérarchiques (426S04, 426S05, 426S06) sont les séquences de notre atelier.

Pour l’organisation de notre travail nous avons créé des autres dossiers hiérarchiques dans chaque dossier de séquence selon les instruments de notre atelier BK1 (CAPTEURS, MESURES, REGULATION, SELECTION).

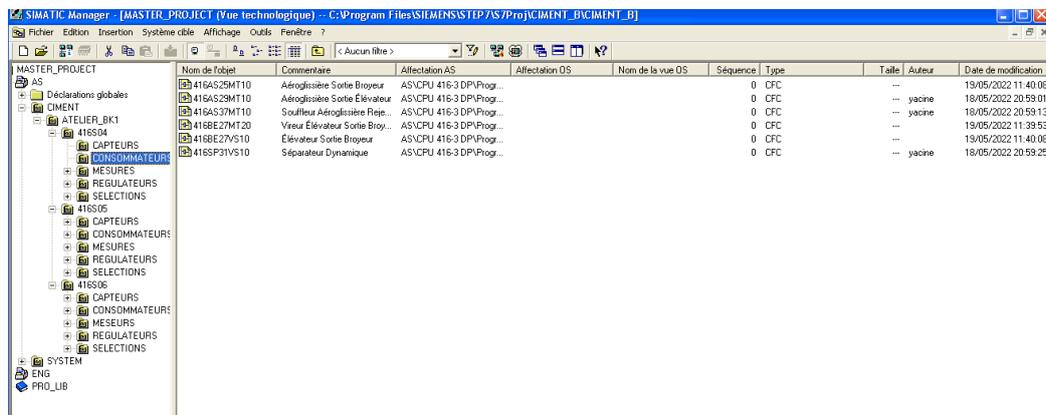


Figure 3.16 : Exemple de dossier hiérarchique de notre programme.

Dans chaque dossiers hiérarchiques il ya des séquences « 426S04 (circuit fermé), 426S05 (Moteur broyeur BK1), 426S06 (Alimentation de BK1) » : chaque dossier contient les diagrammes CFC on trouve :

Consommateur	Capture	Mesure	Sélection	Régulation
C'est les moteur, vannes, pompes.	Capture logique détecté soit 1 ou 0.	C'est capture analogique	Condition de marche	Régulateur PID

Tableau 3.1 : définition des matérielle utilise dans BK1

3.5.2 Création de bloc CFC :

CFC (Continuous Function Chart) : est un éditeur graphique basé sur le progiciel STEP 7. Il permet d'élaborer une architecture logicielle globale pour une CPU à partir de blocs préprogrammés. Pour cela, des blocs sont insérés, paramétrés et interconnectés dans des diagrammes fonctionnels. La connexion permet de transmettre des valeurs d'une sortie vers une ou plusieurs entrées, ceci afin de permettre la communication entre blocs ou autres objets. [9]

Pour Cree CFC il faut suivre les étapes montrées dans la figure ci-dessous :

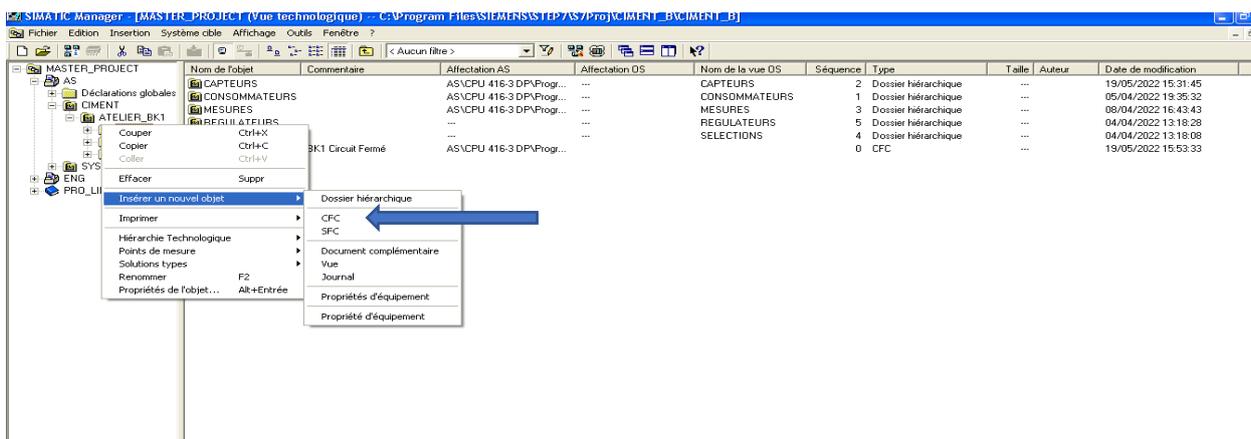


Figure 3.17 : Création bloc CFC

Chaque diagramme comporte jusqu'à 26 partitions. Lorsque nous créons un nouveau diagramme, 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

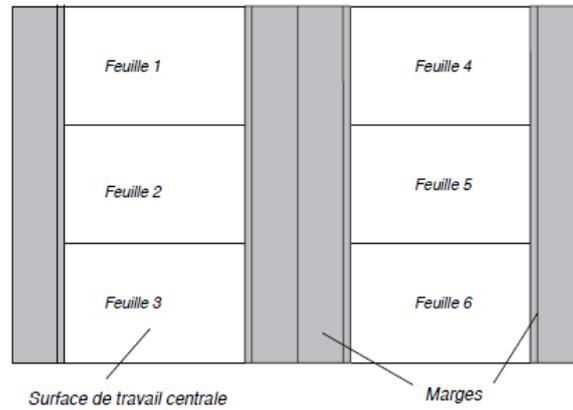


Figure 3.18 : Vue d'ensemble d'un diagramme CFC.

3.5.3 Description Des blocs utilise dans le programme :

➤ **Le bloc Groupe <<C GROUPE>> :**

Super ordonné pour le démarrage et l'arrêt et pour le contrôle des parties de l'installation technologique groupée. Il permet de visualiser les conditions de fonctionnement d'une partie de l'installation qui s'affiche à l'écran un affichage de l'état, et un diagnostic de défaut détaillé (appelle d'état).Le module de groupe génère des messages d'exploitation pour commencer et s'arrêter. [10]

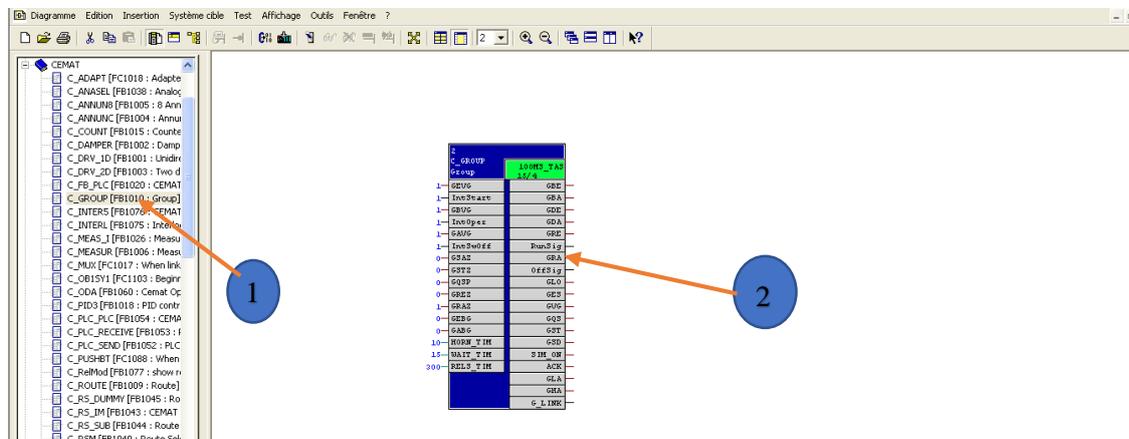


Figure 3.19 : Bloc C_GROUPE.

➤ **Le bloc Moteur<<C Drive 1D>> :**

Le bloc **C_DRV_1D** peut être utilisé pour commander tous les moteurs unidirectionnels. La marche et l'arrêt peuvent être réalisés en trois modes de fonctionnements différents :

Connecter bloc C_GROUPE avec C_DRIVE_1D :

- Entrée **ERM** du moteur avec sortie **EBE** pour le retour marche.
- Entrée **LOC** du moteur avec sortie **GLO** du groupe pour le démarrage demoteur en mode local via l'operateur.
- Entrée **GQS** du moteur avec sortie **QSTP** du groupe pour l'arrêt du moteur.
- Entrée **ACK** du moteur avec sortie **EQIT** du groupe pour l'acquiescement du moteur.
- Entrée **EEIZ** du moteur avec sortie **GES** du groupe pour la lecture du mode du démarrage individuelle.
- Entrée **EBFE** du moteur avec sortie **GBE** du groupe pour démarrer le moteur en mode automatique.
- Entrée **EBFA** du moteur avec sortie **GBA** du groupe pour l'arête de moteur enmode automatique.
- Entrée **GR_LINK1** du moteur avec sortie **G_LINK** du groupe pour relier tous les équipements de groupe.
- Toutes les sorties **EVS** des moteurs trouvés dans la séquence avec l'interface **GREZ** du groupe pour la confirmation de démarrage de tous les équipements de groupe (nousutilisons un bloc logique and).
- Toutes les sorties **EVS** (inverse) des moteurs trouvés dans la séquence avec l'interface **GRAZ** du groupe pour la confirmation d'arrêt de tous les équipements de groupe (nousutilisons un bloc logique and).
- **Le bloc «C_SELECT» :**

Est utilisé pour tout type de fonction de sélection. La sélection et désélection peuvent être effectuées via la poste operateur ou via le programme. Vous pouvez visualiser l'état du module sélectionné (ON, OFF, verrouillé). Nous avons également utilisé dessélections dans notre programme pour des équipements et des groupes que nous n'avions pas de programmation (transport de ciment, séquences auxiliaires, etc.) mais trouvés dans les conditions de démarrage de notre atelier [7].

