

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABDERREHMANE MIRA DE BEJAIA
FACULTE DE LA TECHNOLOGIE



جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa

DEPARTEMENT ELECTRONIQUE



Mémoire de fin d'étude

En vue d'obtention du diplôme de Master en électronique

Option : Automatique

Thème

**Étude et simulation sur Wincc de la
supervision d'une ligne de production
d'huile 5L**

Réalisé par :

M^r. BENMESSAOUD Abderrezak

M^r. LAIDLI Massinissa

Encadré par :

M^r. HADDAR Hocine

M^r. MAUCHE Lyazid

Promotion 2015

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout premièrement Dieu le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il nous a donné durant toutes ces longues années.

Aussi, nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à notre promoteur Mr HADDAR pour ses conseils, sa disponibilité et la confiance qu'il nous a accordé.

Nous remercions Mr MAOUCHE El Yazid, Samir ; ingénieurs à CEVITAL, pour leurs encadrement et leurs confiance on nous.

Nos remerciements vont à tous les membres du jury qui ont accepté d'examiner notre travail et qui nous font le grand honneur en acceptant de juger ce travail, espérons qu'il soit digne de leurs intérêts.

Nous tenons à remercier vivement toutes les personnes qui nous ont aidés à élaborer et réaliser ce mémoire, ainsi à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à accomplir ce travail.

Dédicaces

*À mes très chers parents qui n'ont jamais cessé de me soutenir
tout au long de mon parcours d'étude.*

À mon frère Amazigh

À mes sœurs Sabrina, Sabah et djgiga

À Omar plus particulièrement et à toute sa famille

*À mon ami du parcours Abderrezak avec lequel j'ai eu le plaisir
de travailler et à toute sa famille.*

*Et mes copains Abdelghani, Ferhat, Sousta, Samir et à tout(e)s
mes ami(e)s.*

Et surtout un grand merci pour Bassima et Nabil

*Que dieu, le tout puissant, vous préserve et vous procure santé et
longue vie afin que je puisse à mon tour vous combler.*

Massiass

Dédicaces

A toi seigneur DIEU tout puissant créateur du ciel et de la terre. Je te remercie pour m'avoir donnée la volonté et surtout le courage de mener dans de bonnes conditions ce travail.

Je tiens à dédier ce modeste travail à ceux qui me sont les plus chers au monde, mes parents ABDELLAH et

DJAMILA

*Ames chères frères YUCEF, NASSIM et RAFIK
Et son Oublié mes chères grand-parent.*

*A tous mes oncles maternels et paternels et leur
famille*

*A tous mes tantes et leur famille, ET A TOUTES la
famille Benmessaoud*

A ma chère copine Wassila

*A mon ami du parcours MASSINISSA avec lequel j'ai eu le
plaisir de travailler et à toute sa famille.*

*Et mes copains SOFIANE, A/GHANI, FERHAT, SAMIR,
NACAR, RIAD, HAKIM ET tout(e)s mes ami(e)s.*

Abderrezak

Sommaire

Introduction Générale:	1
Préambule : Présentation de Cevital	
Chapitre I : Instrumentation et Automatisation Industriel	
I.1 Instrumentation industrielle	3
I.1.1 Introduction :	3
I.1.2 Définition d'un capteur :	3
I.1.3 Caractéristiques d'un capteur :	3
I.1.4 Familles des capteurs:	3
I.1.5 Type de capteur :	3
I.1.6 Capteur de proximité	4
I.1.7 Capteurs de proximité capacitifs:	4
I.1.8 Capteurs de proximité inductifs:	5
I.1.9 Détecteurs de proximité à photocellules :	6
I.1.10 Appareillage :	6
I.1.11 Élément pour fonction de sécurité :	6
➤ Les fusibles :	6
➤ Sectionneur porte fusible :	6
➤ Relais thermique :	7
I.1.12 Élément pour fonction de coupure	7
➤ Le sectionneur :	7
➤ Protection par disjoncteur :	8
I.1.13 Élément pour fonction de commande.....	8
➤ Relais temporisé :	8
➤ Contacteur.....	8
I.1.14 Variateurs de fréquences (variateurs de vitesses) :	9
I.1.15 Boutons poussoirs et voyants :	9
I.1.16 Moteurs électriques asynchrones	10
I.1.17 Conclusion.....	11
I.2 LES AUTOMATE PROGRAMMABLES	12
I.2.1 Historique	12
I.2.2 Définition	12
I.2.3 Le rôle de l'automate.....	12
I.2.4 Objectifs de l'automatisation	13
I.2.5 Architecteur de l'automate	13
➤ a) Structure externe :	13
I.2.6 Architecteur interne.....	15
I.2.7 Modules entrées/sorties	19
I.2.8 Modules d'entrées et sorties Analogiques.....	19
I.3 Système automatisé de production	19
I.3.1 Définition	19
I.3.2 Description	20
I.3.3 Les avantages et les inconvénients d'un système automatisé	21
I.3.4 Fonctionnement d'API	21
I.3.6 Applications des automates	22
I.3.7 Critère de choix d'un automate	23
I.3.8 Présentation des fonctions technologique :	23
I.3.9 Vue d'ensemble SIMATIC S7-400.....	24
I.3.10 Différences essentielles par rapport au S7-300	26
I.4 Paramétrage de communication via profibus	27
I.5 Conclusion.....	28

Sommaire

Chapitre II : Étude de la ligne de Production

II.1 INTRODUCTION :	29
II.2 Les unités	29
II.2.1 Description de la station de compresseur	29
II.2.2 Description de la station de refroidissement.....	29
II.2.3 Poste de transformation électrique	29
II.2.4 Service plastique.....	29
II.3 Étude de la ligne de conditionnement de l'huile 5 litre	29
II.3.1 Définition du PET :.....	30
II.3.2 ELEVATEUR :.....	30
II.3.3 SOUFFLEUSE (SIDEL SB 06)	31
II.3.4 SOUTIREUSE (REMP LISSEUSE & BOUCHONNEUSE) HEMA	35
II.3.5 POSEUSE DE POIGNE :	36
II.3.6 ETIQUETTEUSE (SACMI Labelling Opéra)	37
II.3.7 FARDELEUSE (CERMEX):	39
II.3.8 Tapis roulant:.....	42
II.3.9 CONVOYEUR :	42
II.3.10 Palettiseur (Sidel):	42
II.3.11 Banderoleuse: <i>Voir la figure II (3.11) ci-dessous</i>	43
II.3.11.1 Description de la machine	43
II.3.11.2 Organe principaux 5	43
II.4 CONCLUSION :	45

Chapitre III : Élaboration de la supervision

III.1 Introduction	46
III.1.1 Définition de la supervision.....	46
III.1.2 Avantage de la supervision.....	46
III.1.3 Présentation du Win cc	46
III.1.4 Programmation	47
III.1.4.1 Création de projet	47
III.1.4.2 Configuration et paramétrage du matériel	47
III.1.4.3 Compilation et chargement de la configuration matérielle.....	48
III.1.4.4 Table des variables API	48
III.1.4.5 Création de la table des variables	48
III.1.4.6 Programmation des Alarmes	48
1-Types d'alarme dans WinCC.....	48
2-Utilisation des classes d'alarmes	49
3-Classes d'alarmes.....	50
III.1.4.7 Les Archives	50

Sommaire

III.1.4.8 Programmation des Boutons et des voyants	51
III.1.4.9 Création d'un Commutateur	51
III.1.4.10 Représentation et Visibilité d'un objet	52
III.1.4.11 Les journaux	52
III.1.4.12 Migration de projets STEP 7 vers Tia portal (Step 7 V12).	53
III.1.4.13 Intégration du projet WinCC dans le projet step7	53
III.1.4.14 Création de la liaison entre le projet IHM et l'API	53
III.1.4.15 Interface multipoint MPI	53
III.1.5. CONCLUSION	53
III.2 Ouverture du simulateur et chargement du programme élaboré Simulation du programme avec le S7-PLC-SIM	54
III.2.1 Présentation du PLC-SIM.....	54
III.2.2 Chargement du programme	54
III.2.4 Exécution du programme.....	55
III.2.5 État de fonctionnement de la CPU	55
III.3 Élaboration de la supervision et simulation de projet (Win cc et PLCSIM) avec le .	56
III.3.1 Élaboration de la supervision	56
III.3.2 Visualisation & forcer des variable	58
III.3.3 Simulation les résultats de projet.....	58
III.3.4 Compilation et simulation	58
III.3.4.1 Simulation avec la table du variable de Wincc :	59
III.3.4.2 Simulation de programme PLCSIM avec WinCC :	60
III.3.5 Intégration du projet dans l'armoire à l'usine (connexion USB-MPI)	62
III.3.6 Conclusion	62
Conclusion Générale.....	63
Bibliographie.	
Annexe	

Chapitre I

Figure I (1.6): Différentes formes de capteurs capacitifs.....	4
Figure I (1.8.1): Différentes formes de capteurs inductifs.....	5
Figure I (1.8.2) : Schéma illustrant le principe d'un capteur inductif.....	5
Figure I (1.8): photocellule.....	6
Figure I (1.11.1): Fusible.....	6
Figure I (1.11.2) : Sectionneur porte fusible.....	7
Figure I (1.11.3): Relais thermique.....	7
Figure I (1.12.1): Le sectionneur.....	7
Figure I (1.12.2): Disjoncteur magnétothermique.....	8
Figure I (1.13.1) : Relais temporisé.....	8
Figure I (1.13.2): Contacteur.....	8
Figure I (1.14): Variateur de fréquences (variateurs de vitesses).....	9
Figure I (1.15): Les boutons poussoirs.....	9
Figure I (1.16) : vue général de moteur asynchrone.....	10
Figure I (2.5) : Automate modulaire (Siemens).....	13
Figure I (2.6) : La structure interne d'un API.....	15
Figure I (2.6.1) : Le schéma électrique d'une entrée.....	17
Figure I (2.6.2) : Le schéma électrique d'une sortie.....	18
Figure I(3) - Système automatisé.....	20
Figure I (3.1):API SIMENS S7-300.....	23
Figure I (3.2) : module de visualisation de la CPU.....	23
Figure I.3.3 : API SIMENS S7-400.....	24
Schéma(I.1.4) : Architecture d'un système.....	27

Chapitre II

Schéma (II.3) : La Ligne de Production de l'Huile.....	30
Figure (II.3.1): Transformation PET.....	30
Figure II-3.3- souffleuse.....	31
Schéma (II.3.3.2) : La souffleuse.....	33
Figure II-3.4- Remplisseuse Rotative.....	35
Figure II (3.5) : vue réelle d'une poseuse poignée.....	36
Figure II (3.6.3) : Structure interne de l'étiqueteuse.....	38
Figure II-3.10- Vue globale de la fardieuse.....	39
Figure II-3.8- : Tapis roulant.....	42
Figure (II.3.10): Palettiseur.....	42
Figure II (3.11) : Schémas de la Banderoleuse.....	44

Chapitre III

Figure (III.2.3) : Fenêtre de configuration du simulateur	55
Figure A: vue d'accueil	57
Figure (III.3.4.1): Table de variable de la simulation de Wincc	59
Figure (III.3.4.1): La simulation de la vue initiale	59
Figure A : fenêtre de PLCSIM	60
Figure B vue initiale avec la simulation PLCSIM	31
Figure (III.3.5): Connexion PC avec l'automate	62

Liste des Symboles

- 1- PET : Poly téréphtalate d'éthylène.
- 2- SPA. : Société par action.
- 3- API : Automate programmable industriel.
- 4- MPI : Multi Point Interface.
- 5- E/S : Entrée/ sortie.
- 6- SM : module entrée sortie.
- 7- TOR : Tout ou Rien.
- 8- CPU : Central processing unite.
- 9- PLC : Programmable Logic Controller.
- 10- TCP: Transmission control protocol.
- 11- TIA: Totally integrated automation portal.
- 12- OP : pupitre operateur.
- 13- IHM : Interface Homme-Machine.
- 14- TGBT : Tableau Général Basse Tension.
- 15- DP : Decentralised Peripheral.
- 16- FMS : Fieldbus Message Specification.
- 17- PA : Process Automation.

Introduction générale

Dès les premières périodes de la révolution industrielle, les systèmes de fabrication automatisés se sont imposés comme la solution idéale pour répondre aux objectifs recherchés (réduction du temps de fabrication, amélioration de la qualité de produit et réduction du coût).

Le progrès scientifique et technologique a permis aux fabricants des appareils, utilisés dans les systèmes automatisés, de produire des appareils très optimisés intégrant un grand nombre de fonctions additionnelles (robustesse, communication, diagnostic, sûreté, sécurité...).

Pour être capable de survivre au milieu de la compétition internationale croissante, l'installation industrielle doit utiliser à fond l'optimisation potentielle inhérente des appareils. Ceci doit être accomplie sur plusieurs aspects, parmi lesquels l'optimisation de l'interaction entre l'IHM, le contrôleur et la partie opérative. L'interaction entre les opérateurs et les machines se fait à travers les IHM. L'optimisation de cette interaction fait l'objet de ce qu'on appelle supervision.

La supervision permet de faciliter l'exploitation de l'installation industrielle, d'augmenter le temps de disponibilité (réduire les temps de pannes), aide à la maintenance et au diagnostic.

De nos jours, les panneaux de commandes incluant un ensemble d'organes de commande et de voyant sont remplacés par des IHMs qui consistent en des interfaces à écran tactile ou des PC industriels. Ces composants nécessitent des outils software spécialisés en vue d'optimiser leur mise en œuvre et d'exploiter les possibilités offertes par les contrôleurs (automates programmables). Parmi ces outils software, WinCC est le plus utilisé dans les installations industrielles.

L'objectif de notre travail est la conception d'un programme de supervision d'une ligne de production d'huile de 5L au sein de l'entreprise CEVITAL ceci consiste à améliorer les performances dans le cadre de prise en charge des pannes. Cela permet d'éviter les coupures inutiles et d'augmenter ainsi la disponibilité de l'installation

Cette tâche ne peut être accomplie qu'après avoir étudié le système actuel et l'ensemble des équipements, afin de proposer un programme avec lequel on peut visualiser le fonctionnement de notre installation en temps réel et enfin la réalisation d'une interface homme machine qui sera prête à être chargé dans un pupitre opérateur, ce dernier est relié à un automate programmable qui doit gérer principalement les éléments constituant la ligne.

Notre travail est organisé en trois chapitres :

Le premier chapitre sera dédié aux automates programmables et l'identification de l'appareillage.

Le deuxième chapitre sera réservé à une étude descriptive du fonctionnement de la chaîne de production.

En ce qui concerne le troisième chapitre en entamera notre projet qui consiste en la création d'un programme de supervision de toute la ligne avec WinCC.

Enfin, on termine avec une conclusion générale.

Préambule

Présentation de Cevital

1. Introduction

CEVITAL est le premier complexe agroalimentaire en Algérie et dans cette partie nous allons parler de son évolution historique, ses multiples activités industrielles, ses principaux objectifs, ainsi que l'organigramme décrivant ses différentes directions, en suite nous présentons l'organigramme de l'unité de conditionnement d'huile.

2. Historique

CEVITAL est parmi les entreprises algériennes qui ont vu le jour dès l'entrée de notre pays en économie de marché. Elle a été créée par des fonds privés en 1998. Son complexe de production se situe dans le port de Bejaia et s'étend sur une superficie de 45000m².

CEVITAL contribue largement au développement de l'industrie agroalimentaire nationale, elle vise à satisfaire le marché national et exporter le surplus, en offrant une large gamme de produits de qualité.

En effet les besoins du marché national sont de 1200T/J d'huile l'équivalent de 12 litres par personne et par an. Les capacités actuelles de Cevital sont de 1800T/j, soit un excédent commercial de 600T/J.

Les nouvelles données économiques nationales dans le marché de l'agroalimentaire, font que les meilleurs sont ceux qui maîtrisent d'une façon efficace et optimale les coûts, les charges et ceux qui offrent le meilleur rapport qualité/prix. Ceci est nécessaire pour s'imposer sur le marché que CEVITAL négocie avec les grandes sociétés commerciales internationales, ces produits se vendent dans différentes villes africaines (Lagos, Niamey, Bamako, Tunis, Tripoli...).

3. Situation géographique (*figure 1*)

CEVITAL est implanté au niveau du nouveau quai du port de Bejaïa à 3 km du sud-ouest de cette ville, à proximité de RN 26. Cette situation géographique de l'entreprise lui a beaucoup profité étant donné qu'elle lui confère l'avantage de proximité économique. En effet elle se trouve proche du port et l'aéroport, comme la montre la figure suivant.

L'ensemble des activités de CEVITAL est concentré sur la production et la commercialisation des huiles végétales, de margarine et de sucre et la production de l'énergie électrique qu'elle est en cours d'études, elle se présente comme suit :

- Raffinage des huiles (1800 tonnes/jour).
- Conditionnement d'huile (1400 tonnes/jour).
- Production de margarine (600 tonnes/jour).
- Fabrication d'emballage (PET): Poly-Éthylène-Téréphtalate (9600 unités/heure).
- Raffinage du sucre (1600 tonnes/jour).
- Stockage des céréales (120000 tonnes).
- Minoterie et savonnerie en cours d'étude.
- Cogénération (production de l'énergie électrique avec une capacité de 64MW et de la vapeur).

5. Missions et objectifs

L'entreprise a pour mission principale de développer la production et d'assurer la qualité et le conditionnement des huiles, des margarines et du sucre à des prix nettement plus compétitifs et cela dans le but de satisfaire le client et le fidéliser.

Les objectifs visés par CEVITAL peuvent se présenter comme suit :

- ✚ L'extension de ses produits sur tout le territoire national.
- ✚ L'importation de graines oléagineuses pour l'extraction directe des huiles brutes.
- ✚ L'optimisation de ses offres d'emploi sur le marché du travail.
- ✚ L'encouragement des agriculteurs par des aides financières pour la production locale de graines oléagineuses
- ✚ La modernisation de ses installations en termes de machine et technique pour augmenter le volume de sa production.
- ✚ Le positionnement de ses produits sur le marché étranger par leurs exportations.

6. Différents organes constituant le complexe CEVITAL (Figure 2)

L'organigramme suivant présente une vue générale sur les différents organes constituant le complexe CEVITAL.