Sortie AZE : mémoire de sélection est utilisée pour évaluer la sélection, par exemple, pour sélectionner sporadiquement lecteurs exploitation.[10]

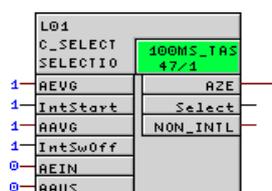


Figure 3.22 : Bloc C_SELECT

Connecter Bloc C_SELECT avec C_DRIVE_1D :

- Entrée **EBVG** condition de marche de moteur avec Sortie **AZE** de sélection.

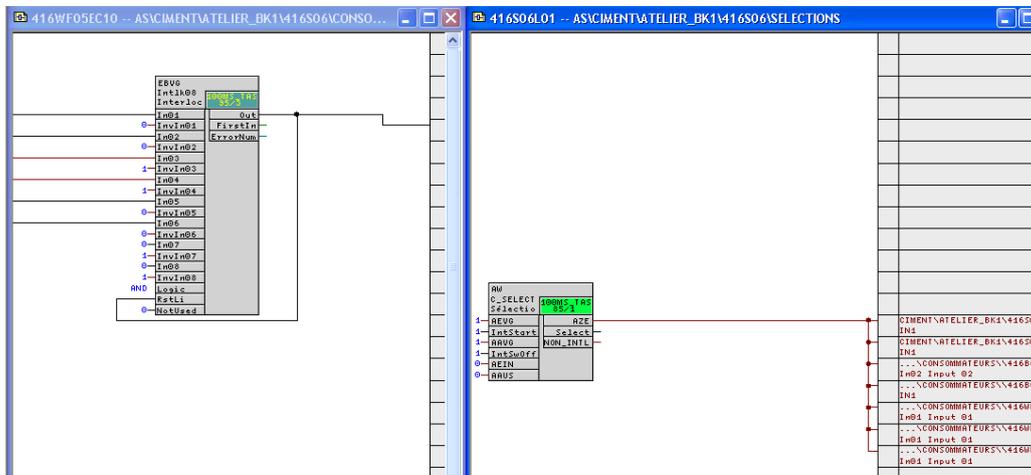


Figure 3.23 : Exemple des connexions entre un sélection et un consommateur.

- **Le bloc capture logique <<C_ANNUNACE>> :**

On affiche un signal de processus binaire. Le signal d'entrée est comparé avec le signal OK, en cas de défaut un message d'avertissement est donné. [10]

MST0 : Signal d'entrée état de base signal 0.

GR_LINK1 : Lien vers un groupe ou consommateur.

MAU : Le signal de sortie.

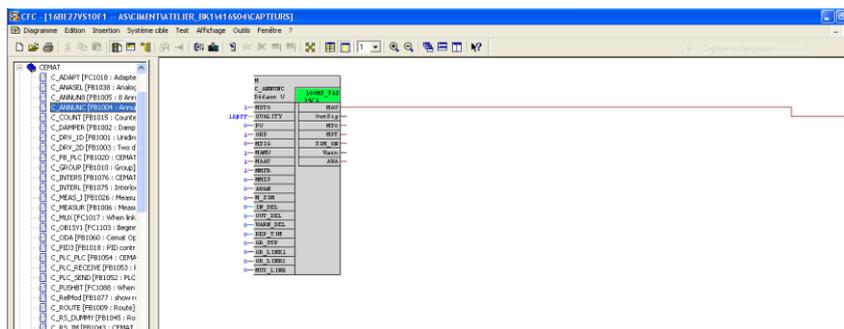


Figure 3.24 : Bloc C_ANNUNACE

Connecter bloc C_ANNUNANCE avec C_DRIVE :

- Entrée de sécurité **EBVG** du moteur avec sortie **MAU** de capture logique

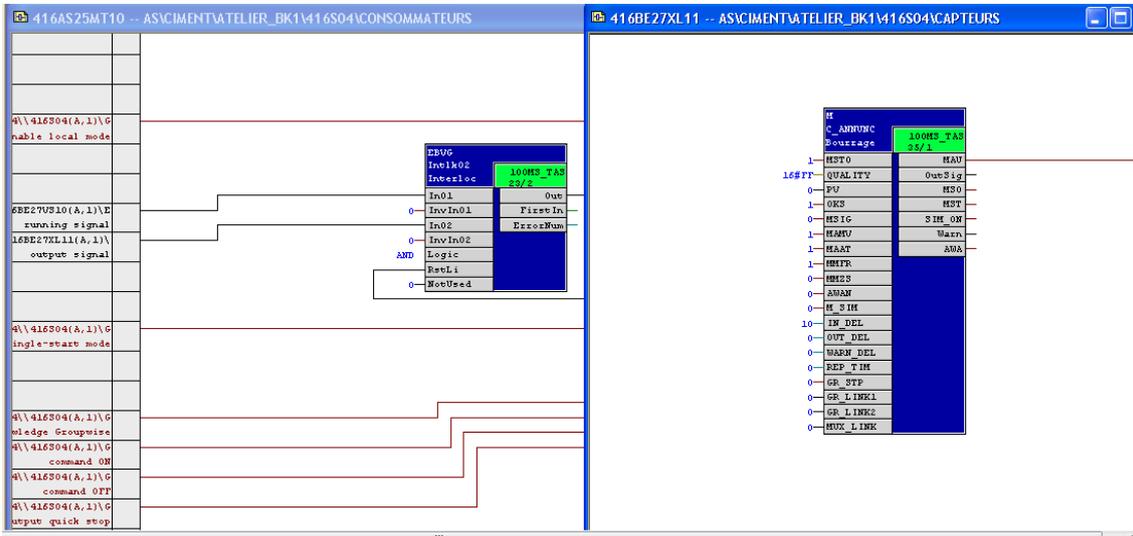


Figure 3.25 : Exemple des connexions entre une capture logique et consommateur.

EEVG : condition de démarrage.

EBVG : condition de marche.

EAVG : verrouillage de sécurité auto.

- **Le bloc capture analogique <<C MESURE >> :**

le module de valeur mesurée peut être utilisé pour lire la valeur de processus analogique et pour surveiller jusqu'à 8 valeurs limites. [10]

SCE-OUT : Fin d'échelle (Format REAL) Valeur physique (fin de la plage de mesure).

SCB-OUT: Échelle début (Format REAL) Valeur physique (début de plage de mesure).

SIM-ON : valeur de simulation actif (Format BOOL) Indique que la valeur d'entrée est prise à partir du paramètre SIM_VAL

SUBS-ON : valeur Substitution active (conducteur)(Format BOOL)

Utilisation bloc pilote CH_AI ce signal peut être connecté à SUBS_ON d'entrée du bloc pilote. Ceci permet la sélection de la station d'opérateur si dans le cas d'une défaillance de la valeur de substitution SUBS_VAL ou la dernière valeur valide est utilisée en tant que valeur de mesure.

USCB: la Force sortie MV à l'échelle commençant état Basic signal 0 (Format BOOL)

Si un signal 1 est appliquée à cette interface, alors la valeur de début d'échelle est disponible à MV de sortie. Cette fonction peut être utilisée que si, par exemple, un courant de moteur est mesurée, et la mesure montre encore une faible valeur alors que le moteur est éteint.

MV-PHYS: Valeur réelle MV_PHYS au format REAL défaut: 0.0 (Format REAL)

utilisé pour lire une valeur mesurée comme une valeur physique. Cela peut être une valeur du programme (par exemple à partir d'une recette, une simulé une valeur calculée ou) ou la valeur de sortie d'un bloc pilote PCS7. Dans le dernier cas, le code de qualité doit être transmis plus

VAL_HH: La plus grande valeur mesurée (valeur maximale).

VAL_H: La grande valeur mesurée.

VAL_L: La petite valeur mesurée.

VAL_LL: La plus petite valeur mesurée (valeur minimale).

UNIT: pour donne l'unité de la valeur mesurée.

TYP: Type10 Importer la valeur mesurée au format REAL.

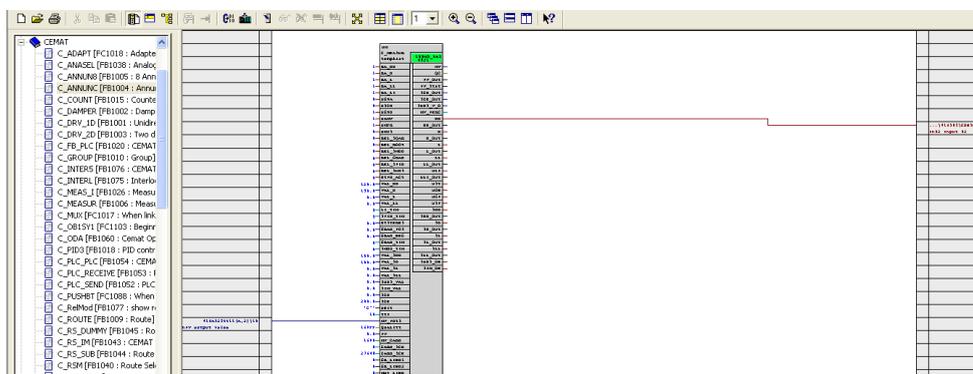


Figure 3.26 : Bloc C_MESURE

➤ **Le bloc CTRL_PID :**

Le bloc **CTRL_PID** est un régulateur PID continu.

Outre la fonctionnalité de commande proprement dite , les blocs de commande disposent des options de traitement suivantes :

- Mode de fonctionnement : manuel, automatique.
- Surveiller les variables contrôlées et contrôler les écarts liés aux valeurs limites via le bloc **ALARM_8P** et générer des messages.
- Perturbation des applications.
- Contrôle de consigne (SP = PV_IN).
- Sélectionnez la plage de valeurs de la valeur de consigne et de la valeur réelle (normalisation physique).
- Sélectionnez la plage de valeurs de la variable manipulée (dénormalisation physique).
- Zone morte sur écart de régulation (seuil de signal).
- Les actions P, I et D peuvent être respectivement activées et désactivées.
- Possibilité de placer les actions P et D dans la chaîne de réaction.
- Choisir le point de fonctionnement du régulateur P ou PD.

Connecter bloc CTRL_PID :

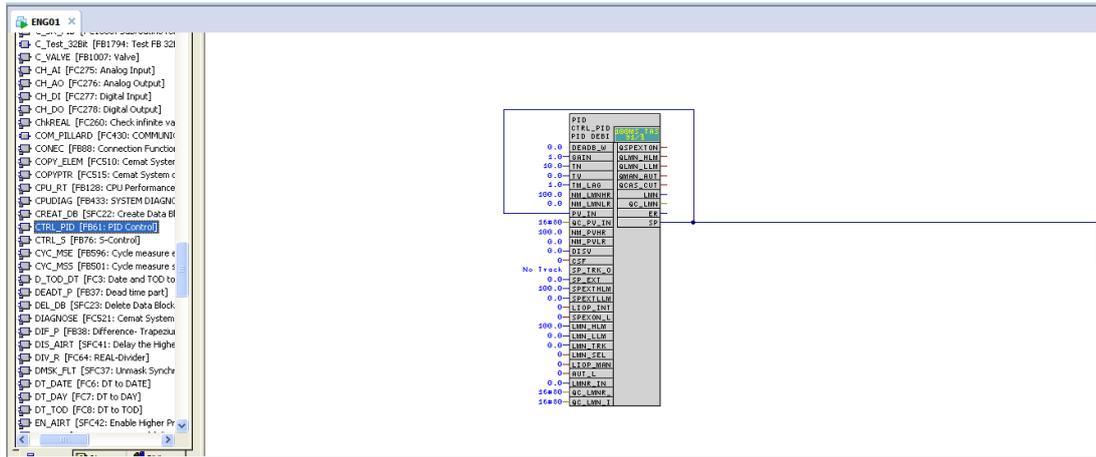


Figure 3.27 : Le bloc CTRL_PID

3.6 Application :

Actuellement dans notre atelier BK1 la régulation entre débit alimentation et la puissance élévateur c'est fait en état manuel.

La solution est utilisé boucle ferme par correcteur PID pour faire boucle de réglage

la puissance élévateur en fonction le débit alimentation.

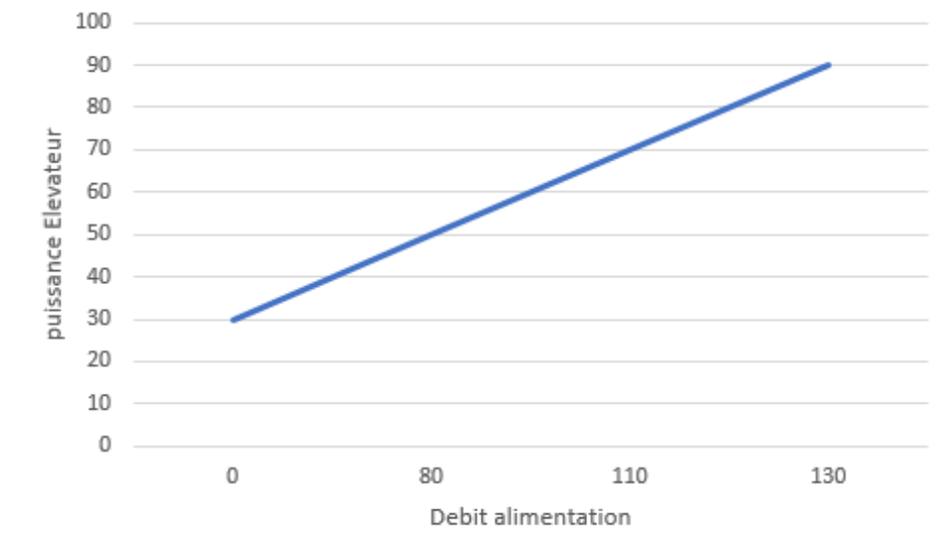


Figure 3.28 : représentation la puissance élévateur en fonction le débit alimentation

La relation entre ces deux est si on pose y = puissance élévateur et x = Débit alimentation :

- Si le x entre [0 80] relation entre ces deux par équation mathématique :

$$y = 0.25x + 30.$$

- Si x entre [80 110] relation entre ces deux par équation mathématique :

$$y = 0.66x - 3.33.$$

- Si x entre [110 130] relation entre ces deux par équation mathématique :

$$y = x - 40.$$

3.7 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons détaillé étape par étape les étapes pour programmer notre système en PCS7 basé sur des blocs CFC, avec une d'automate programmables, de CPU et des modules.

Dans le chapitre suivant, nous présenterons des simulations et les résultats de notre programme.

4.1 Introduction :

La supervision industrielle permet de suivre en temps réel une installation ou une machine industrielle. Elle permet d'avoir un affichage dynamique du processus avec les différentes alarmes, défauts et événements survenant pendant l'exploitation de la machine. De nos jours, de nouveaux procédés de supervision commencent à voir le jour se basant sur les architectures de systèmes distribués permettant la surveillance ou le monitoring à distance. [11]

Dans ce chapitre, nous allons décrire les différentes étapes qui permettent de réaliser une supervision pour la séquence BK1. La supervision se fait à l'aide de Windows Control WinCC de Siemens, un logiciel de désigne et de création des vues de supervisions pour les stations opérateurs et ingénieurs.

4.2 Activation Simulation

La première chose avant démarrer wincc c'est activation simulation

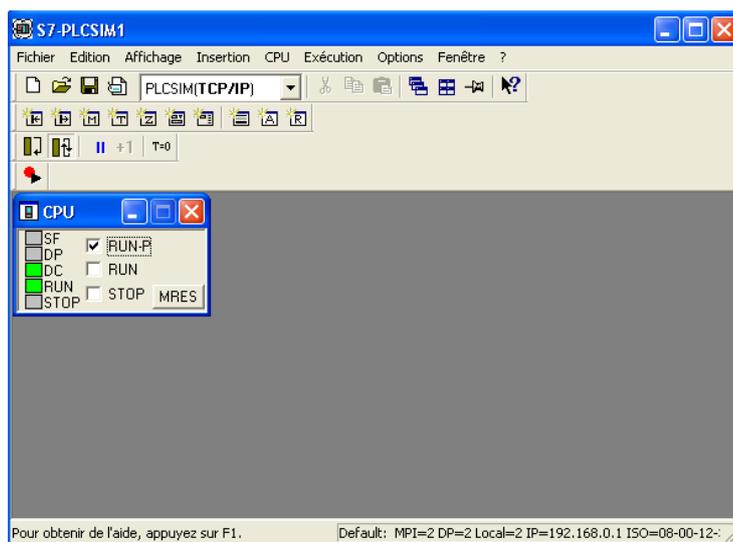


Figure 4.1 : activation simulateur

4.3 Chargement du programme :

Afin que nous avons fini de programmer CFC , on doit charger Ces blocs et nous clique sur bouton  après S'afficher cette fenêtre



Figure 4.2 : chargement programme.

1. Couche le Mode de modification .
2. Couche générer les pilotes.
3. Click sur OK.

Afin de chargement programme, s'affiche le fenêtre de journaux qu'il ya pas des erreurs ni avertissement.