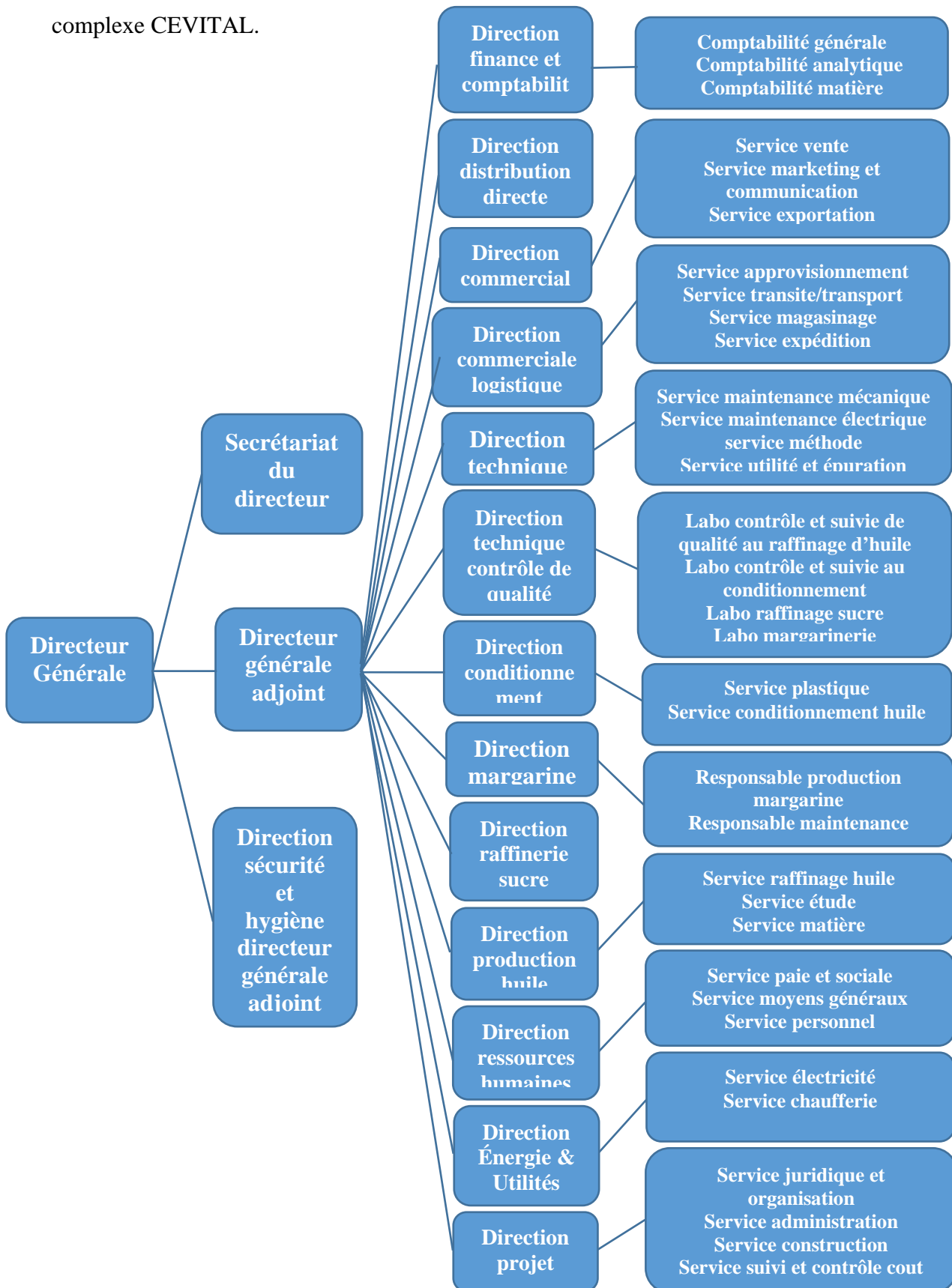


Figure 2 : Organigramme du complexe CEVITAL.

7. Présentation du service conditionnement d'huile (Figure 3)

Le service conditionnement d'huile est constitué de plusieurs services qui sont représenté selon l'organigramme suivant :

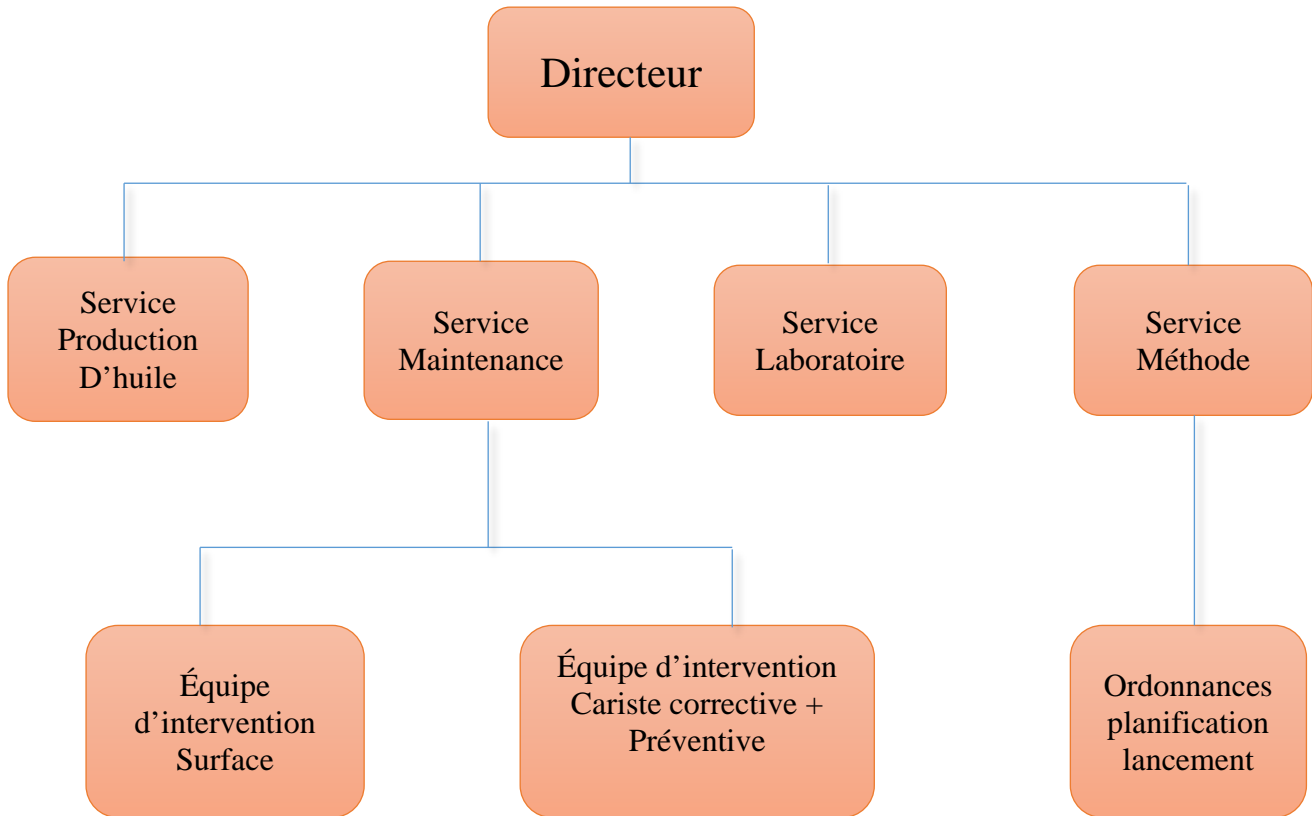


Figure 3 : Organigramme du service de conditionnement d'huile.

8. Présentation des différentes lignes de conditionnement d'huile

L'unité de conditionnement d'huile de Cevital est constituée actuellement de six lignes de production, trois pour la production des bouteilles de 5 litres, une ligne pour la production des bouteilles de 1 litre, une ligne pour la production des bouteilles de 2 litres et une ligne pour la production des bouteilles de 1,8 litre. (Tableau 1)

N°	Formes	Production/Heure
1	Ligne A Cinq litre	9000 Bouteille
2	Ligne B Cinq litre	3000 Bouteille
3	Ligne S Cinq litre	5000 Bouteille
4	Ligne Deux litre	12000 Bouteille
5	Ligne d'un litre et quatre-vingt centilitre	12000 Bouteille
6	Ligne d'un litre	12000 Bouteille

Tableau 1: Production maximale des six lignes du Conditionnement.

En termes d'équipement, chaque ligne est constituée de plusieurs machines assurant des tâches précises dans le but d'avoir un produit fini complètement emballé et prêt à être vendu. Le schéma de la figure suivante représente l'enchaînement et la disposition de ces machines l'une par rapport à l'autre dans l'unité de conditionnement.

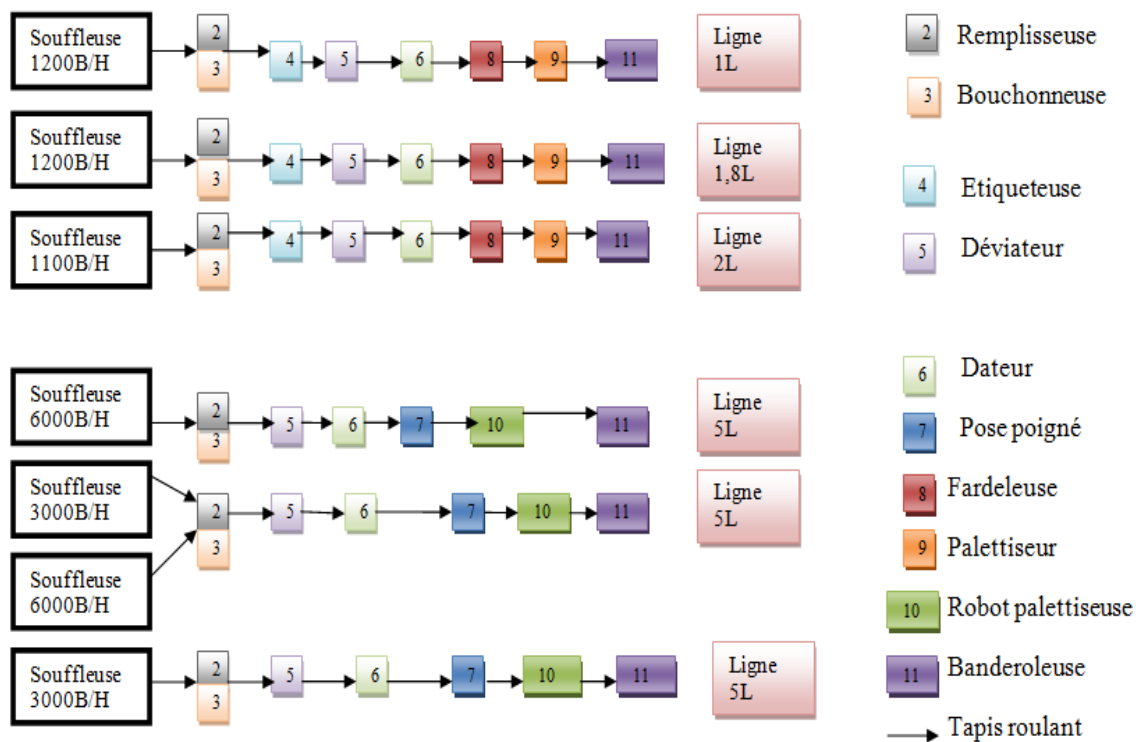


Figure 4 : Différents lignes de production

Chapitre I

Instrumentation et Automatisation industriel

I.1 Instrumentation industrielle

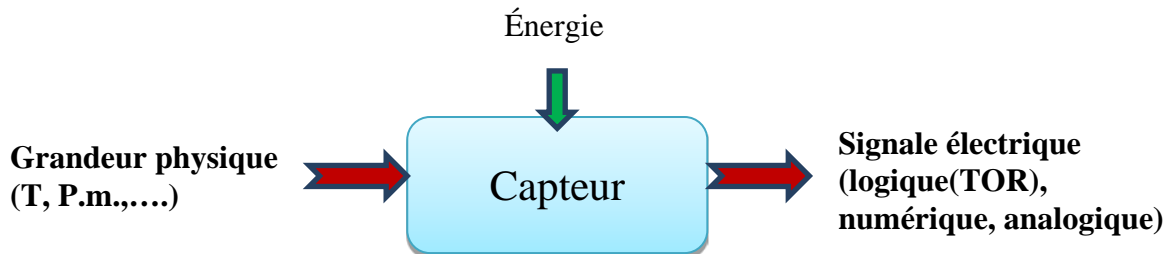
I.1.1 Introduction :

L'instrumentation occupe une place importante dans l'industrie et principalement dans les installations automatisées, d'un certain point de vue, l'instrumentation représente l'ensemble des sens d'un être humain, car elle fournit les yeux, les oreilles, le sens du toucher et même l'odorat aux automates programmables, par l'intermédiaire des capteurs et des détecteurs.

Par extension, le terme d'instrumentation regroupe tout appareillage associé au contrôle, aux commandes (variateurs de fréquence par exemple), à la mesure et à la détection.

I.1.2 Définition d'un capteur :

Un capteur transforme une grandeur physique en une grandeur normalisée, généralement électrique, qui peut être interprétée par un dispositif de contrôle commande.



I.1.3 Caractéristiques d'un capteur :

- Étendue de mesure: Valeurs extrêmes pouvant être mesurée par le capteur.
- Résolution: Plus petite variation de la grandeur mesurable par le capteur.
- Sensibilité: Variation du signal de sortie par rapport à la variation du signal d'entrée.
- Précision: Aptitude du capteur à donner une mesure proche de la vraie valeur.
- Rapidité : Temps de réaction du capteur. La rapidité est liée à la bande passante.

I.1.4 Familles des capteurs:

Ils existent 3 types de capteurs :

- Les capteurs TOR (tout ou rien) ;
- Les capteurs analogiques ;
- Les capteurs numériques ;

I.1.5 Type de capteur :

✓ Capteur passif

Il s'agit en général d'une impédance dont la valeur varie avec la grandeur physique, il faut l'intégrer dans un circuit avec une alimentation.

Exemples : résistance à fil de platine (sonde Pt100), thermistance (alerte température dans le SGA, TD11), capteur de niveau capacitif, inductance de fin de course.

✓ Capteur actif

Il est directement générateur d'une tension, d'un courant ou d'une charge à partir de la grandeur physique.

La valeur fournie étant généralement faible, il faudra l'amplifier.

Exemple : photodiodes, capteur de vitesse LFIIP (phototransistors), thermocouples.

✓ Capteur intelligent

Le capteur intelligent est un capteur intégrant une interface de communication bidirectionnelle et un microcontrôleur/DSP.

- l'interface de communication permet de commander à distance le capteur et d'en gérer plusieurs.
- le microcontrôleur permet de gérer les différentes mesures et de corriger les erreurs dues à des variations de grandeurs physiques parasites (exemple : mesure simultanée de la température pour corriger la dérive thermique).

I.1.6 Capteur de proximité

Les capteurs de proximité sont caractérisés par l'absence de liaison mécanique entre le dispositif de mesure et l'objet cible. L'interaction entre ces derniers est réalisée par l'intermédiaire d'un champ (magnétique, électrique, électromagnétique).

Les capteurs de proximité sont utilisés soit en mode analogique, soit en mode binaire. Dans le premier cas, l'amplitude du signal est une fonction de la position relative de l'objet cible; tandis que dans le second cas, le signal ne peut avoir que deux niveaux (haut et bas), selon que l'objet est présent à proximité ou non du capteur inductif.

I.1.7 Capteurs de proximité capacitifs:

Les capteurs capacitifs sont des capteurs de proximité qui permettent de détecter des objets métalliques ou isolants. Lorsqu'un objet entre dans le champ de détection des électrodes sensibles du capteur, il provoque des oscillations en modifiant la capacité de couplage du condensateur



Figure I (1.6): Différentes formes de capteurs capacitifs

- ✓ **Principe de mesure** : variation de capacité du condensateur d'un circuit oscillant.
- ✓ **Fonctionnement** : Le principe de fonctionnement d'un capteur de proximité capacitif repose sur l'exploitation de la variation de capacité d'un condensateur dans un circuit oscillant RC.

Dès qu'un matériau est approché du capteur de proximité, la capacité du condensateur augmente. Il s'ensuit une variation exploitable des oscillations du circuit RC. Cette variation de la capacité dépend essentiellement de la distance, des dimensions et de la constante diélectrique du matériau.

Le capteur de proximité possède une sortie PNP, c.-à-d. que la ligne de signalisation est reliée, lorsqu'elle est activée, au potentiel positif. Le capteur est conçu comme un contact normalement ouvert. La charge est connectée entre la sortie du capteur de proximité et la masse. Une diode électroluminescente jaune (LED) signale l'état de commutation. Le capteur est protégé contre les inversions de polarité, les surcharges et les courts-circuits.

I.1.8 Capteurs de proximité inductifs:

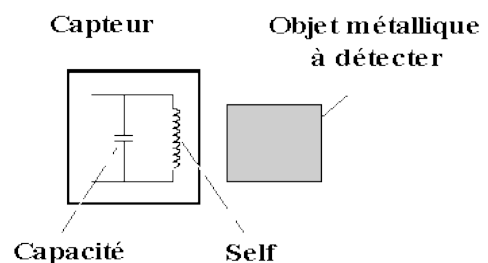
Les capteurs inductifs sont des capteurs produisant un champ magnétique à leurs extrémités, et qui permettent de détecter n'importe quel objet conducteur situé à une distance dépendante du type de capteur. Si un matériau conducteur se trouve dans la zone d'action du capteur, celui-ci sera automatiquement détecté



Figure I (1.8.1): Différentes formes de capteurs inductifs

- ✓ **Principe de mesure** : variation d'inductance de la self d'un circuit oscillant.
- ✓ **Fonctionnement** : Les capteurs inductifs produisent à l'extrémité de leurs têtes de détection un champ magnétique oscillant. Ce champ est généré par une self et une capacité montée en parallèle. Lorsqu'un objet métallique pénètre dans ce champ, il y a perturbation de ce champ puis atténuation du champ oscillant. Cette variation est exploitée par un amplificateur qui délivre un signal de sortie, le capteur commute.

Figure I (1.8.2) : Schéma illustrant le principe d'un capteur inductif.



I.1.9 Détecteurs de proximité à photocellules :

Les détecteurs photoélectriques se composent essentiellement d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible.

Les détecteurs photoélectriques portent aussi le nom de barrières lumineuses, ils sont des technologies électroniques et délivrent une information (0 ou 1) chaque fois que le faisceau issu de la partie émettrice est interrompu par un obstacle quelconque occultant la partie réceptrice.



Figure I (1.8): photocellule

I.1.10 Appareillage :

Les appareillages de connexion sont conçus pour exécuter la fonction de séparation qui correspond à la mise hors tension de tout ou une partie de l'installation et garantit sa séparation de toute source d'énergie électrique.

I.1.11 Élément pour fonction de sécurité :

▪ Les fusibles :

Les fusibles permettent d'interrompre automatiquement un circuit parcouru par une surintensité, grâce à la fusion d'un conducteur métallique calibré. Ils sont surtout efficaces pour la protection contre les courts-circuits.

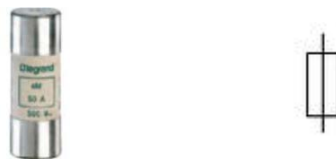


Figure I (1.11.1): Fusible

▪ Sectionneur porte fusible :

Le sectionneur porte fusible est également muni de fusibles type AM (accompagnement moteur) dont leur rôle est de PROTÉGER l'équipement électrique contre les courts-circuits. Le sectionneur porte fusible est cadenassable (à l'aide d'un cadenas) afin de verrouiller la mise en tension ou hors tension de l'installation.

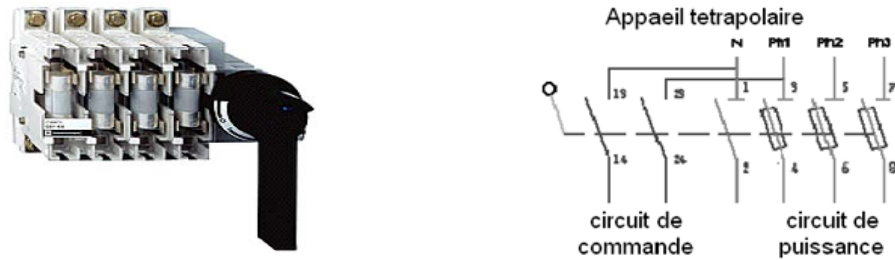


Figure I (1.11.2) : Sectionneur porte fusible.

Le sectionneur porte –fusibles assure donc deux fonctions principales :

- ✚ Isolement (séparation) de la source d’alimentation électrique et de l’équipement.
- ✚ Protection contre les courts circuits (grâce aux cartouches fusibles).

• Relais thermique :

Le relais thermique est un appareil qui protège le récepteur placé en aval contre les surcharges et les coupures de phase. Pour cela, il surveille en permanence le courant dans le récepteur.

En cas de surcharge, le relais thermique n’agit pas directement sur le circuit de puissance. Un contact du relais thermique ouvre le circuit de commande d’un contacteur qui coupe le courant dans le récepteur

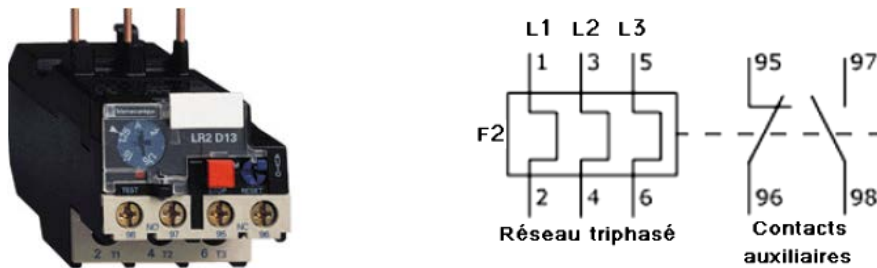


Figure I (1.11.3): Relais thermique

I.1.12 Élément pour fonction de coupure

❖ Le sectionneur :

Ils sont destinés à établir ou à interrompre la continuité d'un circuit électrique à vide ou à l'isoler d'autres circuits. Alors, les sectionneurs ne possèdent aucun pouvoir de coupure, ils ne sont capables de couper que des courants très faibles.

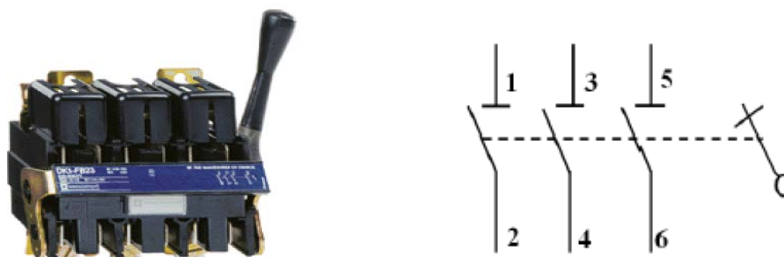


Figure I (1.12.1): Le sectionneur

❖ **Protection par disjoncteur :**

Un disjoncteur est un interrupteur à ouverture automatique, qui assure la protection d'une installation contre les surcharges, les courts circuits, les défauts d'isolements, par ouverture rapide du circuit en défaut. Il remplit aussi la fonction de sectionnement (isolement d'un circuit). Les disjoncteurs sont essentiellement destinés à la protection des circuits, des transformateurs, des sources d'énergie, des moteurs, des couplages entre différents circuit



Figure I (1.12.2): Disjoncteur magnétothermique.

I.1.13 Élément pour fonction de commande

❖ **Relais temporisé :**

Un relais temporisé est un appareil d'automatisme qui permet à l'issue d'un temps préalablement déterminé, de transmettre une information électrique. On l'appelle aussi relai tout ou rien à temps spécifiés ou encore minuterie

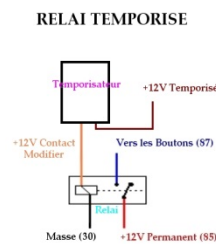


Figure I (1.13.1) : Relais temporisé.

❖ **Contacteur**

Ce sont des appareils de commande, doués d'un pouvoir de coupure, qui permettent d'établir ou d'interrompre un circuit en charge par un bouton poussoir ou par télécommande.

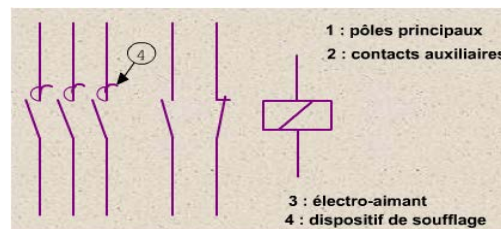


Figure I (1.13.2): Contacteur

I.1.14 Variateurs de fréquences (varianteurs de vitesses) :

Malgré sa conception ancienne, le moteur asynchrone reste toujours d'actualité car l'électronique permet maintenant de faire varier sa fréquence de rotation. Pour faire varier celle-ci, il faut modifier la fréquence de rotation du champ magnétique et donc la fréquence du courant d'alimentation. Les variateurs de vitesse sont des variateurs de fréquence. Ils permettent :

- Une gamme de vitesses de 5% à 200% de la vitesse nominale ;
- Une conservation du couple sur toutes les gammes de vitesses ;
- Des rampes d'accélération et de décélération ;
- Deux sens de rotation.

La consigne de vitesse est en général fournie sous forme d'une tension de 0 à 10V par exemple. Une protection du moteur est intégrée au variateur.



Figure I (1.14): Variateur de fréquences (varianteurs de vitesses).

I.1.15 Boutons poussoirs et voyants :

Un bouton-poussoir est un interrupteur actionné par une pression du doigt. Il constitue le lien entre l'humain et la machine, les boutons poussoirs sont à ressort de rappel .Les voyants ou feux d'avertissement sont utilisés principalement pour des applications de signalisation.



Figure I (1.15): Les boutons poussoirs.

I.1.16 Moteurs électriques asynchrones

➤ Le moteur asynchrone triphasé est largement utilisé dans l'industrie, sa simplicité de construction en fait un matériel très fiable et qui demande peu d'entretien.

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

➤ Les moteurs asynchrones triphasés représentent plus de 80% du parc moteur électrique ils sont utilisés pour transformer l'énergie électrique en énergie mécanique grâce à des phénomènes électromagnétique.

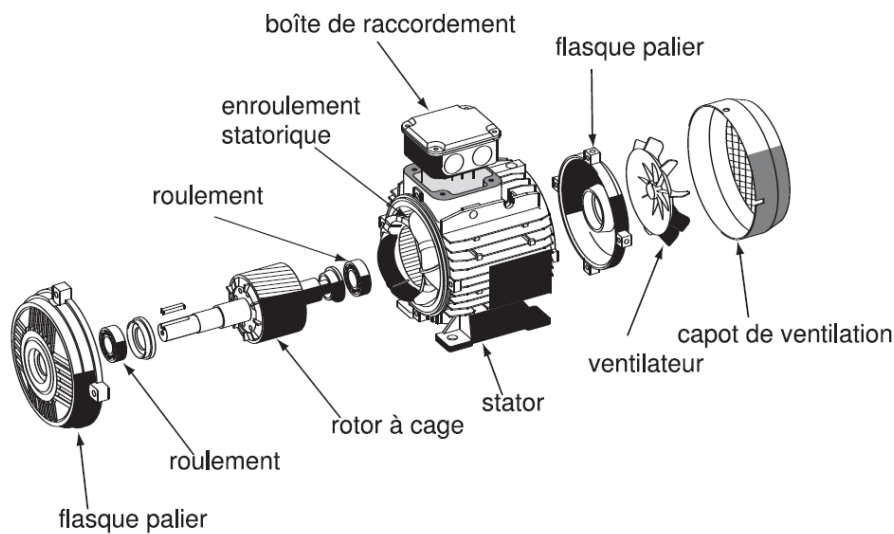


Figure I (1.16) : vue général de moteur asynchrone.

❖ Constitution :

Le moteur asynchrone est constitué d'un inducteur fixe, appelé stator et d'une partie mobile (induit), appelé rotor.

a) Stator : est constitué d'une couronne de tôles d'acier, encochées à l'intérieur et empilées formant la carcasse du moteur. Elle porte à l'intérieur des encoches un bobinage triphasé.

b) Le rotor : comporte un bobinage en court-circuit. Il peut être constitué aussi d'un cylindre massif en matériau conducteur. Dans les deux cas, le bobinage rotorique forme un circuit fermé sur lui-même.

Le rotor à cage d'écureuil : est le plus couramment utilisé. Il se compose de barres de cuivre ou d'aluminium placées dans des encoches et reliées entre elles à chaque extrémité par un anneau de même matière. Les tensions induites étant généralement faibles, les barres ne sont souvent pas isolées du corps rotorique (tôles).

Le rotor bobiné : est constitué de bobines de fil isolé placées dans des encoches et reliées, comme le bobinage statorique, de façon à réaliser un enroulement triphasé. En fonctionnement normal, les trois phases sont court-circuitées entre elles. Sous l'action du champ tournant, des tensions induites dans les conducteurs rotorique.

I.1.17 Conclusion

Dans cette partie de l'instrumentation nous avons présenté, les appareils de protection les plus abondants dans l'industrie ainsi que les équipements d'acquisition de données et la partie opérative qui est dans notre cas le moteur asynchrone, ce dernier est commandé par un variateur de vitesse qui reçoit des signaux de commande délivrés par un automate programmable industriel.

I.2 LES AUTOMATE PROGRAMMABLES

I.2.1 Historique

Les automates programmables industriels sont apparus à la fin des années soixante, à la demande de l'industrie automobile Américaine (General Motors en particulier), qui réclamait plus d'adaptabilité de leurs systèmes de commande.

Avant d'utiliser la technologie des automates pour commander les systèmes, ils ont utilisé les relais électromagnétiques et les systèmes pneumatiques, c'est la logique câblé mais cette dernière a les inconvénients suivants :

- ✓ Les câbles sont chers
- ✓ Pas de flexibilité
- ✓ Pas de communication possible

Pour cela ils ont utilisé des systèmes à base de microprocesseur permettant une modification aisée des systèmes automatisés, c'est la logique programmée. Les automates sont conçus pour répondre aux attentes de l'industrie et pour résister aux influences externes, par exemple poussières, température, humidité, vibrations, parasites électromagnétiques, ...etc.

I.2.2 Définition

L'automate programmable industriel (API ou PLC) est un appareil électronique programmable adapté à l'environnement industriel qui réalise des fonctions d'automatisme pour assurer la commande des pré-actionneurs et des actionneurs à partir d'informations logique ou numérique.

I.2.3 Le rôle de l'automate

L'automate programmable industriel est l'élément du système de contrôle qui commande directement les processus de fabrication en fonction du programme mis en mémoire, l'API reçoit les données des dispositifs d'entrées communiquant avec lui et les utilise pour surveiller le système de contrôle.

Lorsque le programme demande l'exécution d'une opération, l'API envoie des données aux dispositifs de sortie pour leur ordonner cette opération.

L'API peut être utilisée pour contrôler une tâche simple et répétitive ou il peut se connecter à d'autres API ou à un ordinateur pour intégrer le contrôle d'un processus complexe.

Un API est le cœur de la partie commande et il est en relation avec les autres parties du système grâce à son interface d'entrée-sortie. Il effectue des fonctions d'automatisme programmées telles que :

- ✓ Logique combinatoire
- ✓ Logique séquentiel
- ✓ Temporisation
- ✓ Comptage
- ✓ Calculs numériques
- ✓ Asservissement et régulation

I.2.4 Objectifs de l'automatisation

- Accroître la productivité du système est cela par un gain de valeur ajoutée sous forme d'une meilleure rentabilité et meilleure compétitivité.
- Amélioration de la flexibilité de production
- Amélioration de la qualité du produit
- Adaptation à des environnements hostiles pour l'homme (milieu salin, spatial, Nucléaire...etc.)
- Augmentation de la sécurité.
- Adaptation à des tâches physiques ou intellectuelles pénibles pour l'homme (Manipulation de lourdes charges, tâches répétitives parallélisées...etc.)

I.2.5 Architecteur de l'automate

a) **Structure externe** : Les automates peuvent être de type compact ou modulaire.

- Le type **compact**, on distinguera les modules de programmation (LOGO de Siemens, ZELIO de Schneider, MILLENIUM de Crozet...etc.), des micros automates.

Dans ce type il intègre le processeur, l'alimentation, les entrées et les sorties. Selon les modèles et les fabricants, il pourra réaliser certaines fonctions supplémentaires (comptage rapide, E/S analogiques ...) et recevoir des extensions en nombre limité. Ces automates de fonctionnement simple, sont généralement destinés à la commande des petits automatismes.

- Le type **modulaire** dans lequel le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrées / sorties résident dans des unités séparées (modules) et sont fixées sur un ou plusieurs racks contenant le "fond de panier" (bus plus connecteurs). Ces automates sont intégrés dans les automatismes complexes où puissance, capacité de traitement et flexibilité sont nécessaires.

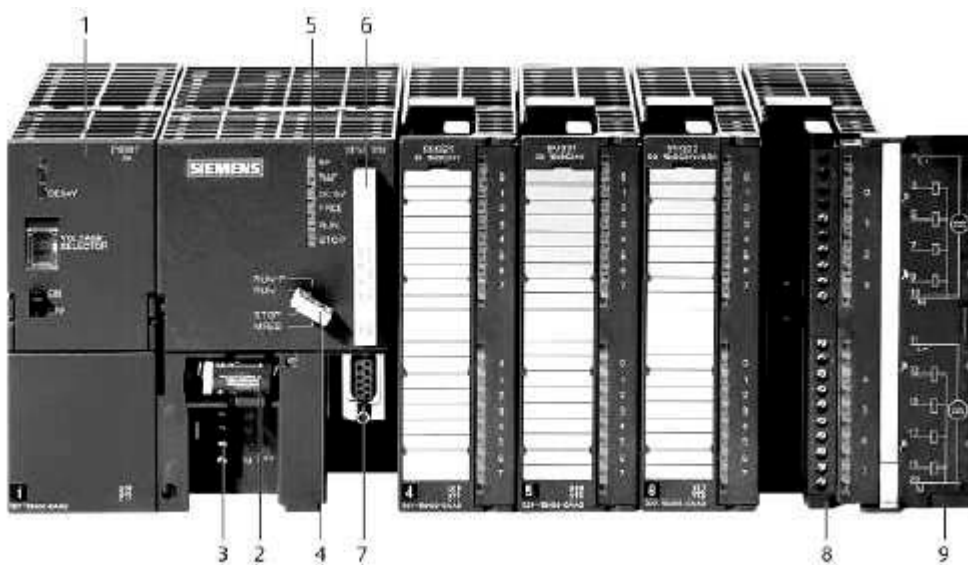


Figure I (2.5) : Automate modulaire (Siemens)

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1- Module d'alimentation | 6- Carte mémoire |
| 2- Pile de sauvegarde | 7- Interface multipoint (MPI) |
| 3- Connexion au 24V cc | 8- Connecteur frontal |
| 4- Commutateur de mode (à clé) | 9- Volet en face avant |
| 5- LED de signalisation d'état et de défauts | |

a.1) Le rack ou châssis

Les modules d'un automate à structure modulaire sont montés sur châssis spécifique (rack).

Le châssis permet d'assurer

- L'assemblage mécanique des modules.
- La distribution de la tension d'alimentation aux différents modules.
- L'acheminement des bus de données et adresse de commande vers les modules.

Tout châssis contient les éléments suivants :

- Profilé support.
- Bus de fond de panier pour la communication de la CPU avec les modules.
- Connexion pour le conducteur de protection (prise de terre).

a.2) Un module d'unité centrale ou CPU

Qui assure le traitement de l'information et la gestion de l'ensemble des unités. Ce module comporte un microprocesseur, des circuits périphériques de gestion des entrées/sorties, des mémoires RAM et EEPROM nécessaires pour stocker les programmes, les données, et les paramètres de configuration du système.

a.3) Un module d'alimentation

Son rôle est de transformer la tension alternative 220V/50Hz ou bien la tension 24V pour obtenir les tensions continues suivants : + /- 5V, +/-12V ou +/-15V dans le but d'assurer l'alimentation à tous les modules.

a.4) Un ou plusieurs module d'entrées (TOR) ou analogique

Pour l'acquisition des informations provenant de la partie opérative (procédé à conduire).

a.5) Un ou plusieurs modules de sorties (TOR) ou analogique

Pour transmettre à la partie opérative les signaux de commande suivant le programme qui se trouve dans la mémoire.

a.6) Un ou plusieurs modules de communication

- les Interfaces série utilisant dans la plupart des cas comme support de communication, les liaisons RS-232 ou RS422/RS485 pour assurer la connexion de PC et la console de programmation et aussi pour la communication et la supervision Homme/Machine.
- Interfaces pour assurer l'accès à un bus de terrain par exemple Modbus, Profibus, fieldbus...etc.
- Interface d'accès à un réseau Ethernet.

I.2.6 Architecteur interne

b) Structure interne :

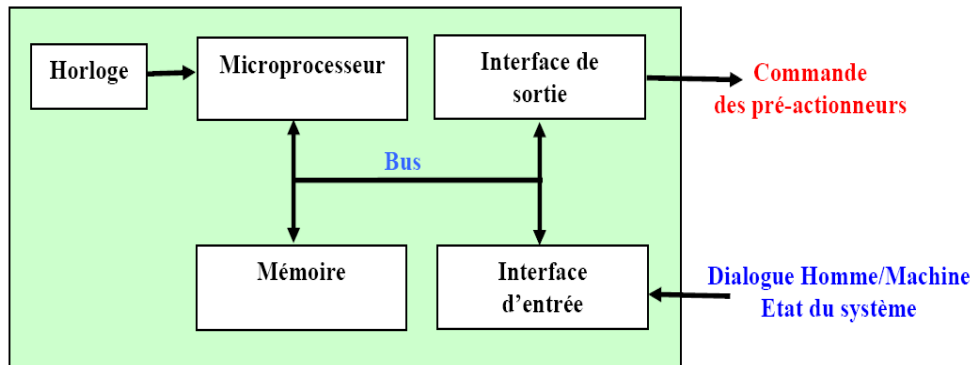


Figure I (2.6) : La structure interne d'un API

L'automate programmable reçoit les informations relatives à l'état du système et puis commande les pré-actionneurs suivant le programme inscrit dans sa mémoire.