4.4 Compilation de programme :

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

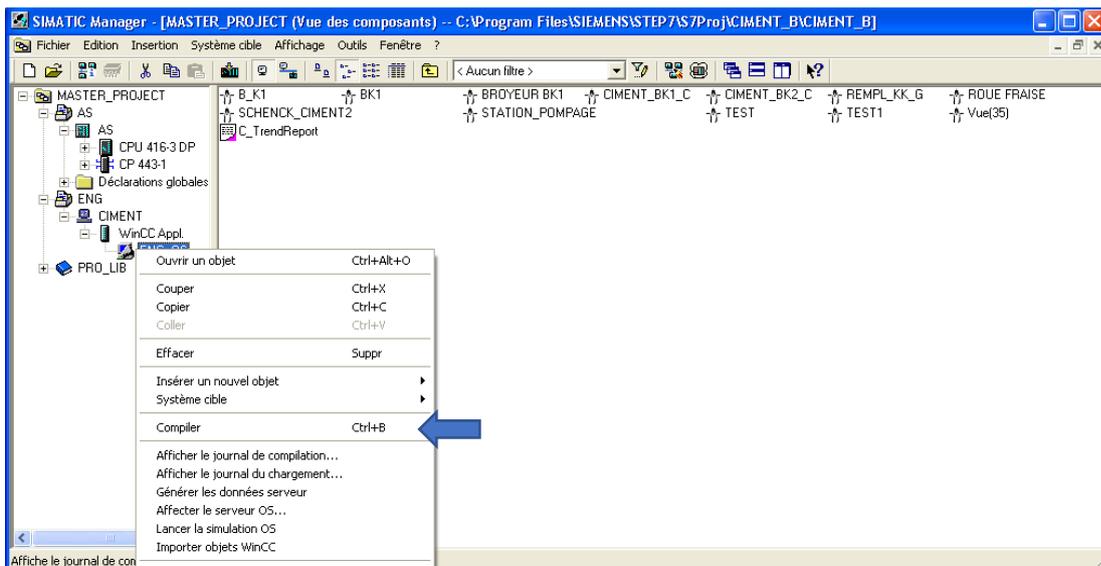
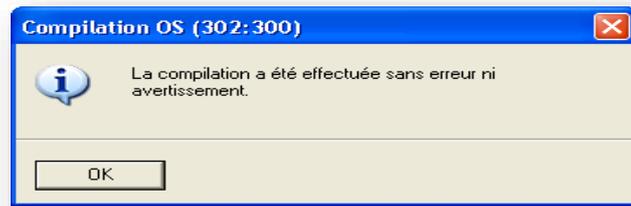


Figure 4.3 : compilation programme

Afin de compilation s'affiche que pas des erreurs ni avertissement.



4.5 Le logiciel de supervision wincc :

WinCC est un système HMI Performant utilisé sous Microsoft Windows, il constitue l'interface entre l'homme (opérateur) et la machine (installation/processus).

4.5.1 Utilisation 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** pour créer la vue processus de notre projet (PFE_2022).

4.5.2 Présentation Graphics designer :

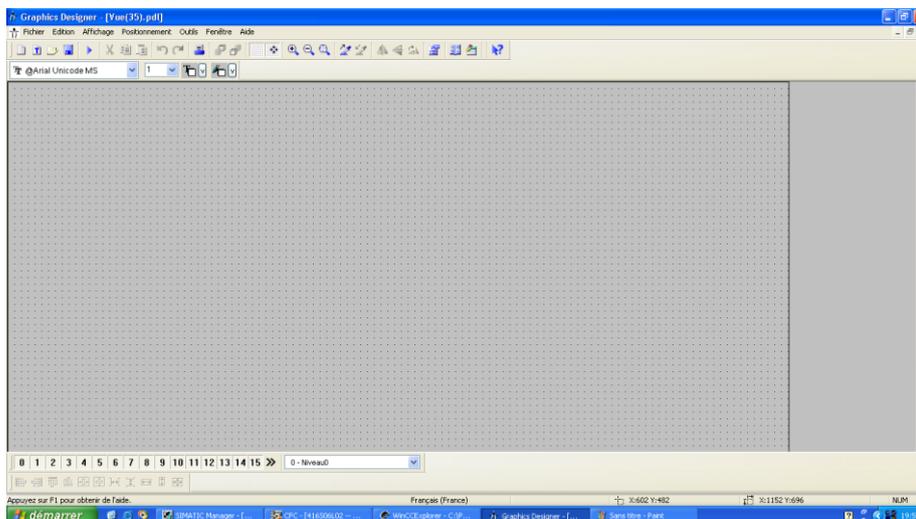


Figure 4.4: Graphics designer

On trouve :

- A gauche : une barre d'outil qui sert attribuer certaines couleurs aux objets
- Au centre : la surface du dessin sur laquelle nous pouvons insérer les objets destinés.
- A droite : 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 types 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 alimentés par des connexions à des connecteurs de blocs variables (moteurs, vannes, groupes, alarmes et boutons)

Pour pouvoir utiliser ces objets, on doit d'abord créer un nouveau fichier dans le même volet gauche de WinCC Explorer et on donne le nom <<BK1>> et on l'ouvre.

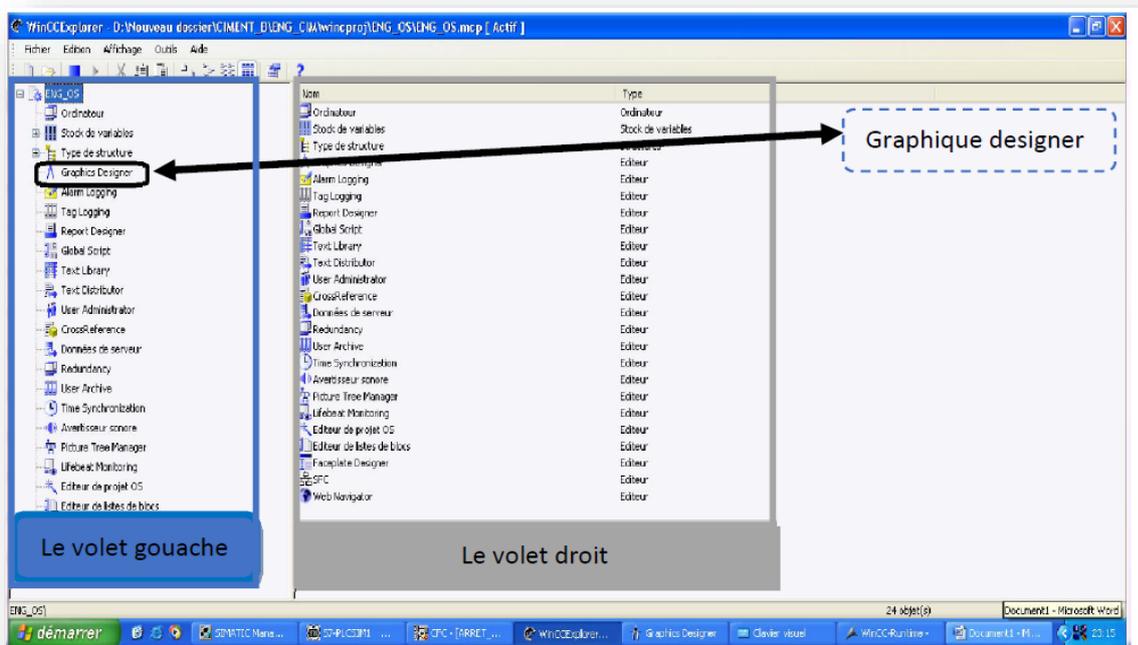


Figure 4.5 : Wincc Explorer

La vue bibliothèque «@ PCS7Typicals_Cem.PDL», apporte des symboles dynamiques de (moteurs, pompes, groupe...) qui correspondent aux blocs dans les diagrammes CFC pré-dessinés (voir la **Figure IV.3**). Il y a aussi une bibliothèque des symboles statiques.

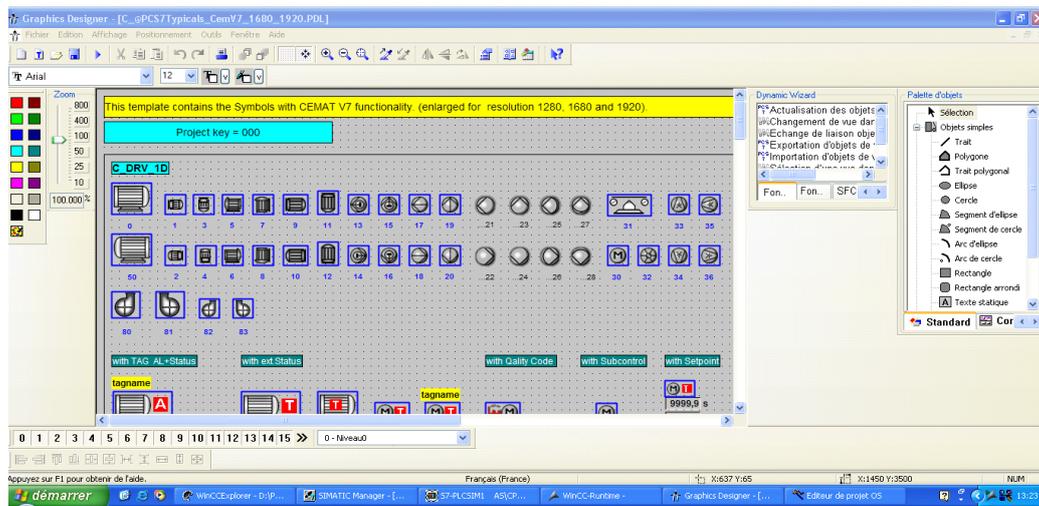


Figure 4.6 : bibliothèque dynamique

Après avoir copié les symboles dynamiques et statiques sur la surface graphique "BK1", nous poursuivons les étapes de liaison des symboles et des variables de leurs blocs correspondants dans le programme graphique (CFC). Pour faire ces liens, nous devons ouvrir la fenêtre DynamicWizard. On choisit ensuite les symboles à lier au bloc programmé en sélectionnant "Relier le prototype à la structure ou renommer le lien".