Donc un API se compose de cinq grandes parties sont :

- Le microprocesseur.
- Le bus.
- La zone mémoire.
- Les interfaces Entrées/Sorties.
- Les différentes cartes.

b.1) Le microprocesseur

Le microprocesseur réalise toutes les fonctions logiques ET, OU, les fonctions de temporisation, de comptage et de calcul...etc., à partir d'un programme contenu dans sa mémoire. Il est connecté aux autres éléments (mémoire et interface E/S) par des liaisons parallèles appelées 'BUS' qui véhiculent les informations sous forme binaire.

b.2) Le bus

Le Bus est un ensemble de pistes conductrices (pistes en cuivre) par lesquelles s'achemine une information binaire (suite de 0 ou 1), c'est à dire ensemble de fils autorisant le passage des informations entre les quatre secteurs (l'alimentation, la mémoire, le processeur et l'interface E/S) de l'automate. L'unité centrale dispose de trois bus :

- Le bus de données.
- Le bus d'adresses.
- Le bus de commandes.

b.3) La zone mémoire

❖ Son rôle

La zone mémoires va permettre :

- De recevoir les informations issues des capteurs d'entrées.
- De recevoir les informations générées par le processeur et destinées à la commande des sorties (valeur des compteurs, des temporisations, ...etc.).
- De recevoir et conserver le programme du processus.

❖ Action possible sur une mémoire

Il y a trois opérations possible sur une mémoire sont :

- **Écrire** pour modifier le contenu d'un programme.
- **Effacer** pour faire disparaître les informations qui ne sont plus nécessaires.
- **Lire** pour en lire le contenu d'un programme sans le modifier.

❖ Les types de mémoire

On distingue les mémoires suivantes :

- **RAM** (Random Access Memory) statiques ou SRAM, sont constituées de cellules accessibles en mode normal, en lecture et en écriture. Elles sont utilisées dans certains circuits programmables complexes pour conserver la configuration (qui définit la fonction réalisée) du circuit. Ces mémoires perdent leur information quand l'alimentation est supprimée.

Les circuits qui les utilisent doivent donc suivre un cycle d'initialisation à chaque mise sous tension. Ces circuits peuvent être reconfigurés dynamiquement, changeant ainsi de fonction à la demande en cours d'utilisation.

- **ROM** (Read Only Memory), mémoire morte accessible uniquement en lecture.
- **PROM** (Programmable Memory) sont programmables une seule fois au moyen d'un appareil spécial, le programmeur. Les données qui y sont inscrites ne sont pas modifiables. Elles conservent les informations quand l'alimentation est interrompue.
- **EPROM** (Erasable Programmable Memory) sont programmables par l'utilisateur au moyen d'un programmeur, effaçables par une exposition aux rayons ultraviolets et reprogrammables après avoir été effacées. Elles conservent les informations quand l'alimentation est interrompue.
- **EEPROM** (Electrically Erasable programmable Memory) ou FLASH, sont effaçables et reprogrammables électriquement. Non alimentées, elles conservent les informations mémorisées.

Remarque:

La capacité mémoire se donne en mots de 8 BITS (Binary Digits) ou octets.

Exemple: Soit une mémoire de 8 Koctets = $8 \times 1024 \times 8 = 65536$ BITS. Cette mémoire peut contenir 65536 informations binaires.

b.4) Les interfaces d'entrées /sorties

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

Les entrées reçoivent des informations en provenance des éléments de détection (capteurs) et du pupitre opérateur (BP).

Les sorties transmettent des informations aux pré-actionneurs (relais, électrovannes ...) et aux éléments de signalisation (voyants) du pupitre.

❖ Interfaces d'entrées

➤ Leur rôle

Les entrées réalisent les choses suivantes :

- Recevoir l'information en provenance des capteurs
- Traiter le signal en le mettant en forme, en éliminant les parasites et en isolant électriquement l'unité de commande de la partie opérative.

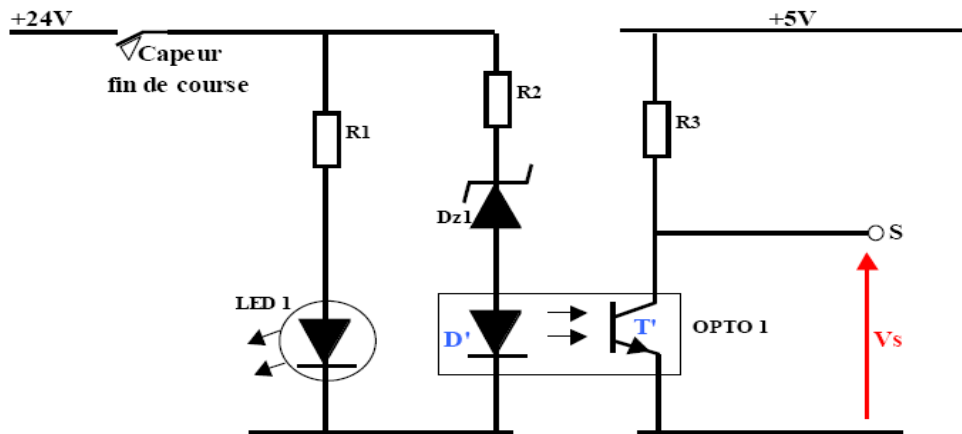


Figure I (2.6.1) : Le schéma électrique d'une entrée

➤ Le principe de leur fonctionnement

Les conséquences Lors de la fermeture du capteur sont :

- Led 1 signale que l'entrée automate est actionnée.
- La led D' de optocoupleur s'éclaire.
- La photo transistor T' de l'optocoupleur devient passant.
- La tension $V_s=0V$.

Donc lors de l'activation d'une entrée automate, l'interface d'entrée envoie un "0" logique à l'unité de traitement et un "1" logique lors de l'ouverture du contact du capteur (entrée non actionnée).

❖ Interfaces de sorties

➤ Leur rôle

Les sorties réalisent les choses suivantes :

- Commander les pré-actionneurs et éléments des signalisations du système.
- Adapter les niveaux de tensions de l'unité de commande à celle de la partie opérative du système en garantissant une isolation galvanique entre ces dernières.

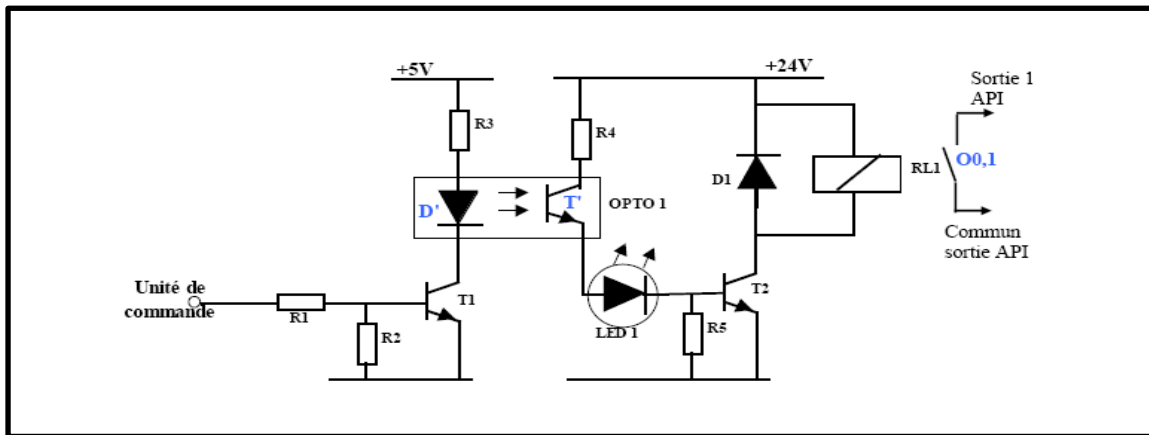


Figure I (2.6.2) : Le schéma électrique d'une sortie

➤ Le principe de leur fonctionnement

Les conséquences lors de la commande d'une sortie automate sont :

- L'unité de commande envoie une « 1 » logique (5V)
 - T1 devient passant, donc D' s'éclaire
 - La photo transistor T' de l'optocoupleur devient passant
 - LED 1 s'éclaire et nous informe de la commande de la sortie O0.1
 - T2 devient passant
 - La bobine RL1 devient sous tension et commande la fermeture du contact de la sortie O0,1
- Donc pour commander une sortie automate, l'unité de commande doit envoyer un « 1 » logique pour actionner une sortie API et un « 0 » logique pour stopper la commande d'une sortie API.

b.5) Les différentes cartes

- **Cartes d'entrées/sorties** : Au nombre de 4, 8, 16 ou 32, elles peuvent aussi bien réaliser des fonctions d'entrées, de sorties ou les deux. Ce sont les plus utilisées et les tensions disponibles sont normalisées (24, 48, 110 ou 230V continu ou alternatif ...). Les voies peuvent être indépendantes ou posséder des "communs". Les cartes d'entrées permettent de recueillir l'information des capteurs, bouton ...etc. qui lui sont raccordés et de la matérialiser par un bit image de l'état du capteur.

Les cartes de sorties offrent deux types de technologies : les sorties à relais électromagnétiques (bobine plus contact) et les sorties statiques (à base de transistors ou de triacs).

Cartes de comptage rapide : elles permettent d'acquérir des informations de fréquences élevées incompatibles avec le temps de traitement de l'automate.

Exemple : signal issu d'un codeur de position.

- **Cartes de commande d'axe** : Elles permettent d'assurer le positionnement avec précision d'élément mécanique selon un ou plusieurs axes. La carte permet par exemple de piloter un servomoteur et de recevoir les informations de positionnement par un codeur. L'asservissement de position pouvant être réalisé en boucle fermée.

- **Cartes d'entrées/sorties analogique** : Elles permettent de réaliser l'acquisition d'un signal analogique et sa conversion numérique (CAN) indispensable pour assurer un traitement par le microprocesseur. La fonction inverse (sortie analogique) est également réalisée. Les grandeurs analogiques sont normalisées: 0-10V ou 4-20mA.

I.2.7 Modules entrées/sorties

Les modules d'entrées et sorties assurent le rôle d'interface entre le procédé à commander et la CPU.

a. Modules d'entrées TOR (Tout Ou Rien)

L'automate reçoit ses informations sur le processus via **les capteurs de signaux** reliés aux entrées. Les modules d'entrée TOR permettent de recevoir les signaux des différents capteurs logiques qui peuvent être des détecteurs qui reconnaîtront si la pièce d'usinage se trouve à une position donnée (détecteurs des niveaux -haut et bas- , Cellules photoélectrique ...) ou de simples commutateur ou interrupteur qui peuvent être fermés ou ouverts. Ce qui fait que l'information délivrée par ces capteurs et qui sera traitée par la CPU ne peut prendre que deux valeurs 0 ou 1.

b. Modules de sorties TOR (Tout Ou Rien)

Ces modules permettent de délivrer des signaux qui permettent à l'automate d'agir sur les pré-actionneurs du système à commander tels que (Vanne Électromagnétique, Électrovannes, Contacteurs, Pompes, Voyants...).

I.2.8 Modules d'entrées et sorties Analogiques

a. Modules d'entrées Analogiques

L'information traitée est continue et prend une valeur qui évolue dans une plage bien déterminée. C'est le type d'information délivrée par un capteur (débit, niveau, pression, interface, température...).

b. Modules de sorties Analogique

Ils émettent un signal analogique qui représente l'état que doit prendre un actionneur entre deux limites. Ce module est muni d'un convertisseur analogique-numérique.

I.3 Système automatisé de production

I.3.1 Définition

Un système automatisé de production est constitué d'une Partie Commande et d'une Partie Opérative. La partie commande contient la logique de fonctionnement du processus que l'on veut automatiser, elle envoie des ordres à la partie opérative qui les exécute à l'aide d'actionneurs et qui lui renvoie des informations à partir de capteurs. La partie commande gère également le dialogue avec l'opérateur par l'intermédiaire le plus souvent d'une Supervision.

❖ Sa structure

Un système automatisé peut se décomposer selon le schéma ci-dessous

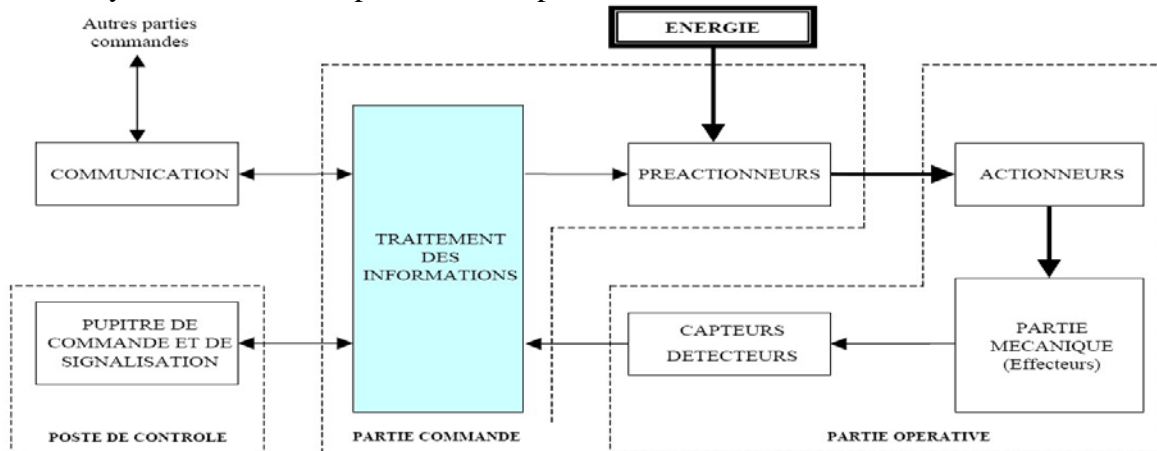


Figure I(3) - Système automatisé

I.3.2 Description

❖ Partie opérative

C'est la partie opérationnelle de l'architecture avec des éléments mécaniques, Pneumatiques et hydrauliques que l'on peut généraliser comme étant des actionneurs et répondant aux signaux électriques envoyés par la partie commande, réalisant ensuite physiquement le processus industriel.

On retrouve également des éléments de détection physique comme les capteurs qui permettent de renseigner la partie commande sur l'état du système à un instant donné, de façon Passive (c'est alors la partie commande qui se charge d'aller vérifier l'état du capteur) ou de façon active (déclenchement d'un signal lors d'un événement physique particulier).

❖ Partie de commande

Elle donne les ordres de fonctionnement à la partie opérative.

Les **pré-actionneurs** permettent de commander les actionneurs ; ils assurent le transfert d'énergie entre la source de puissance (réseau électrique, pneumatique ...) et les actionneurs. Exemple : contacteur, distributeur ...

Ces pré-actionneurs sont commandés à leur tour par le bloc **traitement des informations**. Celui-ci reçoit les consignes du **pupitre de commande** (opérateur) et les informations de la partie opérative transmises par les capteurs / détecteurs.

En fonction de ces consignes et de son programme de gestion des tâches (implanté dans un automate programmable ou réalisé par des relais (on parle de logique câblée)), elle va commander les pré-actionneurs et renvoyer des informations au **pupitre de signalisation** ou à d'autres systèmes de commande et/ou de supervision en utilisant un **réseau** et un **protocole de communication**.

❖ Poste de contrôle ou supervision

Composé des **pupitres de commande et de signalisation**, il permet à l'opérateur de commander le système (marche, arrêt, départ cycle ...).

Il permet également de visualiser les différents états du système à l'aide de voyants, de terminal de dialogue ou d'interface homme-machine (IHM).

I.3.3 Les avantages et les inconvénients d'un système automatisé

❖ Les avantages :

Ils sont nombreux et citons principalement :

- ✓ Accélération des processus de production, dans tous les domaines industriels, en gardant un produit de qualité.
- ✓ La suppression de certaines tâches fatigantes, répétitives ou nocives pour l'homme.
- ✓ Les SPA s'adaptent facilement (commande et puissance) à tous les milieux de production (Industries de l'automobile, du verre, du bois, du papier ainsi que le tri et l'emballage).
- ✓ La création de métiers nouveaux.
- ✓ La souplesse d'utilisation qu'ils présentent peut répondre aux problèmes simples comme aux extrêmement complexes.

❖ Les inconvénients

Ils existent, et sont à prendre en considération comme :

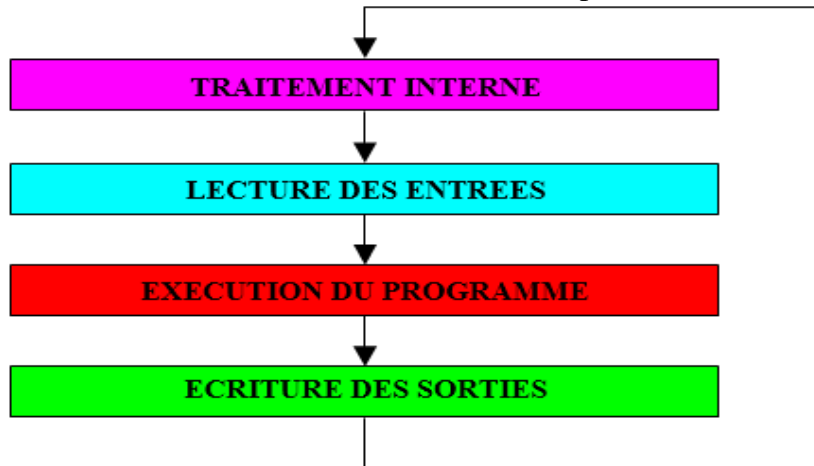
- ✓ Le coût élevé du matériel, principalement dans les systèmes hydrauliques.
- ✓ La maintenance doit être parfaitement structurée et réalisée par un personnel spécialisé, (électroniciens ou automaticiens).
- ✓ Il faut, cependant, noter que les systèmes automatisés peuvent être la cause de suppression d'emplois.

I.3.4 Fonctionnement d'API

Les tâches réalisées par un API sont effectuées de façon cyclique. Ainsi, dans une première phase de ce cycle, les entrées sont échantillonnées puis stockées dans la mémoire volatile de l'automate et enfin verrouillées pour la durée du cycle. Le programme est alors exécuté et une fois terminé (ou bien lorsque le laps de temps qui lui est accordé est achevé selon le mode de fonctionnement choisi pour l'automate), les sorties sont actualisées puis verrouillées jusqu'à leur prochaine actualisation.

I.3.5 Traitement du programme automate :

Tous les automates fonctionnent selon le même mode opératoire :



- **Traitement interne:** L'automate effectue des opérations de contrôle et met à jour certains paramètres systèmes (détection des passages en RUN/ STOP, mises à jour des valeurs de l'horodateur, ...).
- **Lecture des entrées:** L'automate lit les entrées (de façon synchrone) et les recopie dans la mémoire image des entrées.
- **Exécution du programme:** L'automate exécute le programme instruction par instruction et écrit les sorties dans la mémoire image des sorties.
- **Écriture des sorties:** L'automate bascule les différentes sorties (de façon synchrone) aux positions définies dans la mémoire image des sorties.

I.3.6 Applications des automates

Les domaines d'application des automates sont très vaste par exemple on a les domaines suivant:

- **Commande de machines**
 - Machines outil.
 - Convoyage, stockage.
 - Emballage.
 - Machines de chantier, engin de levage.
- **Automatisme du bâtiment**
 - Chauffage, climatisation et sanitaire.
 - Distribution électrique et éclairage.
 - Sécurité et alarmes techniques.
- **Régulation de processus**
 - Chimie, pétrochimie et pharmaceutique.
 - Traitement des eaux.
 - Thermique, fours et métallurgie.
- **Contrôle de systèmes**
 - Production et distribution d'énergie (électricité, pétrole et gaz).
 - Transports (chemin de fer, routier et marine).