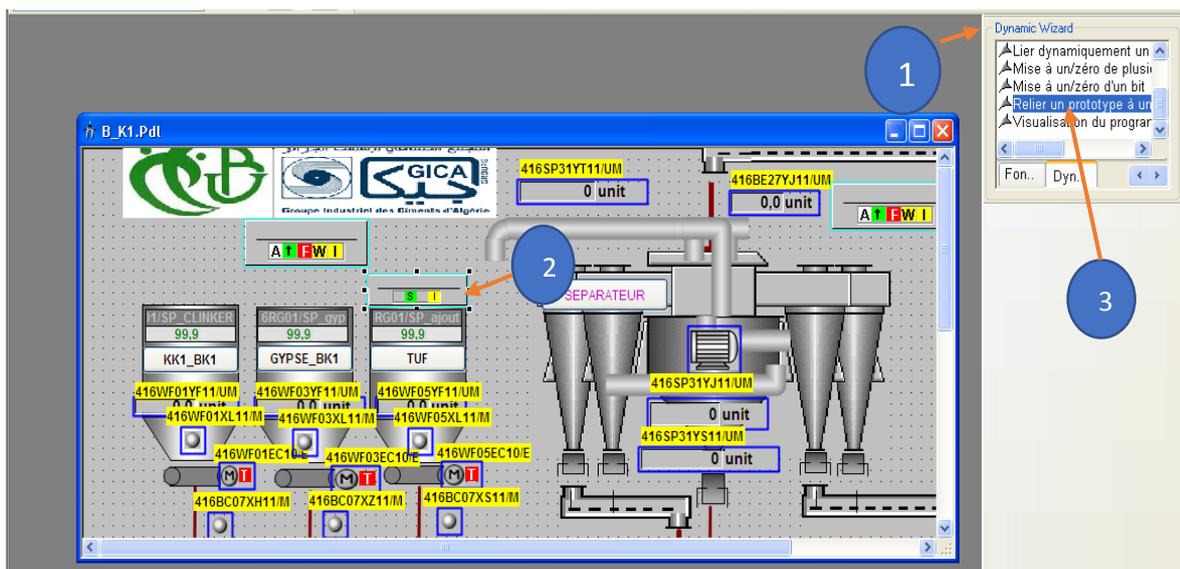


Figure 4.7: sélection objet

Une fenêtre s'ouvre sur laquelle on met l'adresse du bloc de programme diagramme (CFC), ensuite cliquons sur le bouton (...) une autre fenêtre s'ouvre dont laquelle on sélectionne le bloc correspondant. Enfin cliquons sur OK puis terminer.

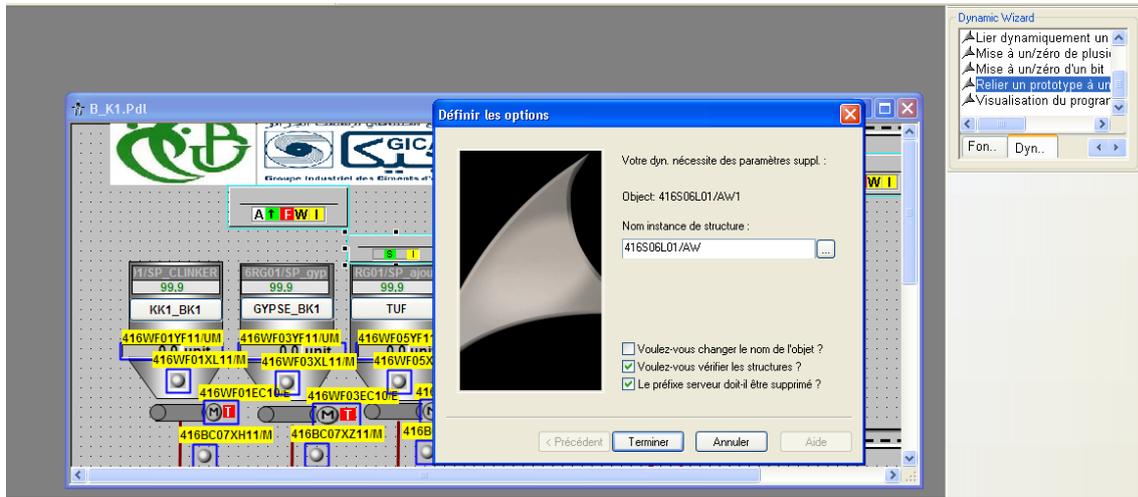


Figure 4.8 : exemple de liaison entre objet et CFC

Après avoir terminé le dessin de toute la vue, enregistrer la vue et fermer Graphics designer.

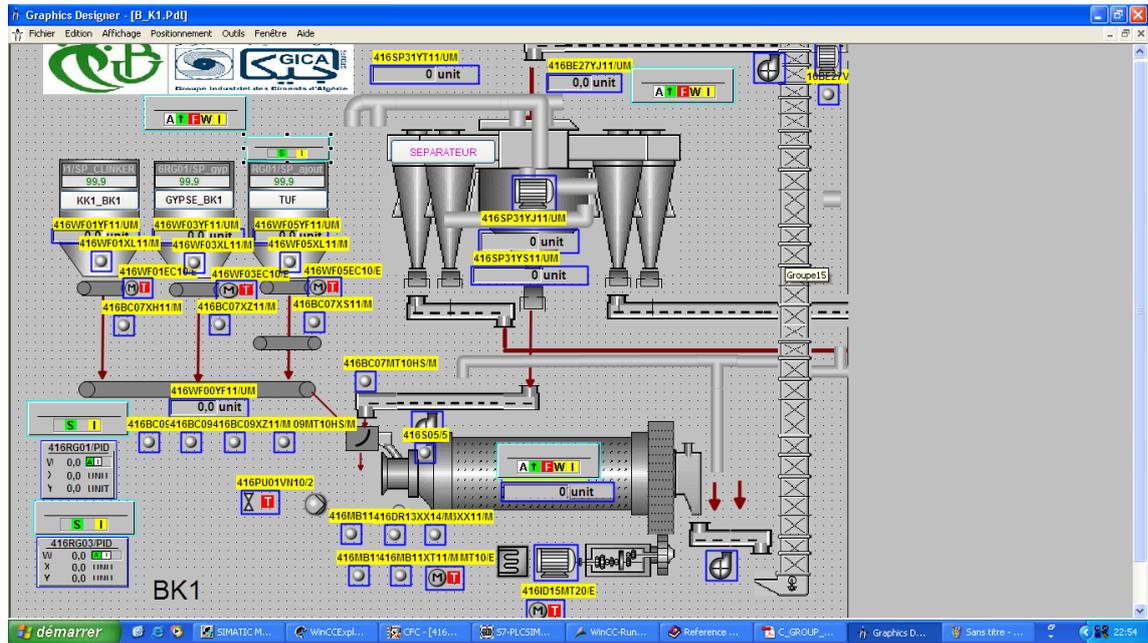


Figure 4.9 : Vue de processus sous Graphics Designer

4.6 RUNTIME :

RUNTIME est un logiciel très puissant pour visualiser et contrôler le processus de nos projets créés dans winccexplorer. En raison de ces temps de réponse courts, RUNTIME est une excellente solution pour le contrôle des machines. Dans la fenêtre "WinccExplorer", activez la simulation en ouvrant le runtime à l'aide de l'icône spécifique dans la barre d'outils comme indiqué ci-dessus : [12]

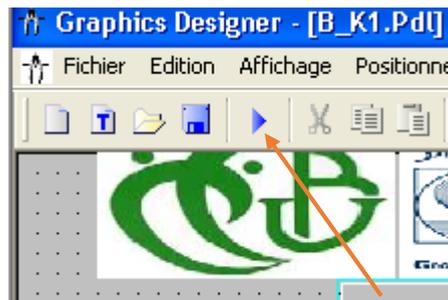


Figure 4.10 : activation Runtime

Après démarrage le Runtime, une fenêtre apparait avec une zone d'accès aux vues de conduit comme il est indique sur le figure

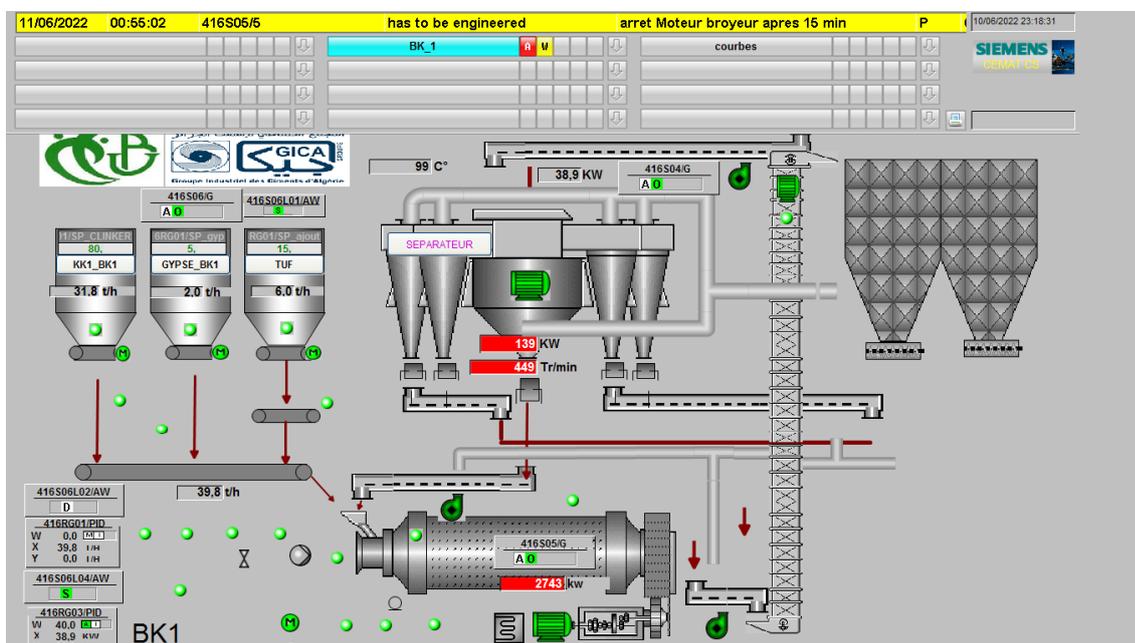


Figure 4.11 : Description général de projet

4.6.1 Zone de l'écran :

À travers le figure précédent on numérote plusieurs paramètre de l'écran de supervision :

- 1 alarme
- 2 Navigation de vues
- 3 Régulateur
- 4 Groupe
- 5 Message d'avertissement
- 6 Bande de commande générale

4.6.2 Courbe de Régulation :

Après activation tous les séquences on clique sur le régulateur et on donne la consigne, après on a ajouté deuxième fenêtre et affiche par le courbe la consigne qui donner par l'opérateur et la valeur mesurée.

SP : la consigne.

MV : la valeur mesurée par le capture.

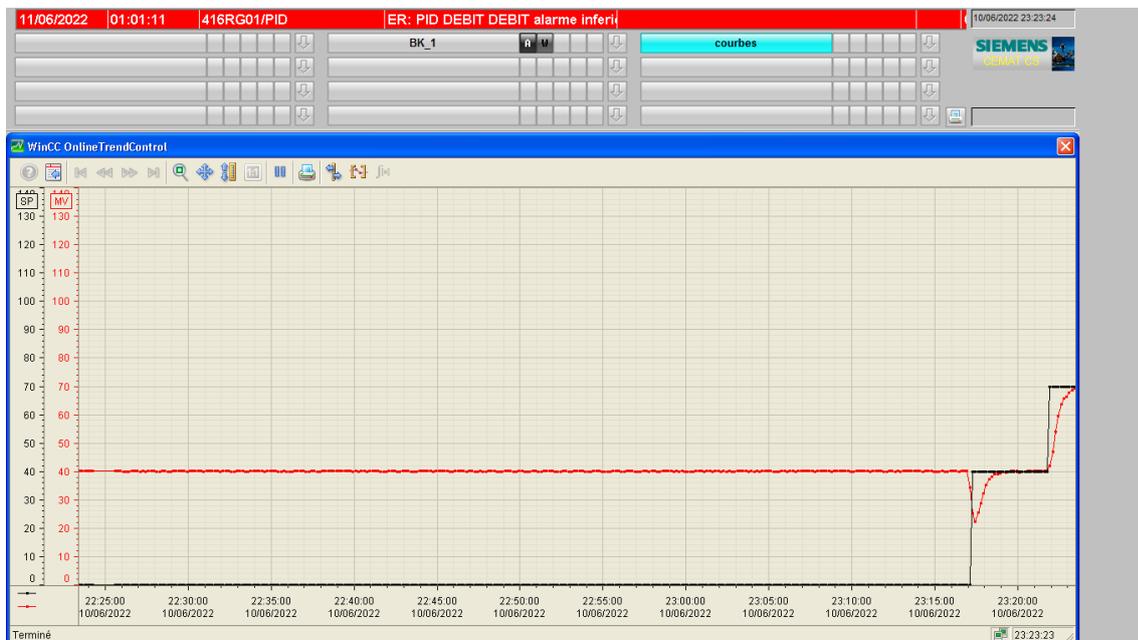


Figure 4.12 : courbe de régulation.

4.6.3 Réglage des paramètres PID :

Après donne le consigne de ce régulateur les paramètres de PID règle automatiquement

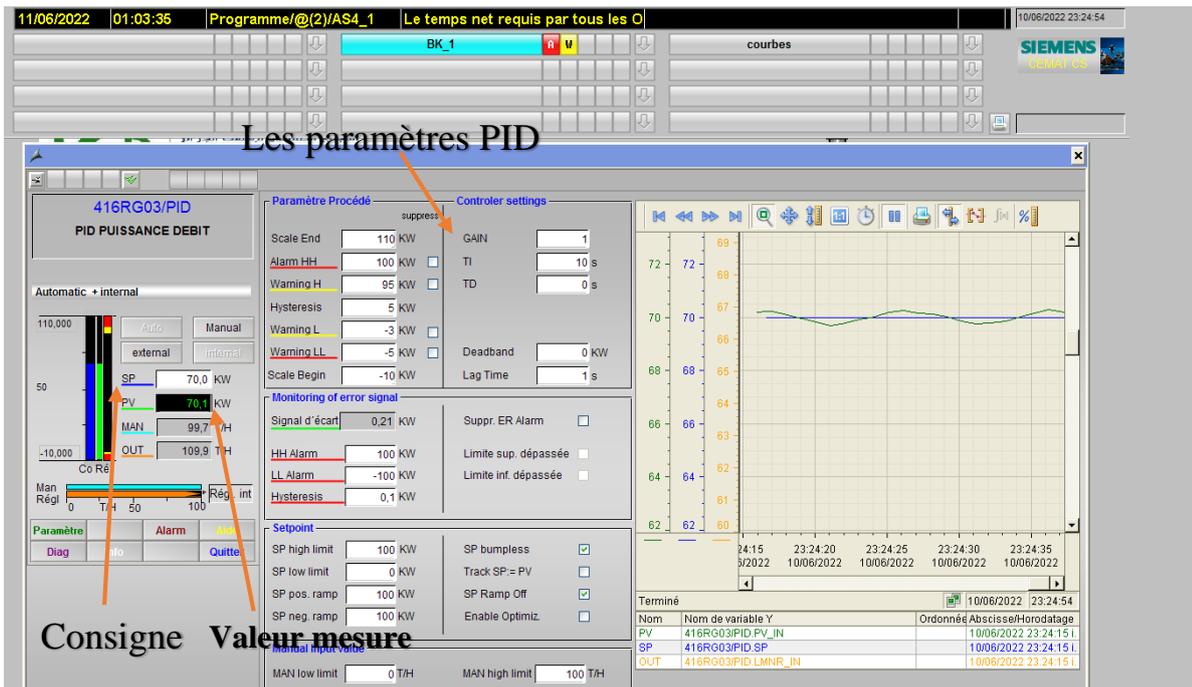


Figure 4.13 : Réglage des paramètres PID.

4.6.4 Face avant :

Après clique sur sur element de groupe on peut avoir le vue << face avant >> de la figure

- 1) Description
- 2) etat de verouillage
- 3) etat de equipement selectionne.
- 4) Bouton de commande l'operateur.