I.3.7 Critère de choix d'un automate

Les critères de choix essentiels d'un automate programmable industriel sont :

- Les compétences/expériences de l'équipe d'automaticiens en mise en œuvre et en programmation de la gamme d'automate.
- La qualité du service après-vente.
- Les capacités de traitement du processeur (vitesse, données, opérations, temps réel...)
- Le type des entrées/sorties nécessaire.
- Le nombre d'entrées/sorties nécessaire.

I.3.8 Présentation des fonctions technologique :

I.3.8.1) Vue d'ensemble SIMATIC S7-300

La famille S7-300 est constituée d'automates programmables de conception modulaire utilisés pour des automatismes de gamme, et peuvent être connectés entre eux au moyen d'un câble-bus PROFIBUS.

Un automate S7-300 consiste en une CPU, un module d'alimentation PS, un module de signaux FM, un module de signaux SM et un processeur de communication. Comme indiqué dans la figure suivante.



Figure I (3.1): API SIMENS S7-300.

I.3.8.2) Présentation de la CPU S7-300

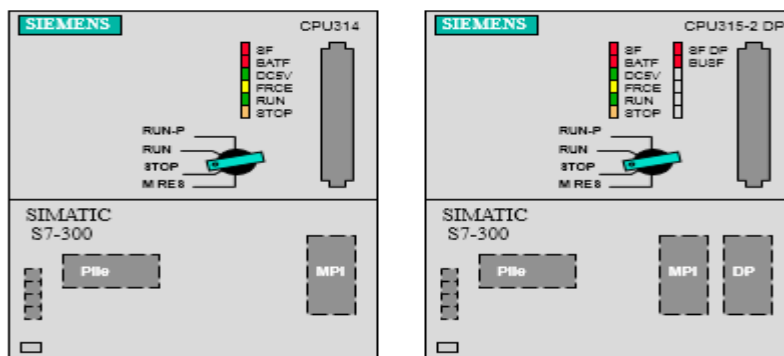


Figure I (3.2) : module de visualisation de la CPU

Caractéristiques techniques des CPU de S7-400(1)

CPU	412-1	412-2	414-2	414-3	416-2	416-3	417-4	417H
Temps d'exécution en µs Instruction binaire	0,2	0,2	0,1	0,1	0,08	0,08	0,1	0,1
Opération sur mot Entier (+/-)	0,2	0,2	0,1	0,1	0,08	0,08	0,1	0,1
Réel (+/-)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,48	0,48	0,6	0,6
Mémoire utilisateur	2x48 Ko	2x48 Ko	2x128Ko	2x384Ko	2x0,8 Mo	2 X 1,6 M0	2x2 Mo	2x2 Mo
Mémoire de travail	256 Ko	256 Ko	256 Ko	256 Ko	256 Ko	256 Ko	256 Ko	256 Ko
Mém. chargem. intégr.	64 Mo	64 Mo	64 Mo	64 Mo	64 Mo	64 Mo	64 Mo	64 Mo
Mém.chargem. ext.								
Opérandes								
Mémentos (bits)	4 K	4 K	8 K	8 K	16 K	16 K	16 K	16 K
Mémentos de cadence	8	8	8	8	8	8	8	8
Temporisations	256	256	256	256	512	512	512	512
Compteurs	256	256	256	256	512	512	512	512
Types de blocs/Nombre	256	256	1024	1024	2048	2048	6144	6144
FB	256	256	1024	1024	2048	2048	6144	6144
FC	511	511	1023	1023	4096	4096	8191	8191
DB								
Taille de la mémoire image (Entrée/sorties)	4 Ko Chacune	4 Ko Chacune	8 Ko Chacune	8 Ko Chacune	16 Ko Chacune	16 Ko Chacune	16 Ko Chacune	16 Ko Chacune
Espace maxi. d'adress. des périphéries	4 Ko Chacun	4 Ko Chacun	8 Ko Chacun	8 Ko Chacun	16 Ko Chacun	16 Ko Chacun	16 Ko Chacun	16 Ko Chacun
Interfaces	MPI/DP	MPI/DP DP	MPI/ DP DP	MPI/DP 2xDP	MPI,/DP 2xDP	MPI/DP 2xDP	MPI/ DP 3x DP	MPI/DP DP

Caractéristiques techniques des CPU de S7-400 (2) :

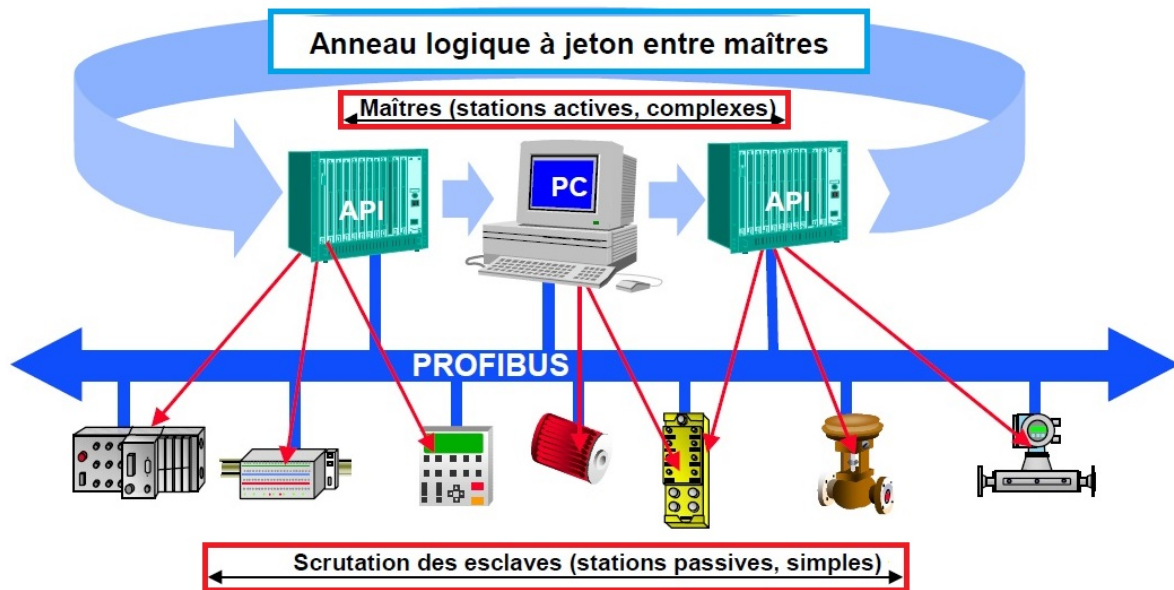
CPU	412-1	412-2	414-2	414-3	416-2	416-3	417-4	417H
Blocs d'organisation	N° OB	N° OB	N° OB	N° OB	N° OB	N° OB	N° OB	N° OB
Cycle libre	1	1	1	1	1	1	1	1
Alarmes horaires	10,11	10,11	10,13	10-13	10-17	10-17	10-17	10-17
Alarmes temporisées	20,21	20,21	20,23	20-23	20-23	20-23	20-23	20-23
Alarmes cycliques	32,35	32,35	32,35	32-35	30-38	30-38	30-38	30-38
Alarmes de processus	40,41	40,41	40,43	40-43	40-47	40-47	40-47	40-47
Traitement d'arrière-plan	60	60	60	60	60	60	60	60
Démarrage	90	90	90	90	90	90	90	90
Erreur, asynchrone	100-102	100-101	100-102	100-102	100-102	100-102	100-102	100-102
Erreur, synchrone	80-87 121,122	80-87 121,122	80-87 121,122	80-87 121,122	80-87 121,122	80-87 121,122	80-87 121,122	80-87 121,122
Données locales (octets)	4 Ko	4 Ko	8 Ko	8 Ko	16 Ko	16 Ko	32 Ko	32 Ko
Longueur de bloc maxi.								
Profondeur d'imbrication des blocs/niveau d'exéc.	48 Ko 16	64 Ko 16	64 Ko 16	64 Ko 16	64 Ko 16	64 Ko 16	64 Ko 16	64 Ko
Communication :								
Nombre maxi. de liaisons statiques/dynamiques	16	16	32	32	64	64	64	24
Communication par donn. globales via MPI : cercles GD par CPU	8	8	8	8	16	16	16	64
Emission Paquet GD par cercle GD	1	1	1	1	1	1	1	1
Réception Paquets GD par cercle GD	2	2	2	2	2	2	2	2
Taille maxi. des données utiles d'un paquet	54 octets	54 octets	54 octets	54 octets	54 octets	54 octets	54 octets	54 octets

I.3.10 Différences essentielles par rapport au S7-300

- ✓ Mémoire supérieure et nombre supérieur de sorties/entrées/mémoires/temporisation/compteurs.
- ✓ Adresses des modules d'entrée/sortie paramétrables
- ✓ Possibilité de raccorder un châssis d'extension du S5 et d'utiliser des modules CP/IP du S5
- ✓ Taille des blocs jusqu'à 64 Ko et nombre de DB doublé
- ✓ Comparaison de la configuration prévue/réelle au démarrage
- ✓ Plusieurs mémoires image
- ✓ Priorités des OB paramétrables
- ✓ Plusieurs OB pour les alarmes cycliques, de processus, horaires
- ✓ Imbrication des blocs jusqu'à 16 niveaux
- ✓ Taille de la pile L paramétrable par niveau d'exécution
- ✓ 4 accumulateurs
- ✓ Mode multiprocesseur.

I.4 Paramétrage de communication via profibus

I.4.1 Architecture d'un système



Schéma(I.1.4) : Architecture d'un système

I.4.2 Présentation

Les appareils de terrain utilisés pour l'automatisation de process, comme les capteurs, actionneurs, transducteurs de mesure et entraînements, font de plus en plus appel à des systèmes de bus de terrain pour pouvoir échanger des données avec les automates. PROFIBUS est un système de bus de terrain reconnu qui permet à divers équipements d'automatisme (API, PC, SNCC, capteurs et actionneurs) d'échanger des données.

I.4.3 PROFIBUS-DP

Le protocole PROFIBUS-DP est conçu pour permettre un échange rapide de données au niveau des capteurs / actionneurs. Les systèmes de commande centraux, comme les automates programmables, communiquent avec les entrées et les sorties décentralisées via une liaison série. Ce type d'échange de données est essentiellement cyclique.

L'automate central (maître) lit les données d'entrée envoyées par les esclaves et transfère les informations de sortie vers les esclaves. Le temps de cycle du bus doit toujours être inférieur au temps de cycle de l'AP.

I.4.4 PROFIBUS-FMS

PROFIBUS-FMS permet aux automates de communiquer entre eux ainsi qu'avec des appareils de terrain intelligents. Dans le protocole FMS (Fieldbus Message Specification), les fonctionnalités offertes importent plus que le temps de réaction du système. Dans de nombreux cas d'application, l'échange des données se fait essentiellement de façon acyclique à l'initiative du processus utilisateur.

I.4.5 PROFIBUS-PA

(Process Automation) : destiné aux applications de contrôle de processus nécessitant la communication avec des équipements de terrain (capteurs, actionneur) permettant une telle alimentation des équipements et un fonctionnement avec sécurité intrinsèque en ambiance explosive .

I.4.6 Contrôle d'accès au bus

Le contrôle d'accès au bus est la procédure qui permet de définir le moment où une station connectée au bus peut envoyer des données. Cette procédure garantit qu'une seule station à la fois est en droit d'émettre. Le protocole PROFIBUS remplit deux exigences fondamentales en matière d'accès au bus:

- Dans le cas d'une communication entre stations complexes disposant des mêmes droits d'accès, il faut s'assurer que chaque station dispose d'un temps d'accès suffisant, dans un intervalle de temps défini, pour exécuter ses tâches de communication.
- Dans le cas d'une communication entre un automate et les périphériques qui lui sont affectés (esclaves), il faut un échange de données cyclique en temps réel avec un minimum de ressources.

La méthode d'accès au bus PROFIBUS comprend donc un passage du jeton pour la communication entre maîtres et une procédure maître-esclave (Master-Slave) pour la communication entre le maître et les périphériques (esclaves).

I.4.7 Relation maître-esclave

La relation maître-esclave est définie de manière à permettre au maître (station active) qui détient le droit d'émettre, d'appeler les esclaves qui lui sont affectés (stations passives). Le maître peut alors envoyer des messages (données utiles) aux esclaves ou en recevoir.

Remarque : Le protocole PROFIBUS DP ne permet pas l'échange d'informations entre stations maîtres.

I.5 Conclusion

Ce chapitre, nous a permis de donner un aperçu général sur l'automatisme, ainsi que sur les automates programmables industriels (API ou PLC), leur rôle, leur architecture, leur fonctionnement et leurs applications.

Vue son architecture de communication ouverte et adaptée aux domaines d'application des réseaux locaux industriels, PROFIBUS est une solution appropriée pour la connexion de l'automate à son environnement voisin. Ce qui explique son large utilisation dans l'industrie. Au faite PROFIBUS s'est imposé comme standard de fait.

Chapitre II

Étude de la ligne de Production

II.1 INTRODUCTION :

Les progrès scientifiques et l'induction technique ont permis aux hommes de concevoir des machines réduisant au strict minimum leurs efforts physiques.

Ces machines automatiques qui grâce à l'électronique et l'informatique et aux énergies électriques et hydrauliques, ont progressé un pas géant. Ceci leur a permis de libérer l'homme de cet effort intellectuel et de le remplacer dans l'exécution de certaines tâches pénibles et répétitives.

II.2 Les unités

II.2.1 Description de la station de compresseur

La station de compression a pour rôle la génération de toute l'énergie pneumatique nécessaire aux besoins fonctionnels de l'unité de conditionnement d'huile.

Selon la grandeur de la pression générée on peut diviser la station de compression en deux :

- Groupe de compresseurs qui produisent une énergie pneumatique à une pression de 40 bars destinée au soufflage des préformes dans les souffleuses.
- Groupe de compresseurs qui produisent une énergie pneumatique à une pression de 7 bars destinée au fonctionnement des actionneurs pneumatiques.

II.2.2 Description de la station de refroidissement

Sa tâche principale consiste à refroidir l'huile à sa sortie des bacs de stockage de la raffinerie vers l'unité de conditionnement, ainsi que le refroidissement des moules des extrudeuses.

II.2.3 Poste de transformation électrique

Il permet l'alimentation en énergie électrique de l'unité conditionnement d'huile.

Ce poste est alimenté par deux lignes de moyennes tensions 30 KV qui sont connectées à deux cellules d'arrivée. Le poste dispose de deux transformateurs de 3150 KVA et de 30KV/400V.

II.2.4 Service plastique

Il assure l'approvisionnement en tout produit d'origine plastique nécessaire au conditionnement d'huile, et cela passe par le produit bouchon et poignets de bouteilles de 5 litre, ainsi que les préformes de 1L, 2L et 5L.

II.3 Étude de la ligne de conditionnement de l'huile 5 litre

La ligne 5L est une chaîne de production des bouteilles de Cinq litre d'huile, sa capacité de production est de 9000bouteilles /heure, c'est la première ligne installée dans l'unité de conditionnement d'huile.

Cette ligne de production est constituée de différents équipements utilisés dans la production. On mentionne leurs définitions et leurs principes de fonctionnements.

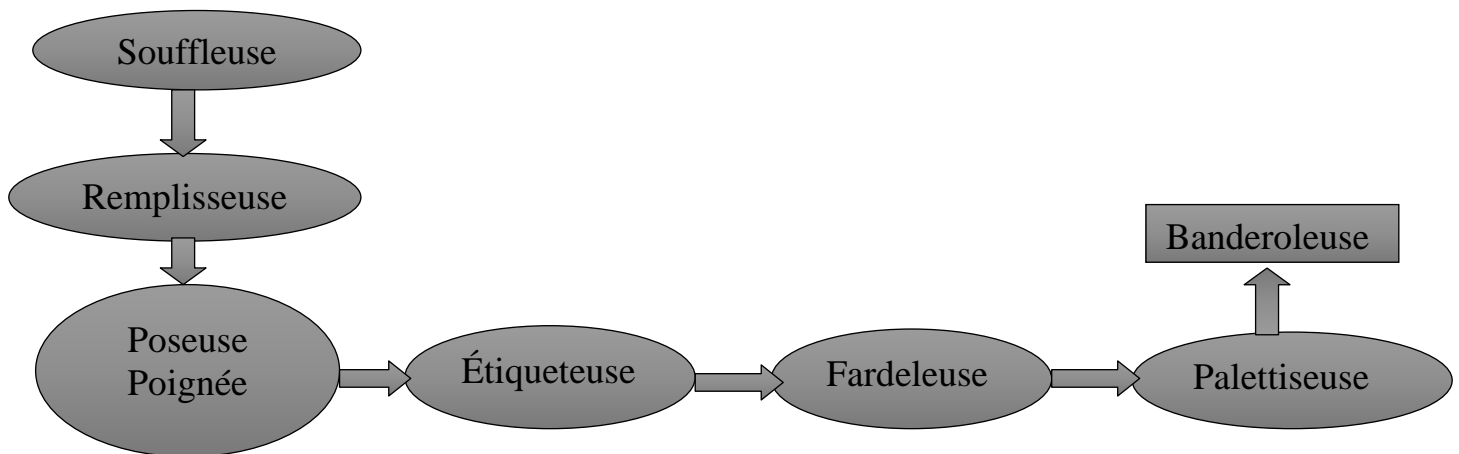


Schéma (II.3) : La Ligne de Production de l'Huile

II.3.1 Définition du PET :

Le pet est une matière plastique qui offre l'avantage de pouvoir être réutilisée ou transformée. Son recyclage permet d'épargner les ressources naturelles (il faut 1,9 kg de pétrole pour obtenir 1 kg de pet). Par rapport à la production de pet neuf, le recyclage du pet usagé représente une économie d'énergie de 60%. Les emballages en pet sont broyés et refondus pour fabriquer de nouveaux récipients, des matériaux de rembourrage ou de la laine polaire.

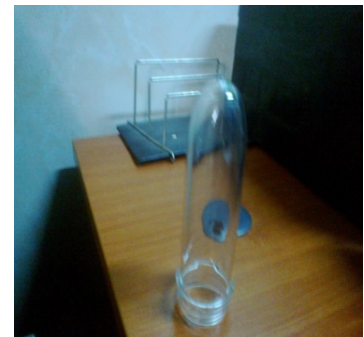


Figure (II.3.1): Transformation PET

II.3.2 ELEVATEUR :

C'est la source d'alimentation de la souffleuse avec des préformes, il est équipé d'un équipement pour le stockage et le chargement qui positionne les préformes sur les rails de la machine, à l'aide du moteur.

Les préformes sont transférées vers la souffleuse avec une rampe inclinée ensuite elles sont suspendues par la collerette et sont guidées par 2 rails entre lesquelles elles descendent par gravité, à l'extrémité de la rampe il y'a une connexion avec une roue de chargement du four linéaire de réchauffage des préformes. Ces préformes sont introduites dans un four qui est constitué des lampes à infra-rouge Halogen Lamp.