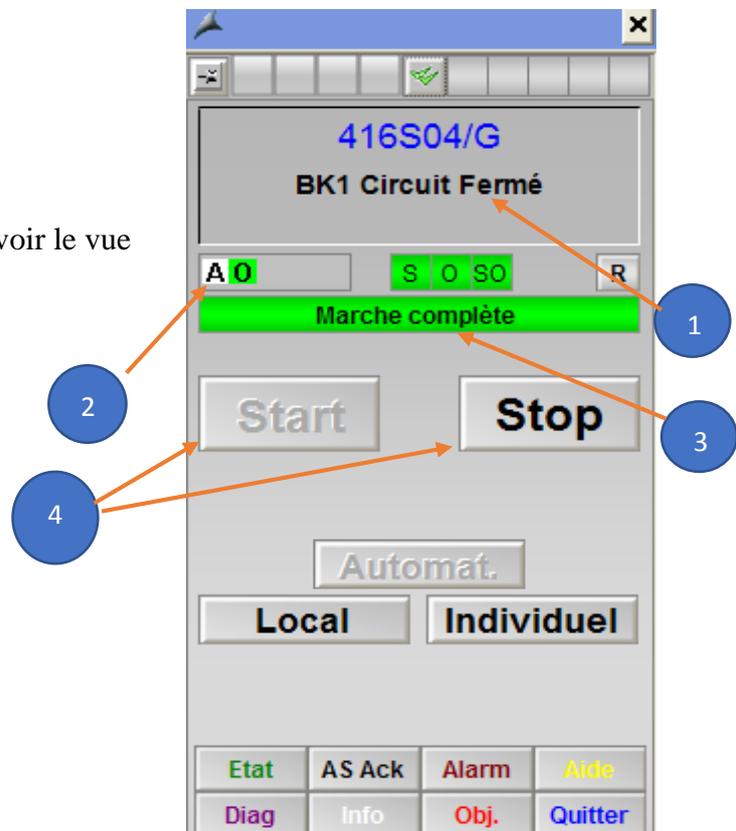


Figure 4.14 : face avant de Groupe

4.6.5 Vue de diagnostic :

Cette vue donne tous les informations entrée et sortie de groupe ou moteur, capture.

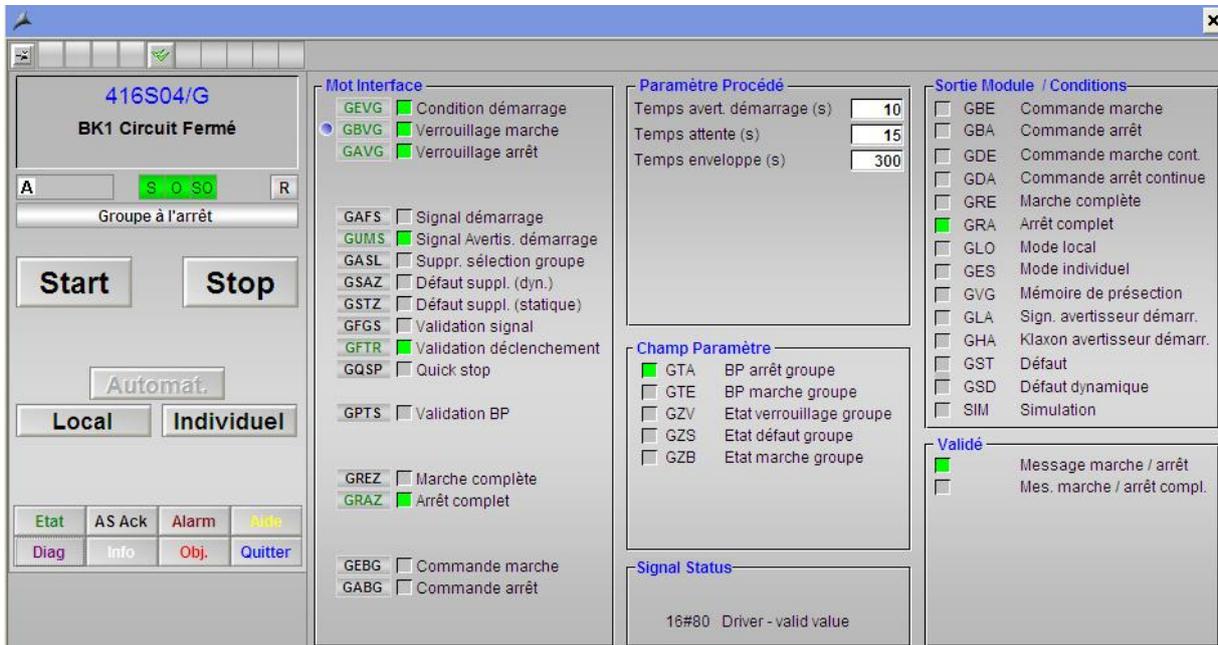
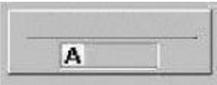
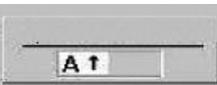


Figure 4.15: Vue de diagnostic .

a) Etat de la séquence :

	<p>Séquence en mode automatique est arrêtée sans défaut ou verrouillage.</p>
	<p>Séquence en train de démarrer en mode automatique.</p>
	<p>Si O clignote ça signifie que la séquence a été complètement démarrée, mais que depuis l'état de certains consommateurs ou sélection a changé, un nouveau démarrage de la séquence est alors requis.</p>
	<p>Séquence en train de s'arrêter en mode automatique.</p>
	<p>Séquence dont le démarrage a été interrompue sur défaut ou sur dépassement du temps d'enveloppe de la séquence. Un nouveau démarrage est requis.</p>

	<p>Si (F rouge) Un défaut minimum est présent. Si F clignote, Si (I jaune) le groupe est interloqué il'est pas possible de démarrer laséquence. (Un F n'empêche pasde démarrer contrairement à I)</p>
	<p>Identique au précédent, sauf que le défaut est apparu durant le démarrage et la interrompu.</p>
	<p>Si le I jaune est clignotant, la séquence doit être acquittée. Tantqu'il n'aura pas disparu, il est impossible de démarrer la séquence.</p>

Tableau 4.1 : état de fonctionnement Séquence

b) Mode de démarrage Séquence :

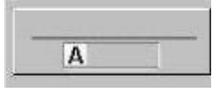
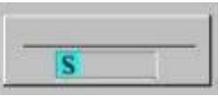
	<p><u>Mode de marche automatique(en séquence):</u> Les consommateurs sont contrôlés via la sequence,Tous les verrouillages sont pris en compte.</p>
	<p><u>Mode de marche individuel (single):</u> Correspond à un mode de marche libre pour chaque équipement, (les asservissements procès sont conservés).Le passage des équipements en mode single passe par la séquence(tous les équipements sont mis en mode single simultanément).</p>
	<p><u>Mode de marche local :</u> le passage des équipements en mode local passe par la séquence(tous les équipements sont mis en mode local simultanément).</p>

Tableau 4.2 : Mode de démarrage Séquence.

mode de fonctionnement Moteur :

	<p>Moteur en marche en mode automatique.</p>
	<p>Moteur à l'arrêt en mode automatique.</p>

	Moteur en défaut, un acquittement est nécessaire si l'objet est clignotant.
	Moteur en mode local. En marche si l'objet est clignotant.
	Moteur en mode manuel. En marche si l'objet est clignotant.

Tableau 4.3 : état fonctionnement de moteur.

d) annonce de default :

	Un défaut est présent. Si l'objet clignotant, un acquittement est nécessaire.
	Aucun défaut n'est présent.

Tableau 4.4 : annonce de default

4.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons démontré les étapes de création WINCC et utilisation Runtime pour surveiller les processus en temps réels et on a réglé notre problème de projet par régulateur PID.

Conclusion général

Le stage pratique à l'usine cimenterie meftah nous a donné l'opportunité et expérience durant lequel on a pu mettre en pratique nos connaissances acquises durant notre cursus Universitaire.

Dans le cas notre étude, l'objectif règle la problématique le bourrage et surcharge broyeur de l'atelier BK1.

Pour cela En premier lieu nous avons connus le processus de fabrication ciment et nous base sur l'atelier alimentation broyeur BK1, après on a présenté tout les captures et consommateurs existants par leurs besoins, leurs types et leurs caractéristiques d'où nous avons clôturé cette étape par définir la station décentralisée ET200M comme la station gérante de cet atelier.

Après on a élaborer le programme par logiciel PCS7 qui comprend la création des multi-projets, la configuration matérielle des stations, l'insertion des mnémoniques, la programmation sous des diagrammes CFC, la l'utilisation de la bibliothèque CEMAT V7.0, la création et le désigne des vues de supervision.

En dernier lieu nous avons cree wincc supervison par trois sequence et on a regle notre probleme par régulateur PID.

Bibliographie :

- [1]: Procédé de fabrication de ciment de la SCMI [document de l'usine].
- [2]: https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Environmental-and-Social-Assessments/Maroc-Projet_de_cimenterie_de_Tekcim-Resume_EIES-10_2017.pdf 15 avril 2022
- [3]: Analyse fonctionnelle MEF-200-L03 [document de l'usine].
- [4]: <https://mall.industry.siemens.com/mall/fr/WW/Catalog/Products/5000014>. 15 avril 2022
- [5]: https://www.elfa.se/Web/Downloads/_b/ro/siemens_simatic-et200_fre_bro.pdf.
15 avril 2022
- [6]: https://cache.industry.siemens.com/dl/files/328/24451328/att_80840/v1/ps7gs1c_f.pdf
17 avril 2022
- [7]: 'Système de conduite de processus PCS 7 CFC pour SIMATIC S7'. 24 avril 2022
- [8]: Reference Manual Objects for Function Block Library ILS_CEM (siemens). 24 avril 2022 .
- [9]: <https://www.automation-sense.com/blog/supervision-industrielle.html>. 27 avril 2022
- [10]: Documentation de Système de conduite de processus PCS 7 Getting Started', Part 1 (V7.1), Siemens, Germany, 2009. 11 mai 2022

1. Les captures atelier BK1 :

a *Capture de force piezo électrique :*

Le principe de fonctionnement de capture est convertir la charge obtenue en Signal 0 à 10V pour facilite mesure.



Figure A.1 : Capture de force piezo électrique

b *Câble de sécurité :*

Utilise pour la protection il y a cote de tapis, en cas accident ou problème l'operateur arrêter le tapis.



Figure A.2 : câble de sécurité.

c *Contrôleur de rotation :*

Annexe A

C'est un détecteur inductif et une solution robuste, compacte et étanche aux Poussières. Il est destiné à contrôler la rotation de toute machine tournante : convoyeurs à bande, Élévateurs à godets, vis de convoyage, etc.

Cette solution est une parfaite alternative aux solutions existantes (patte métallique tournant devant un capteur inductif) qui ont de nombreux inconvénients : ils représentent un réel danger pour les opérateurs ; les inductifs peuvent être cassés par le contact avec la patte métallique ; de la poussière peut colmater l'inductif donnant alors une fausse détection qui va générer l'arrêt de la machine tournante.



Figure A.3 : contrôleur de rotation.

d *Arrêt urgence :*

Un bouton-poussoir d'arrêt d'urgence est une commande de commutation, ou interrupteur, qui assure un arrêt complet sécurisé des machines et la sécurité des personnes qui les utilisent. Le

Annexe A

but du bouton-poussoir d'urgence est d'arrêter l'installation rapidement lorsqu'un risque de blessure survient ou lorsque le flux de travail requiert l'arrêt de l'alimentation électrique.



Figure A.4 : arrêt urgence

2. Les consommateurs de l'atelier BK1 :

a *Elévateur :*

Les élévateurs à godets sont destinés à transporter des matériaux verticalement à plusieurs mètres de hauteur avec un *encombrement réduit* et une *sécurité maximum*. Cette consommateur il existe dans la zone ciment pour transfère la matière broyé vers le séparateur

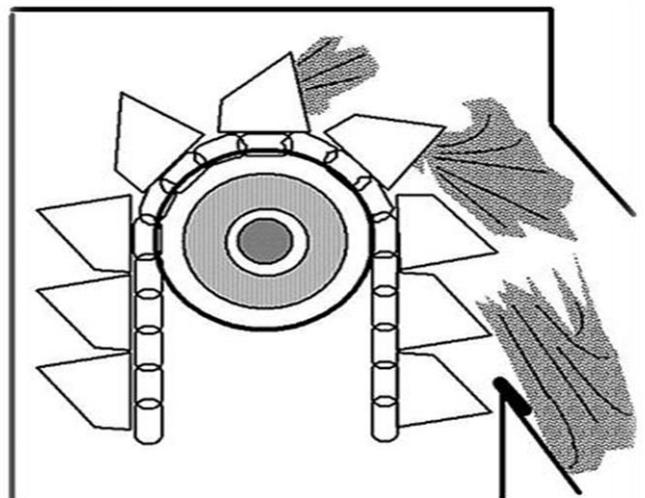


Figure A.5 : Elévateur.

b broyeur ciment BK1 :

Le broyeur à boulets est une machine utilisée pour le broyage et la trituration de minerais et divers matériaux, le broyeur divise en deux chambres la première contient des boulets de grands diamètres (70 à 90 mm), tandis que la deuxième n'a que des boulets de diamètres inférieurs, les deux quantités vers transfère par élévateur vers séparateur dynamique.



Figure A.6 : broyeur de ciment.

Bloc de groupe :

	Connecteur	Fonctionnement
Entrée	GQSP	Arrêt d'urgence
	GREZ	Retour marche de tous les blocs de groupe
	GRAZ	Retour marche de tous les blocs de groupe
	GEBG	Commande marche de groupe
	GABG	Commande arrêt de groupe
Sortie	GBE	Commande marche des blocs de groupe
	GDE	Commande marche permanent
	GDA	Commande arrête permanent
	GQS	Arrêt d'urgence des blocs du groupe
	G_LINK	Lien vers les lecteurs / routes

3	C_GROUP	0835
	Group	34/3
1	GEVG	GBE
1	IntStart	GBA
1	GBVG	GDE
1	IntOper	GDA
1	GAVG	GRE
1	IntSwOff	RunSig
0	GSAZ	GRA
0	GSTZ	OffSig
0	GQSP	GLO
0	GREZ	GES
1	GRAZ	GVG
0	GEBG	GQS
0	GABG	GST
10	HORN_TIM	GSD
15	WAIT_TIM	SIM_ON
00	RELS_TIM	ACK
		GLA
		GHA
		G_LINK

Bloc de capture logique :

	Connecteur	Fonctionnement
Entrée	MST0	Signal d'entrée (entrée TOR)
sortie	OK	Statut sur MST0 lorsque Signal = OK (OK =1)

M	C_ANNUNC	100MS_TAS
	Arrêt d'	80/1
	MST0	MAU
	QUALITY	OutSig
	PV	MSO
	OKS	MST
	MSIG	SIM_ON
	MAMV	Warn
	MAAT	AWA
	MMFR	
	MMZS	
	AWAN	
	MQIT	
	M_SIM	
	IN_DEL	
	OUT_DEL	
	WARN_DEL	
	REP_TIM	
	GR_STP	
	GR_LINK1	
	GR_LINK2	
	MUX_LINK	

Bloc de consommateur :

Connecteur	Fonctionnement
ERM	Retour marche
ESB	Disponibilité électrique
EBM	Défaut surcharge
EVO	Commutateur local
ESP	Arrêt local
ESR	Marche locale
EEVG	Condition de démarrage
EBVG	Condition de marche
INTPROTG	Verrouillage de sécurité
EDRW	Contrôle de rotation
ELOC	Activation du mode local
EEIZ	Activation du mode de démarrage unique
EBFE	Commande marche automatique
EBFA	Commande arrêt automatique
QSTP	Arrêt d'urgence
GR_LINK1	Lien vers le groupe
EVS	Routeur marche
EBE	Commande-ON de contacteur

E	
C_DRV_1D	
Transpor	1000MS TMS 31/1
ERM	EVS
ESB	RunSig
EBM	EST
EVO	SST
ESP	HORN
ESR	EVSP
EEVG	SIM_ON
IntStart	EBE
EBUG	
IntOper	
ESVG	
IntProtG	
ESVA	
IntProta	
ESPO	
EDRW	
ELOC	
EEIZ	
ESTB	
ETFG	
EMFR	
EMZS	
EQIT	
EBFE	
EBFA	
QSTP	
DSIG_BQ	
DSIG_SIM	
REL_SSM	
SW_SPEED	
TOL_SSM	
SM_EVS_I	
FEEDBTIM	
STARTDEL	
STOPDEL	
SPEEDTIM	
HORN_TIM	
GR_LINK1	
GR_LINK2	
MUX_LINK	

Bloc de capture analogique :

UM		
C_MEASUR	1000MS_TAS	
Debit en	113/1	
1	RA_HH	MV
1	RA_H	QC
1	RA_L	PV_Out
1	RA_LL	PV_Stat
1	RA_LZ	SCB_OUT
0	UGWA	SCE_OUT
0	USCB	SUBS_V_0
1	UGWB	MV_PERC
1	UAMV	HH
1	UMFR	HH_Out
0	UMZS	H
0	REL_SQAR	H_Out
0	REL_ROOT	L
0	REL_SMOO	L_Out
0	REL_GRAD	LL
0	REL_SPIK	LL_Out
0	REL_SUBS	ULZ
0	BYPB_ACT	ULZ_Out
100.0	VAL_HH	UST
100.0	VAL_H	UGN
0.0	VAL_L	UGP
0.0	VAL_LL	USP
3	LZ_TIM	SHH
3	SPIK_TIM	SHH_Out
0.0	HYSTERES	SH
0.0	GRAD_POS	SH_Out
0.0	GRAD_NEG	SL
0	GRAD_TIM	SL_Out
0	SMOO_TIM	SLL
100.0	VAL_SHH	SLL_Out
100.0	VAL_SH	SUBS_ON
0.0	VAL_SL	SIM_ON
0.0	VAL_SLL	
0.0	SUBS_VAL	
0.0	SIM_VAL	
0.0	SCB	
140.0	SCE	
t/h	UNIT	
10	TYP	
	MV_PHYS	
16#FF	QUALITY	
0.0	PV	
16#0	MV_CARD	
0	CARD_SCB	
27648	CARD_SCE	
0	GR_LINK1	
0	GR_LINK2	
0	MUX_LINK	

Annexe B

	aramètres	Désignation	Type	Valeur par défaut
Entrée	TYP	Choix de la valeur a mesuré	entière	10
	MV_CARD	Valeur a mesurée	Word	0
	MV_PHYS	Valeur a mesurée	Réelle	0.0
	SCE	Valeur max de normalisation	Réelle	100.0
	SCB	Valeur min de normalisation	Réelle	0.0
Sorties	MV	Valeur mesurée	Réelle	0
	HH	Limite supérieur 2	Booléenne	0
	H	Limite supérieur 1	Booléenne	0
	LL	Limite inferieur 2	Booléenne	0
	L	Limite inferieur 1	Booléenne	0