II.3.3 SOUFFLEUSE (SIDEL SB 06)



Figure II-3.3- souffleuse

II.3.3.1 Description de la machine :

La souffleuse est une machine qui sert à la fabrication des bouteilles en PET bi-orientées destinées au conditionnement d'huile, sa cadence instantanée peut atteindre 9000 bouteilles /l'heure suivant la capacité.

La souffleuse procède au:

- Préchauffage des préformes.
- Un étirage axial mécanique suivi d'un étirage radial par soufflage d'air comprimé.

La souffleuse est constituée de quatre parties principales :

- Partie alimentation de préformes froides.
- Partie four linéaire de préchauffage des préformes.
- Partie soufflages des préformes.
- Partie de sortie de bouteilles.

Voir l'annexe [A]

✓ Alimentation

Les préforme en PET, moulées au préalable par injection et contenues dans une trémie alimentée par un élévateur, ils sont orientées de façon correcte, alignées et ensuite acheminées, à l'aide de glissières métalliques appropriées vers le groupe distributeur de la machine, un mécanisme d'alimentation pourvu d'un dispositif anti-coincement (pneumatique), met les préformes à la disposition du distributeur sans interruptions afin de les acheminer par la suite vers les fours.

✓ Four

Le support sur lequel sont installées les pinces, est soulevé à la verticale à l'aide d'un système de vis à billes commandé par un moteur électrique, les préformes saisies au col par des tournettes, sont animées d'un mouvement de rotation, en défilant devant les lampes infra-rouge.

Une circulation d'eau froide protège le col des préformes des rayonnements infra-rouges. Le four linéaire est équipé de **12 modules** de chauffe, chaque module de four compte 9 lampes infra rouges avec **2000W** chaque une.

Il existe un capteur de la chaleur à la sortie du four qui détecte les températures des préformes, son rôle est de réguler automatiquement l'ensemble des zones soumises à son contrôle.

✓ **Roue de transfert des préformes chaudes**

Le passage des préformes sortantes de four est assuré par une roue de transfert munie de 6 bras, dans les modules de la souffleuse, ces bras se composent d'une pince à deux doigts articulés qui saisissent la préforme au-dessus de la collerette, puis la tournette libère enfin cette dernière dans le module de soufflage.

✓ **Éjection des préformes**

Un système d'éjection est monté après la roue de transfert des préformes. Il y a une possibilité d'éjection manuelle avant l'introduction au module à cause de la température non conforme qui est due à l'arrêt prolongé.

✓ **Roue de soufflage**

Quand les préformes sont dans les modules dans l'opération d'ouverture et de fermeture, sont dirigées par une bielle actionnée par une canne, le verrouillage des modules est guidé par un verrou mécanique. Le nez de tuyère est introduit dans le col de préforme, l'étanchéité à l'air de soufflage est réalisée par un joint torique en appui sur le buvant de la préforme. Le soufflage qui assure l'orientation latérale s'effectue en deux étapes ; la première avec un pré-soufflage, et la seconde avec soufflage à haute pression. Un ensemble des cames synchronise le déroulement de ces actions.

Le conditionnement en température des moules se fait par une circulation d'eau.

✓ **Roue de transfert des bouteilles**

Cette roue est équipée de 6 bras qui font le transfert des préformes dans les moules.

✓ **Éjecteur de bouteilles**

Il se trouve après la roue de transfert des bouteilles, il est équipé par un ensemble d'équipements de photos cellules qui contrôlent les largeurs, les fonds et les gorges (filtre).

✓ **Roue de sortie bouteilles**

Elles reçoivent les bouteilles conformes par les bras de transfert, puis elles les mettent sur un tapis.

✓ **Commande de la souffleuse**

La machine est équipée d'un PC industriel relié avec un automate S7-400 siemens, celui-ci commande la machine ; donc l'automate assure les opérations vitales.

II.3.3.2 Schéma de la souffleuse

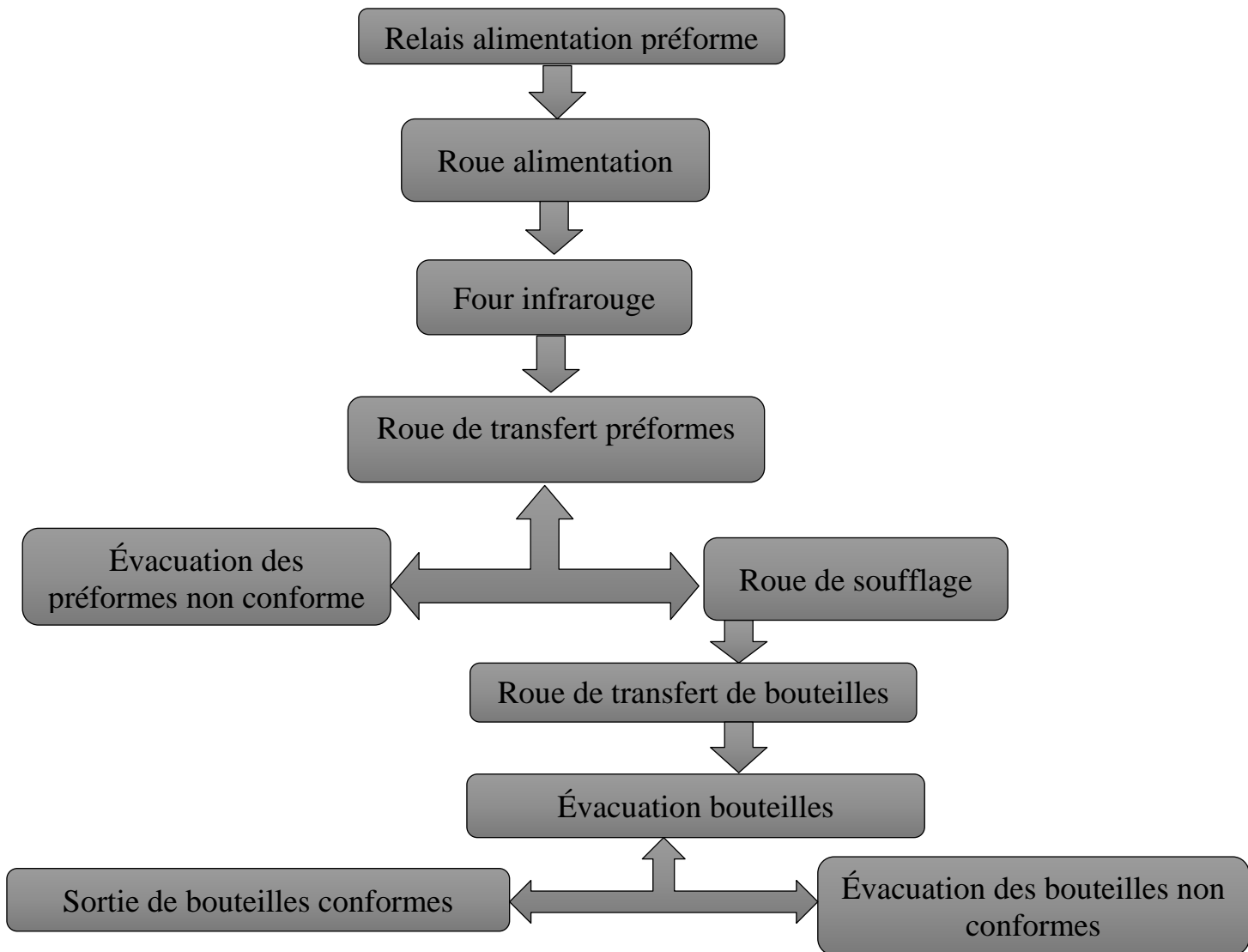


Schéma (II.3.3.2) : La souffleuse

II.3.3.3. MISE EN MARCHE

❖ Responsabilité opérateur souffleuse :

- Mise sous tension de la souffleuse et l'élevateur basculeur et le convoyeur.
- S'assurer de la conformité des préformes.
- Vérification des différentes pressions, position des canes, la température de chauffe ainsi que la cadence qui sont réglées selon le type de bouteille et le type de préforme utilisées en prenant compte de la température ambiante qui règne dans le local de soufflage.
 - Mise en marche de la machine.
 - Introduire quelques préformes pour essai, ainsi si l'essai est concluant aviser le chef de ligne pour démarrer la production après assurance de la conformité des bouteilles.

❖ Responsabilité conducteur chariot élévateur :

- Introduire un lot de préforme dans l'élevateur basculeur avec précaution.
- Faire basculer le lot de préformes dans la trémie de préformes.

❖ **Responsabilité aide opérateur souffleuse :**

- Contacter le service annexes pour la mise en marche du compresseur 40 bars (Air de souffleuse) et station de refroidissement (Eau froide).

II.3.3.4 Les caractéristiques de la Souffleuse sont les suivantes :

Type : SB06
 Année : 2001
 Puissance : 225 kW
 Fréquence : 50/60 Hz
 Tension secteur : 400v
 Tension télécommande : 110v

II.3.3.5 Les défauts de consistance :

Le tableau suivant donne les défauts et les solutions rencontrées par machine.

Défauts (bouteilles)	Cause	Solution
Percée	Température de la préforme trop basse pour le soufflage.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler/rétablir la rotation de la préforme. • Diminuer la vitesse de descente des tiges.
	Humidité présente dans la cavité.	Éliminer l'humidité/réparer les pertes d'eau.
	Température de conditionnement incorrecte.	Augmenter la température de la zone du filetage chambre (conditionnement).
Avec cratères.	Température de la préforme trop élevée pour le soufflage.	Réduire la température des fours.
	Base de la préforme non correctement réchauffée.	Réduire la température des fours.
Non centrée sur la base.	Air primaire trop en avance.	<ul style="list-style-type: none"> • Retarder l'air primaire. • Augmenter la vitesse de descente des tiges.
	Pression de l'air primaire trop haute.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler /adapter la pression et le volume de l'air primaire. • Régler le flux de l'air primaire.
Éclatée pendant le soufflage.	Rotation irrégulière ou défectueuse des cols (due au roulement à billes).	Vérifier et/ou remplacer les roulements à billes des cols.
Non formée sur le col.	Air primaire trop en retard.	Avancer l'air primaire.
	Temps ou volume de l'air primaire insuffisant.	Contrôler /adapter la pression et le volume de l'air primaire.

II.3.4 SOUTIREUSE (REPLISSEUSE & BOUCHONNEUSE) HEMA



Figure II-3.4- Remplisseuse Rotative

II.3.4.1 Fonctionnement :

La mise des bouteilles dans la machine sont projetées afin d'automatiser le traitement de récipients en plastique pour la production de l'huile. La bouteille guidée par une bande transporteuse est espacée par rapport à la suivante grâce à une vis sans fin et elle est ensuite introduite dans l'étoile d'entrée.

La prise des bouteilles est effectuée lorsqu'elles sont encore guidées, en permettant ainsi un centrage parfait, un bras levier coulissant sur un twist retourne les bouteilles. Lorsque la bouteille est en position verticale, la base d'injection est déjà en position de travail, les bouteilles seront soulevées vers un robinet.

C'est ainsi que le papillon du robinet rencontre la commande d'ouverture ; et que démarre la phase de contre-pression pendant laquelle se crée à l'intérieur de la bouteille, la même pression qui existe dans le réservoir central d'alimentation du produit.

Lorsque la pression est équilibrée, le remplissage de la bouteille commence automatiquement.

Une fois le remplissage terminé, le produit, à l'intérieur de la bouteille, atteint l'extrémité du bec établissant ainsi le niveau, le robinet est alors fermé mécaniquement grâce à la commande de fermeture qui agit sur le papillon. La commande de contre-pression actionne alors le bouton du robinet qui rétablit la pression atmosphérique à l'intérieur de la bouteille.

La bouteille est alors prise par une étoile qui la positionne sur le capseur. La bouteille, désormais fermée, sortira de la machine grâce à une dernière étoile qui l'introduit sur la bande transporteuse de sortie.

II.3.4.2 BOUCHONNEUSES :

La bouchonneuse se trouve encastrée dans la remplisseuse pour permettre le bouchage des bouteilles juste à la fin de leur remplissage pour éviter le débordement. Les bouchons sont fabriqués et préparés par une autre unité, donc ils sont prêts à être utilisés directement par la bouchonneuse, voir l'annexe [B].

II.3.5 POSEUSE DE POIGNE :

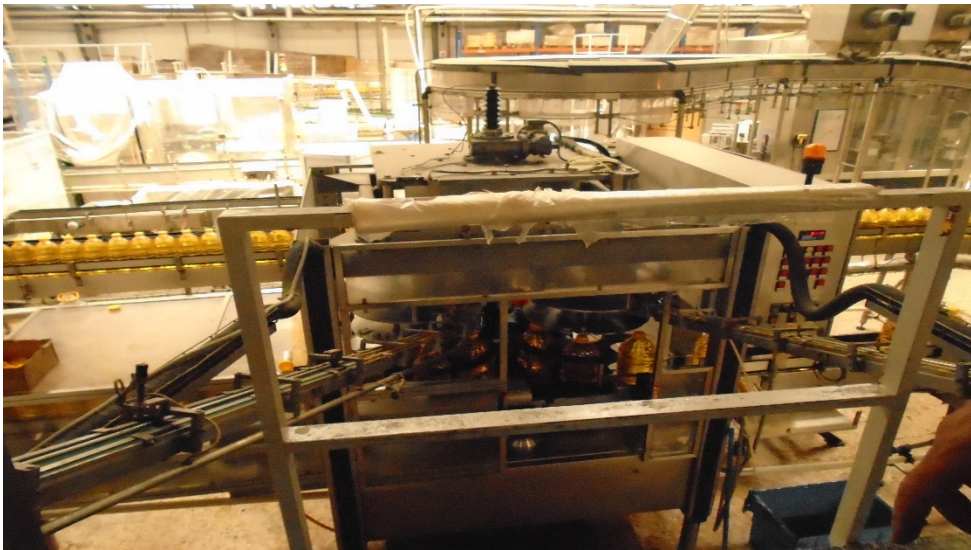


Figure II (3.5) : vue réelle d'une poseuse poignée

II.3.5.1 Description de la machine

La machine étudiée est une poseuse de poigne (L'ENCLIQUETEUSE AUTOMATIQUE DE POIGNEES), le principe de fonctionnement industrielle est donné comme suit :

D'abord les poignées sont pilés dans le barillet, ce dernier, les distribue à l'étoile de transfert de poignées, puis l'étoile de transfert de poignées tourne en faisant une rotation et soufflage d'air les poignées traversent vers le tapis roulant qui est assuré par le distributeur.

Ensuite ils seront déposés sur une goulotte. Des bars à pinces prennent les poignées et les inserts sur les bouteilles, à l'arrivée des bouteilles de la soutireuse (remplisseuse), par un convoyeur d'entrée, seront portés par une étoile d'entrée vers une autre étoile où s'effectue le posage par des bars à pince.

Enfin lorsque la poignée est posée sur la bouteille, il sera porté par une étoile de sortie vers un convoyeur de sortie afin de transporter vers l'étiqueteuse.

II.3.5.2 Organe principaux

- ✓ **Barillet** : c'est le distributeur des poignées, il porte les verticales contenant les poignées.
- ✓ **Etoile de transfert des poignées** : reçoit les poignées de la pile et l'est transfert vers le tapis roulant en faisant une rotation.
- ✓ **Tapis roulant** : véhicule les poignées reçues de l'étoile de transfert vers la goulotte.
- ✓ **Poseuse** : c'est la partie de la machine où s'effectue le posage de poignées pour les flacons. Voir l'annexe [C].

II.3.6 ETIQUETTEUSE (SACMI Labelling Opéra)

II.3.6.1 Description de la machine

L'étiqueteuse automatique rotative est spécialement conçue et réalisée pour appliquer des étiquettes, par colle à chaud, sur des récipients rigides en forme stable et réalisés avec des matériaux divers.

La machine peut être livrée dans la version "à droite" ou "à gauche", selon le sens de rotation du carrousel central.

La machine est pourvue d'un tableau de commande permettant de configurer et de contrôler toutes les fonctions du cycle de travail. De plus, la machine peut être équipée de plusieurs composants permettant de l'adapter à tous les formats des récipients et des étiquettes.

En modalité programmée, la machine se préchauffe et s'arrête automatiquement aux heures configurées.

II.3.6.2 Organe principaux

- **Bande transporteuse (A):** Pour alimenter la machine et transporter les récipients à la sortie.
- **Dispositif de blocage à l'entrée (B):** Pour régler le débit des récipients à l'entrée de la machine.
- **Etoile d'accumulation (C):** Pour régler le débit des récipients à l'entrée de la machine. Ce dispositif peut être installé au lieu du dispositif de blocage à l'entrée.
- **Vis transporteuse d'écartement (D):** Pour écarter les récipients.
- **Etoile à l'entrée (E):** Pour déplacer les récipients vers le carrousel central.
- **Convoyeur (F):** Pour poser les récipients lors de la phase de déplacement des étoiles à l'entrée et à la sortie.
- **Etoile à la sortie (G):** Pour déplacer les récipients du carrousel central vers la bande transporteuse à la sortie.
- **Groupe d'étiquetage (H):** Pour appliquer les étiquettes.
- **Carrousel central (L):** Pour déplacer les récipients lors de la phase d'étiquetage.
- **Tête d'arrêt du récipient (M):** Pour bloquer le récipient lors de l'étiquetage.
- **Dispositif d'activation tête (N):** Pour lever et baisser la tête.
- **Tournette (P):** Pour soutenir et tourner le récipient lors de l'étiquetage.
- **Tableau de commande (R):** Il contient les dispositifs activant et contrôlant toutes les fonctions de travail.

Remarque : Pour bien comprendre la description voir l'annexe [D].

II.3.6.3 Représentation de l'architecture interne de l'étiqueteuse :

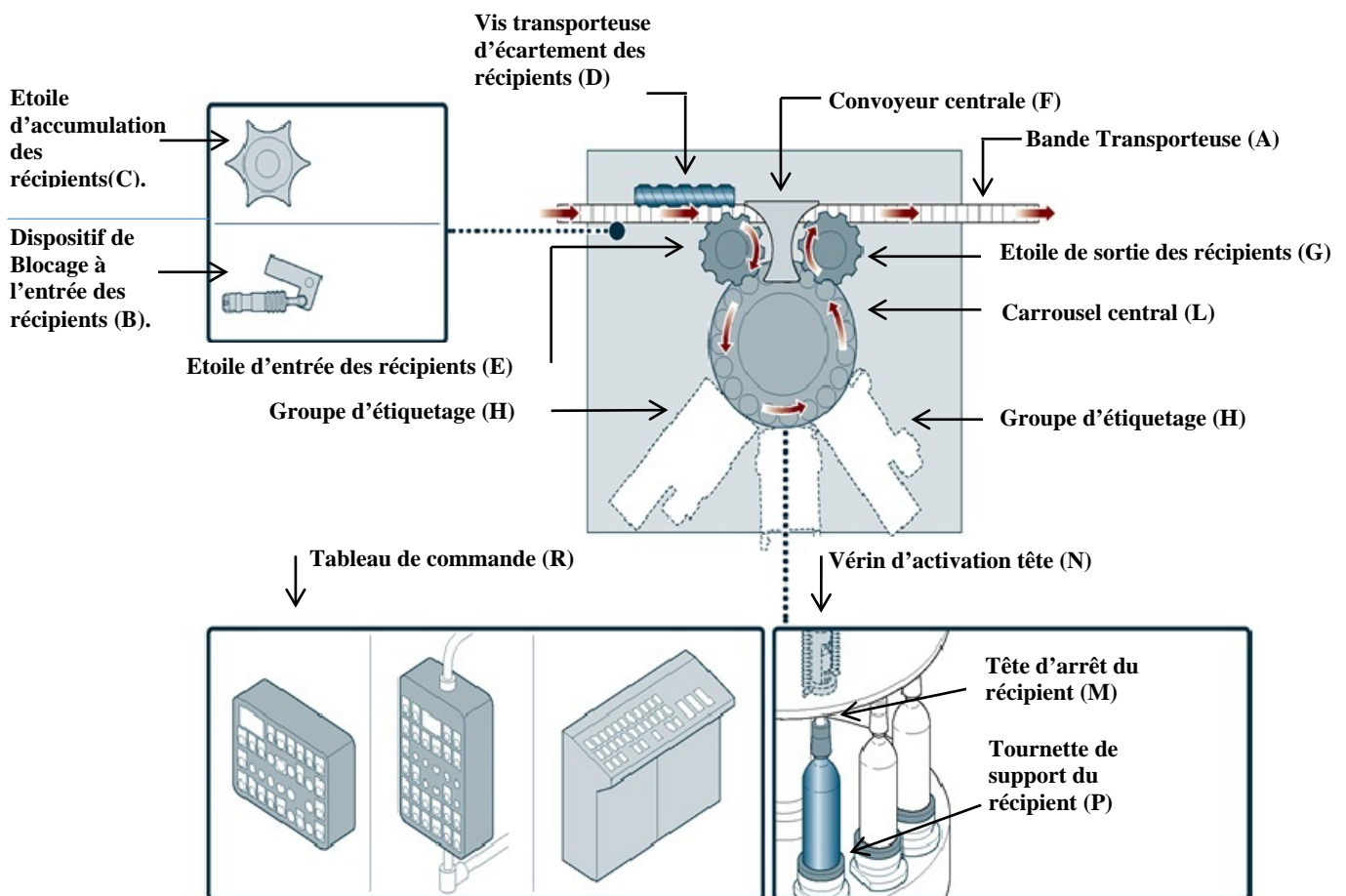


Figure II (3.6.3) : Structure interne de l'étiqueteuse.

II.3.6.4 Cycle de fonctionnement :

Des l'entre des bouteilles une vis les ecarte une a une, afin de les adapter au pas de la machine, pour etre prelevées par l'étoile à l'entrée.

Puis elles suivent la procedure de l'étiquettage au niveau des tournettes, les bouteilles tournent a une vitesse constante par la corrousel.

Ensuit, le découpage des étiquettes à lieu sur un **rouleau à dépression (cutting drum)** pourvu de couteau qui interfère avec une lame statique.

Le transfèrem des étiquettes du rouleau de découpage au conteneur est effectué par un **rouleau d'aspiration (vacuum drum)**.

Quand l'étiquette est roulée complètement sur le rouleau de transfère, les deux extrémités s'appuient sur deux **tampons (pads)** saillant du rouleau. De cette façon la colle chaude est appliquée seulement sur les deux extrémités de l'étiquette qui touchent le **rouleau encolleur (glue roller)** en acier.

Enfin, la phase d'étiquetage, les récipients sont prélevés par l'**étoile de sortie**, puis ils sont déplacés de la **tournette** vers la **bande transporteuse** pour le transfert vers la fardeleuse à l'aide d'un tapis roulant.

II.3.6.5 Les défauts de consistance :

Le tableau suivant donne la description et la solution relative à des problèmes dans la machine.

défaut	Cause	Solution
Certains récipients ne sont pas étiquetés	La colle du dispositif d'application de la colle sur les récipients va être épuisée bientôt.	Remplir complètement la cuve par des boîtes de colle (voir "Approvisionnement de colle")
	La colle répandue sur le rouleau du dispositif d'application de la colle sur les récipients est insuffisant.	Régler le débit du doseur de colle (voir "Réglage du débit de colle")
	Les glissières du magasin n'adhèrent pas correctement au périmètre des étiquettes.	Régler la position des glissières (voir "Réglage des glissières du magasin à étiquettes")
Aucun récipient n'est étiqueté	Étiquettes épuisées dans le magasin du groupe d'étiquetage.	Approvisionner le magasin d'étiquettes (voir Approvisionnement d'étiquettes)
	Le magasin à étiquettes n'est pas positionné correctement.	Positionner correctement le magasin à étiquettes. (voir "Mise en place du magasin à étiquettes").
L'enroulement des étiquettes sur les récipients est incorrect	La colle répandue sur le rouleau du dispositif d'application de la colle à étiquettes est insuffisante.	Régler le débit du doseur de colle (voir "Réglage du débit de colle").
	La colle du dispositif d'application de la colle à étiquettes va être épuisée bientôt.	Remplir complètement la cuve par des boîtes de colle (voir Approvisionnement de colle).

II.3.7 FARDELEUSE (CERMEX):



Figure II-3.10- Vue globale de la fardeleuse.

II.3.7.1 Fonctionnement :

C'est le moyen de tri des bouteilles sous forme de fardeau et il permet de conditionner sous film (thermo réfraction) le produit qui sera conditionné par la machine, selon ces étapes :

1- Arriver des produits en files.

2- La mise en files avec déblocage.

3- La sélection du lot par doigts inférieurs est assurée par deux capteurs qui contrôlent en permanence l'accumulation en amont de la machine afin de réguler correctement le fonctionnement de celle-ci.

4- Injecteur du film vers la zone de nappage par un tapis à bande synthétique, la coupe du film est réalisée par un système mécanique rotatif (lame coupante à froid), elle s'effectue au dernier moment évitant ainsi tout problème de film statique.

5- Le nappage du film est réalisé par un tapis de transfert motorisé entraînant le produit avant son passage dans le four.

6- Thermo scellage par tunnel de réfraction ; ce four a sa propre motorisation, il fonctionne avec air chaud recyclé.

7- Le refroidissement permet de refroidir et stabiliser le film.

II.3.7.2 Vérifications préliminaires :

- 1) Le convoyeur sortie fardeleuse doit être en marche pour le démarrage automatique.
- 2) La bonne lubrification du convoyeur entrée fardeleuse.
- 3) Présence d'air (1.5 à 3 bar), et le bon centrage de la bobine rétractable.
- 4) Pas de produit tombé dans les couloirs.
- 5) Vérification de toutes les photos cellules (leur bon fonctionnement).

II.3.7.3 Démarrage de la machine

La machine démarre selon les conditions suivantes :

- 1) Présence d'air.
- 2) Pas de produit couché.
- 3) Accumulation suffisante dans le couloir (cellule mini/maxi).

II.3.7.4 Caractéristique technique principale :

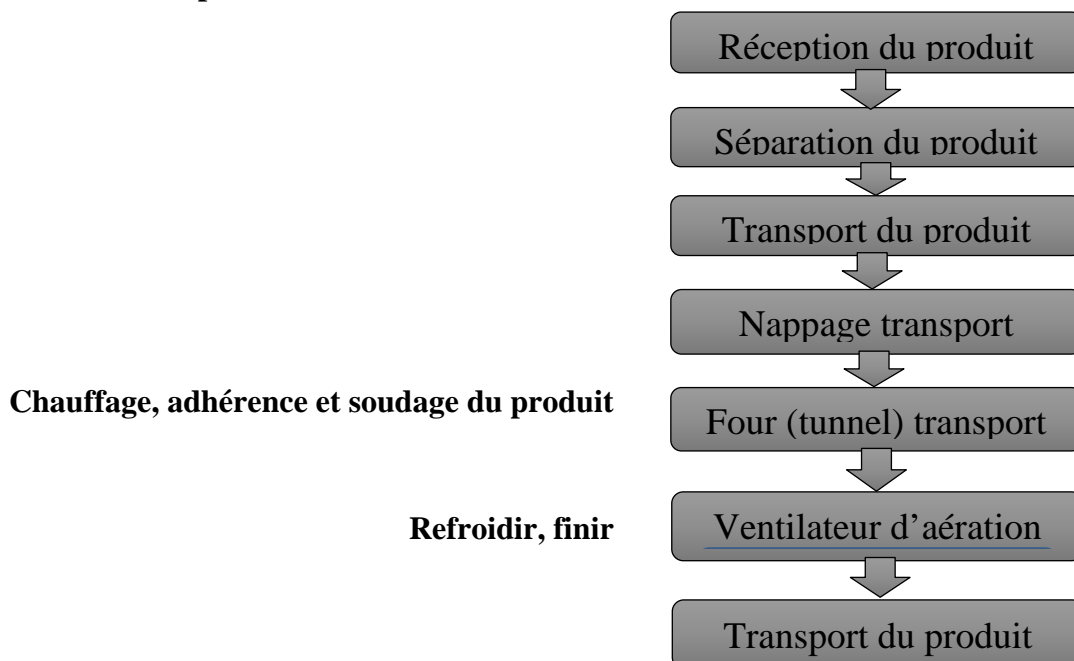
Poids total :	5000 Kg
Tension d'alimentation :	triphase 380 V 50Hz+terre
Puissance installée :	84000 watts
Intensité par phase :	380 Volt 132 Ampères
Pression d'alimentation :	6 à 10 Bars

II.3.7.5 Les défauts de consistance

Le tableau suivant donne la description et la solution relative des problèmes ordinaires qui pourraient survenir pendant le fonctionnement normale du tunnel de thermo rétraction.

Défaut	Cause	Solution
Le tunnel n'exécute pas la thermo rétraction	Température de tunnel.	Vérifier si la température est trop basse par rapport aux exigences de travail.
	Ventilateur chambre de thermo rétraction ne fonctionne pas.	Vérifier le bon état et le câblage de tous les composants du circuit électrique relatif. Vérifier le bon état du moteur du ventilateur.
	Film.	Film pas correcte ou de mauvaise qualité. Substitue le film dans la machine.
Le tunnel n'atteint pas la température de travail	Thermorésistantes	Vérifier l'absorption de chaque groupe de résistance : en cas d'anomalie trouver les thermorésistantes endommagées et les substitues
		Vérification de l'état du câblage des relais qui actionne les thermorésistantes.

II.3.7.6 Principe d'élaboration



II.3.8 Tapis roulant:

Le tapis roulant est un moyen de transport des fardeaux de la sortie de la fardeleuse jusqu'à l'entrée du palettiseur.



Figure II-3.8- : Tapis roulant

II.3.9 CONVOYEUR :

II.3.9.1 DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT

Lors de la mise en marche de l'installation, si les machines sont à l'arrêt, les convoyeurs vont démarrer à une vitesse fixe, on fournit alors un ordre de marche à la soutireuse et la consigne de vitesse de nos convoyeurs. De cette manière, un remplissage des convoyeurs va pouvoir s'effectuer jusqu'à la poseuse de Poignée

Les convoyeurs en suite vont démarrer et autoriser la mise en marche de celle-ci, si l'étiqueteuse n'est pas en fonctionnement, les convoyeurs vont tourner à une vitesse fixe jusqu'à un certain niveau de remplissage.

Ils s'arrêteront alors en attendant le démarrage de l'étiqueteuse.

Lorsque l'étiqueteuse démarrera, l'approvisionnement se fera selon les différents capteurs situés sur le convoyeur.

II.3.10 Palettiseur (Sidel):



Figure (II.3.10): Palettiseur

Cette machine est réalisée pour superposer sur une palette plusieurs couches de fardeaux, sac ou cartons.

Groupe composant la machine :

- ✓ Tourne boîte ;
- ✓ Palettiseur ;
- ✓ Convoyeur à rouleau d'alimentation, palettes vide et évacuation des palettes pleines ;
- ✓ Magasin palettes ;
- ✓ Protection de sécurité ;
- ✓ Installation pneumatique ;
- ✓ Tableau électrique générale ;
- ✓ Dispositif pour mettre les intercalaires ;

II.3.10.1 Caractéristiques techniques :

Tension de puissance:	400V AC 50Hz - 3F + TN
Tension d'alimentation:	24V
Tension d'alimentation électrovanne:	24V
Indice de protection parties électriques:	IP55
Indice de protection motrice:	IP65
Pression d'exercice:	6 Bar

II.3.11 Banderoleuse: Voir la figure II (3.11) ci-dessous.

II.3.11.1 Description de la machine

La banderoleuse automatique à bras tournant pour le bande roulage et la stabilisation de charges palettisées avec un film extensible.

Elle est constituée par une structure sur laquelle sont installés les divers groupes opérateurs.

Elle est équipée d'une série de composants électromécaniques pour le contrôle des phases opérationnelles du cycle et de dispositifs de sécurité afin de garantir la sécurité des opérateurs.

L'illustration représente une configuration typique de cette série de machine

Cette machine ne nécessite pas la présence continue de l'opérateur.

Il suffit de contrôler la fonctionnalité, si nécessaire, d'effectuer les éventuels réglages et de s'occuper de remplacement de la bobine finie.

II.3.11.2 Organe principaux

A) Bras rotatif: Permet au chariot porte-bobine de tourner autour de la palette.

B) Groupe chariot porte-bobine: Il est installé sur le bras de rotation et il permet de débobiner et étirer le film.

C) Groupe pince et coupe: Bloque le film, le coupe et maintient l'extrémité pour permettre de commencer le cycle suivant.

D) Groupe transporteur : Transporte la palette dans la zone de bande roulage, à la fin de la phase la transfère à la machine suivante ou à la sortie.

E) Protections paramétrables: interdisent l'accès aux zones dangereuses

F) Armoire électrique: contient les commandes pour la gestion des principales fonctions de la machine et le terminal opérationnel (clavier multifonction avec affichage).

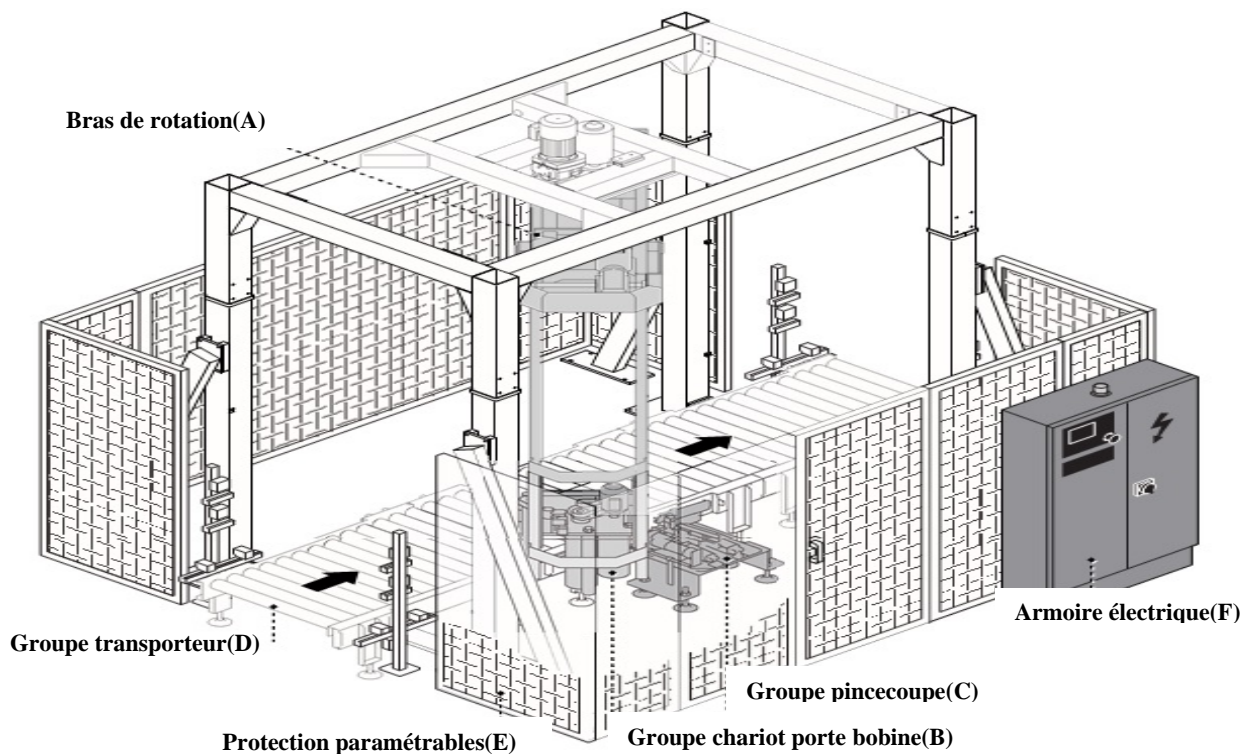


Figure II (3.11) : Schémas de la Banderoleuse

II .3.11.3 Information sur les défauts

Ce tableau non décrit les défauts et les solutions requise par la machine.

Inconvénient	Cause	Solution
Opérations manuelles/ automatiques non habilitées	Absence d'alimentation	Contrôler alimentation armoire.
	CPU pas en run	Contrôler la CPU de l'Automate.
	Alimentation CC	Contrôler tension alimentation 24 Vcc
	Fusibles secondaires transformateur alimentation.	Vérifier que les fusibles sont intacts.
(Machine en manuel) La rotation du bras n'est pas habilitée	Moteur rotation bras.	Contrôler la continuité des enroulements moteurs et frein électromagnétique.
(Machine en manuel) Les transporteurs à rouleaux ne fonctionnent pas	Photocellule ou fin de course présence palette.	Contrôler entrée et positionnement photocellules ou fins de course présence palette.
(Machine en automatique) La palette n'entre pas	Validation entrée palette.	Contrôler entrées de la ligne en amont et validation sortie de l'Automate.
(Machine en automatique) Le cycle de bande roulage commence, le bras de rotation se met en défaut	Moteur rotation bras.	Contrôler la continuité des enroulements moteurs et frein électromagnétique.
	Couronne rotation.	Contrôler l'alignement couronne-pignon.

(Machine en automatique) Le chariot porte-bobine ne monte pas	Moteur chariot porte-bobine.	Contrôler la tension des chaînes. Contrôler la continuité des enroulements moteurs et frein électromagnétique.
	Capteur comptage tours.	Contrôler entrées Automate et positionnement correct.
	Temporisateur hauteur palette.	Contrôler entrées Automate et positionnement correct.

❖ Remarque :

- Toutes les machines sont munies de dispositif de sécurité électriques et mécaniques pour la protection des travailleurs ainsi que la machine même, il est par conséquent interdit à l'utilisateur d'enlever ou de détériorer ce dispositifs .
- Il est interdit d'effectuer des opérations de contrôle, de réparation et d'entretien sur des organes en mouvement.
- Chaque dimanche il y un arrêt de cette ligne pour l'entretien totale (révision et maintenance).

II.4 CONCLUSION :

Ce chapitre nous a permis d'étudier les différentes machines qui concerne la ligne de production d'huile et leurs fonctionnements ainsi que leurs différents organes et les défauts qui concernent chaque machine et évidemment les causes et les solutions.

Chapitre III

Élaboration de la Supervision

III.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous utiliserons SIMATIC WinCC qui est un système de supervision doté de puissantes fonctions, pour la surveillance de processus automatisés. À cet effet, nous présenterons d'abord le logiciel de supervision WINCC puis nous passerons à la programmation sur WINCC.

III.1.1 Définition de la supervision

La supervision est une forme évoluée de dialogue Homme-Machine, elle sert à représenter et surveiller l'état de fonctionnement d'un procédé.

Ce système assure aussi un rôle du gestionnaire des alarmes, d'archivage pour la maintenance, l'enregistrement des historiques des défauts et le suivi de la production.

Les fonctions de la supervision sont nombreuses, on peut citer quelques-unes :

- Elle répond à des besoins nécessitant en général une puissance de traitement importante.
- Assure la communication entre les équipements d'automatismes et les outils informatiques de gestion de la production.
- Coordonne le fonctionnement d'un ensemble de machines enchaînées constituant une ligne de production, en assurant l'exécution d'ordres communs (marche, arrêt,...) et de tâches telles que la synchronisation.
- Assiste l'opérateur dans les opérations de diagnostic et de maintenance.

III.1.2 Avantage de la supervision

Un système de supervision donne 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 son avantage principal est :

- Surveiller le processus à distance.
- La détection des défauts.
- Le diagnostic et le traitement des alarmes.

III.1.3 Présentation du Win cc

Il permet de réaliser une interface de supervision homme-machine. Concrètement, ce logiciel permet de visualiser (contrôler) le fonctionnement d'un procédé industriel ainsi que, les informations jugées intéressantes en temps réel avec la possibilité d'agir sur les entrées du système. Avec Wincc, il est possible de superviser une ou plusieurs machines situées à proximité ou non du poste de visualisation.

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

- ✓ **La vue du portail** : elle est axée sur les tâches à exécuter.
- ✓ **La vue du projet** : comporte une arborescence avec les différents éléments du projet.

III.1.3.1 Vue du portail (Voir Annexe : Figure III.1)

Chaque portail permet de traiter une catégorie de tâche (actions). La fenêtre affiche la liste des actions pouvant être réalisées pour la tâche sélectionnée.

III.1.3.2 Vue du projet (Voir Annexe : Figure III.2)

L'élément «Projet» contient l'ensemble des éléments et des données nécessaires pour mettre en œuvre la solution d'automatisation souhaitée.

La **fenêtre de travail** permet de visualiser les objets sélectionnés dans le projet pour être traités. Il peut s'agir des composants matériels, des blocs de programme, des tables des variables, des HMI,...

La **fenêtre d'inspection** permet de visualiser des informations complémentaires sur un objet sélectionné ou sur les actions en cours d'exécution (propriété du matériel sélectionné, messages d'erreurs lors de la compilation des blocs de programme,...).

Les **Onglets de sélection de tâches** ont un contenu qui varie en fonction de l'objet sélectionné (configuration matérielle, bibliothèques des composants, bloc de programme, instructions de programmation).

Cet environnement de travail contient énormément de données. Il est possible de masquer ou réduire certaines de ces fenêtres lorsque l'on ne les utilise pas.

III.1.4 Programmation

III.1.4.1 Création de projet

Pour créer un projet dans la vue du portail, il faut sélectionner l'action «**Créer un projet**».

On peut donner un nom au projet, choisir un chemin où il sera enregistré, indiquer un commentaire ou encore définir l'auteur du projet.

Une fois que ces informations sont entrées, il suffit de cliquer sur le bouton « **Créer** ».

III.1.4.2 Configuration et paramétrage du matériel (Voir Annexe : Figure III.3)

Une fois le projet créé, on peut configurer la station de travail. La première étape consiste à définir le matériel existant. Pour cela, on peut passer par la **vue du projet** et cliquer sur « **Ajouter un appareil** » dans le navigateur du projet.

Toujours dans les propriétés de la CPU, il est possible de définir son adresse Ethernet. Un double clic sur le connecteur Ethernet de la station fait apparaître la fenêtre d'inspection permettant de définir ses propriétés.

Pour établir une liaison entre la CPU et la console de programmation, il faut affecter aux deux appareils des adresses appartenant au même réseau. On utilisera comme adresse pour l'automate 192.168.2. n° de l'automate.

III.1.4.3 Compilation et chargement de la configuration matérielle

Une fois la configuration matérielle réalisée, il faut la compiler et la charger dans l'automate.

La compilation se fait à l'aide de l'icône «*compiler*» de la barre de tâche. On sélectionne l'API dans le projet puis cliquer sur l'icône «*compiler*». (Voir Annexe : Figure III.4)

III.1.4.4 Table des variables API

C'est dans la table des variables API que l'on va pouvoir déclarer toutes les variables et les constantes utilisées dans le programme.

Lorsque l'on définit une variable API, il faut définir :

- ✓ **Un nom:** C'est l'adressage symbolique de la variable.
- ✓ **Le type de donnée :** BOOL, INT...
- ✓ **L'adresse absolue :** par exemple M2.4

On peut également insérer un commentaire qui nous renseigne sur cette variable.

Le commentaire peut être visible dans chaque réseau utilisant cette variable.

III.1.4.5 Création de la table des variables

Dans variable HMI on peut ajouter tous les variables utiles au programme il y a aussi la possibilité de mettre plusieurs tables pour chaque type de variable.

Lorsqu'il y a une erreur de syntaxe dans la table des variables API, celle-ci est signalée en rouge ou en orange. Lorsque l'on sélectionne la case colorée, un message signalant le type d'erreur apparaît.

Une table des variables contenant des erreurs peut être enregistrée mais ne pourra pas être compilée et chargée dans l'automate. (Voir Annexe : tableau)

III.1.4.6 Programmation des Alarmes (Voir Annexe : Figure III.6)

On ajoute les Alarmes dans la table des variables API avec nom et adresse, puis on appelle celles-ci des Alarmes IHM.

Les types d'alarmes servent à surveiller l'installation de différentes manières. Les alarmes de chaque type sont configurées et déclenchées de différentes façons.

Vous configurez des alarmes en fonction de chaque type d'alarme dans l'onglet respectif de l'éditeur "Alarmes IHM".

1. Types d'alarme dans WinCC

Alarmes définies par l'utilisateur

- ✓ **Alarmes analogiques**
 - Les alarmes analogiques servent à surveiller les valeurs limites.
- ✓ **Alarmes de bit(TOR)**
 - Les alarmes de bit servent à surveiller les états.
- ✓ **Alarmes de l'API**
 - Vous configurez les alarmes de l'API dans STEP 7.
 - Vous éditez ensuite les alarmes de l'API dans WinCC.

Alarmes définies par le système

- ✓ **Alarmes de l'API définies par le système**
 - Les alarmes de l'API définies par le système comportent les alarmes de diagnostic (SIMATIC S7) et les erreurs système (SFM).
 - Les alarmes de l'API définies par le système servent à surveiller l'automate.
- ✓ **Alarmes système**
 - Les alarmes système sont propres au pupitre opérateur respectif et sont importées dans le projet.
 - Les alarmes système servent à surveiller le pupitre opérateur.

Une alarme passe par différents états dans Runtime. L'utilisateur analyse le déroulement du process et le consigne à l'aide des états d'alarme.

Chaque alarme se trouve dans un état.

Les états des alarmes résultent des événements suivants :

- **Apparaissant (A)**
La condition de déclenchement d'une alarme est remplie. L'alarme s'affiche, par ex. "Pression cuve trop élevée".
- **Disparaissant (D)**
La condition de déclenchement d'une alarme n'est plus remplie. L'alarme ne s'affiche plus, car la cuve a été purgée.
- **Acquitter (Q)**
L'utilisateur acquitte l'alarme.

De nombreuses alarmes d'importance diverse surviennent dans une installation. Pour que l'utilisateur sache quelles alarmes sont les plus importantes, vous trie les alarmes de votre projet en classes d'alarmes.

La classe d'alarmes détermine la représentation d'une alarme. La classe d'alarmes définit si et comment l'utilisateur doit acquitter les alarmes qui en font partie.

Dans WinCC, une nouvelle classe d'alarmes est créée en tant que classe d'alarmes avec obligation d'acquiescement.

2. Utilisation des classes d'alarmes

Pour déterminer le concept d'acquiescement et la représentation des alarmes dans votre projet, vous utilisez les classes d'alarmes suivantes :

- ✓ **Classes d'alarmes prédéfinies**
Il n'est pas possible de supprimer les classes d'alarmes prédéfinies et elles ne sont éditables que de manière restreinte. Pour chaque pupitre opérateur, des classes d'alarmes prédéfinies se trouvent sous "Alarmes IHM > Classes d'alarmes".
- ✓ **Classes d'alarmes définies par l'utilisateur**
Vous créez de nouvelles classes d'alarmes sous "Alarmes IHM > Classes d'alarmes" et vous configurez la représentation souhaitée pour les alarmes, de même qu'un concept d'acquiescement pour les alarmes appartenant à cette classe. Le nombre possible de classes d'alarmes définies par l'utilisateur dépend du Runtime utilisé dans votre projet.

3. Classes d'alarmes

Les alarmes sont affectées à différentes classes d'alarmes.

- "Warnings"
Les alarmes de cette classe indiquent normalement des états de l'installation, par ex. "Moteur en marche". Les alarmes de cette classe n'ont pas besoin d'être acquittées.
- "Errors"
Les alarmes de cette classe doivent toujours être acquittées. Elles indiquent normalement des défauts critiques dans l'installation, par ex. "Température du moteur trop élevée".
- "System"
Les alarmes système indiquent des états ou des événements du pupitre opérateur. Elles renseignent par ex. sur des erreurs de manipulation ou des perturbations de la communication.
- Classes d'alarmes définies par l'utilisateur
Les propriétés de cette classe sont déterminées à la configuration.

III.1.4.7 Les Archives

Vous définissez les propriétés d'une archive de variables dans l'éditeur "Archive de variables". Vous définissez les propriétés d'une archive d'alarmes dans l'éditeur "Archive d'alarmes". La configuration des propriétés est identique pour l'archive de variables et l'archive d'alarmes. Vous configurez les propriétés soit directement dans la table de l'éditeur respectif, soit dans les propriétés de l'archive dans la fenêtre d'inspection.

Propriétés générales des archives

- **Nom**
Vous pouvez entrer un nom quelconque comportant au moins une lettre ou un chiffre.
- **Lieu d'archivage**
L'archive est enregistrée dans un fichier ou dans une base de données. L'enregistrement dans une base de données est uniquement disponible si vous utilisez un PC comme pupitre opérateur. Sélectionnez le lieu de stockage "Fichier" ou "Base de données".
Selon la configuration du pupitre opérateur, vous pouvez indiquer comme lieu de stockage un répertoire sur le disque dur local du PC ou un répertoire sur un lecteur réseau. Avec un pupitre opérateur, les lieux d'archivage suivants peuvent être disponibles :
 - ✓ Carte mémoire
 - ✓ Support de données USB
 - ✓ Lecteur réseau

- **Taille**

La taille d'une archive dépend de son type et des paramétrages effectués.

- ✓ Taille d'une archive de variables

La taille d'une archive de variables se calcule de la manière suivante :

Nombre d'entrées * longueur d'une valeur de variable à archiver.

La fenêtre des propriétés indique, sous le champ de saisie « Nombre d'enregistrements », la taille maximale qu'aurait l'archive si le nombre d'enregistrements actuellement sélectionné était conservé. La taille maximale de l'archive est limitée par le volume de stockage disponible sur le support mémoire.

- ✓ Taille d'une archive d'alarmes

La taille d'une archive d'alarmes se calcule à partir du nombre d'enregistrements que vous indiquez et de la taille approximative de leurs entrées. La taille d'une entrée varie selon que le texte de l'alarme et les valeurs de variable correspondantes sont également archivées.

- **Comportement au démarrage**

Avec ce paramètre, vous pouvez définir que l'archivage commence au démarrage de Runtime. Activez pour cela la case à cocher "Activer l'archivage au démarrage de Runtime".

De plus, vous pouvez commander le comportement au démarrage de Runtime. Activez "Remise à 0 de l'archive" pour que les données déjà archivées soient écrasées par les nouvelles données. Si vous voulez conserver les données déjà archivées, préférez l'option "Adjoindre à l'archive". Avec ce paramétrage, les données à archiver seront ajoutées à une archive existante.

III.1.4.8 Programmation des Boutons et des voyants (Annexe : Figure III.7)

On ajoute les boutons et les voyants dans notre vue à partir de la bibliothèque puis on configure le nom et adresse, enfin on compile pour voir le bon fonctionnement de ces derniers.

Pour les boutons dans Évènement on ajoute la fonction ou la variable à accomplir.

Pour les voyants on configure dans l'Animation les états à afficher pour la variable associé.

III.1.4.9 Création d'un Commutateur

Avec l'objet commutateur on peut basculer, en Runtime entre deux états prédéfinis.

On visualise l'état actuel de l'objet « Commutateur » au moyen d'une légende ou d'un graphique.

Type	Description
"Commutateur"	Les deux états du Commutateur sont représentés sous la forme d'un Commutateur. La position du Commutateur indique l'état actuel. Vous déplacez le Commutateur pour réaliser la bascule au Runtime. Pour ce type, vous définissez le sens de déplacement du Commutateur sous "Sens de commutation".
" Commutateur avec text"	Le Commutateur est représenté par un bouton. Son état actuel est indiqué par un texte. Au Runtime, vous cliquez sur le bouton pour réaliser la bascule.
" Commutateur avec graphique"	Le Commutateur est représenté par un bouton. Son état actuel est indiqué par une image. Au Runtime, vous cliquez sur le bouton pour réaliser la bascule.

III.1.4.10 Représentation et Visibilité d'un objet

On ajoute l'objet graphique depuis la bibliothèque par exemple un triangle

- Nous définissons la représentation de l'objet dans la fenêtre d'inspection
Cette option nous permet de donner une variable et une conduite à l'objet.
On donne la variable de l'objet et le type «Plage » donne notre cas booléenne.
« 0 » dans le cas éteint avec clignotement
« 1 » dans le cas allumé sans clignotement

- Nous définissons la Visibilité de l'objet dans la fenêtre d'inspection
Elle nous permet de choisir l'état dans le quelle va s'afficher l'objet selon des conditions.
On donne la variable de l'objet et le Process «Bit unique »
« 0 » dans le cas éteint visible
« 1 » dans le cas allumé invisible

III.1.4.11 Les journaux

Les journaux sont utilisés pour documenter les données de process et les cycles de production terminés. Le projet permet de déterminer le contenu et la forme (mise en page) du journal ainsi que le résultat déclenchant l'impression du journal.

On peut ainsi envisager par ex. de configurer un journal qui sera édité à chaque changement d'équipe, afin de documenter les durées d'immobilisation. On peut également configurer un journal qui sera utilisé à des fins de documentation dans le cadre d'un contrôle de produit ou d'un contrôle qualité.

III.1.4.12 Migration de projets STEP 7 vers Tia portal (Step 7 V12).

Nous pouvons migrer des projets créés avec SIMATIC STEP 7 V5.5, de sorte à pouvoir les utiliser dans le portail TIA. , Nous pouvons aussi migrer des projets intégrés avec des appareils créés dans d'autres logiciels. (*Annexe : Figure III.8*)

III.1.4.13 Intégration du projet WinCC dans le projet step7

On a créé étape par étape notre projet IHM, on sélectionne notre projet STEP7(GEBO900), dans lequel on veut intégrer notre projet IHM. (*Voir Annexe Figure III.9*).

III.1.4.14 Création de la liaison entre le projet IHM et l'API

La communication entre les pupitres opérateur et les automates SIMATICS7 peut être réalisée via les réseaux suivants :

- ✓ MPI (Multi point Interface): Le pupitre opérateur est connecté à l'interface MPI de l'automate. Il est possible de connecter plusieurs pupitres opérateurs à un automate SIMATICS7;
- ✓ PROFIBUS (Process Field Bus) ;
- ✓ Ethernet.

La façon de communication de notre projet va être réalisée via l'interface MPI, Cette étape est représentée dans (*Voir Annexe Figure III.9*).

III.1.4.15 Interface multipoint MPI

L'interface multi point MPI est une interface propriétaire des automates programmables industriels SIMATIC S7 de la compagnie SIEMENS. Elle est utilisée pour le raccordement des stations de programmation (PC), des pupitres opérateurs, ainsi que d'autres appareils appartenant à la famille SIMATIC avec l'automate programmable.

III.1.5. CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons présenté notre logiciel de supervision qui est le « SIMATIC TIA PORTAL V12 » qui utilise (WinCC Advanced et Step 7 Pro) ainsi que les étapes de création d'un projet. Nous avons aussi expliqué comment programmer les boutons, les alarmes et les voyants sous WINCC, et en dernière phase nous avons terminé par montrer la liaison entre Step 7 et Win cc.

III.2 Ouverture du simulateur et chargement du programme élaboré

Simulation du programme avec le S7-PLC-SIM

III.2.1 Présentation du PLC-SIM

S7-PLCSIM est une application qui permet d'exécuter et de tester le programme de l'utilisateur élaboré dans un automate programmable et simulé dans l'ordinateur ou à travers une console de programmation. La simulation étant complètement réalisée par le logiciel STEP7, il n'est pas nécessaire d'établir une liaison avec un matériel S7 quelconque (CPU ou modules de signaux).

L'application S7-PLCSIM dispose d'une interface simple qui nous permet de visualiser, modifier et surveiller les différents paramètres utilisés dans le programme, comme activer ou désactiver des entrées. En exécutant le programme dans la CPU, on a la possibilité de mettre en œuvre les différentes applications du logiciel STEP7, par exemple, la table des variables afin d'y visualiser et forcer d'autres variables de prendre d'autres valeurs. On a aussi la possibilité de remédier à d'éventuelles erreurs.

III.2.2 Chargement du programme

Pour charger le programme dans la CPU, on procède de la manière suivante :

- 1- Dans le gestionnaire de projets SIMATIC, on utilise la commande «Fichier Ouvrir projet», pour ouvrir le projet à charger.
- 2- On sélectionne le classeur « Blocs » dans la structure hiérarchique du projet.
- 3- Pour charger le classeur des blocs dans la CPU de simulation, on choisit la commande «Système cible Charger» ou cliquer sur le bouton de chargement.

III.2.3 Configuration du PLCSIM

Dans l'application S7-PLCSIM, on crée de nouvelles fenêtres pour visualiser les informations provenant de l'automate programmable de simulation et pour créer les diverses fenêtres, on procède comme suite :

- 1- Créer une fenêtre permettant de modifier l'état des entrées intervenant dans le programme.
 - ✓ Choisir la commande « insertion entrée» où à partir de la barre d'outils.
- 2- Créer une fenêtre permettant de modifier l'état des sorties intervenant dans le programme.
 - ✓ Choisir la commande « insertion sortie» ou à partir de la barre d'outils.

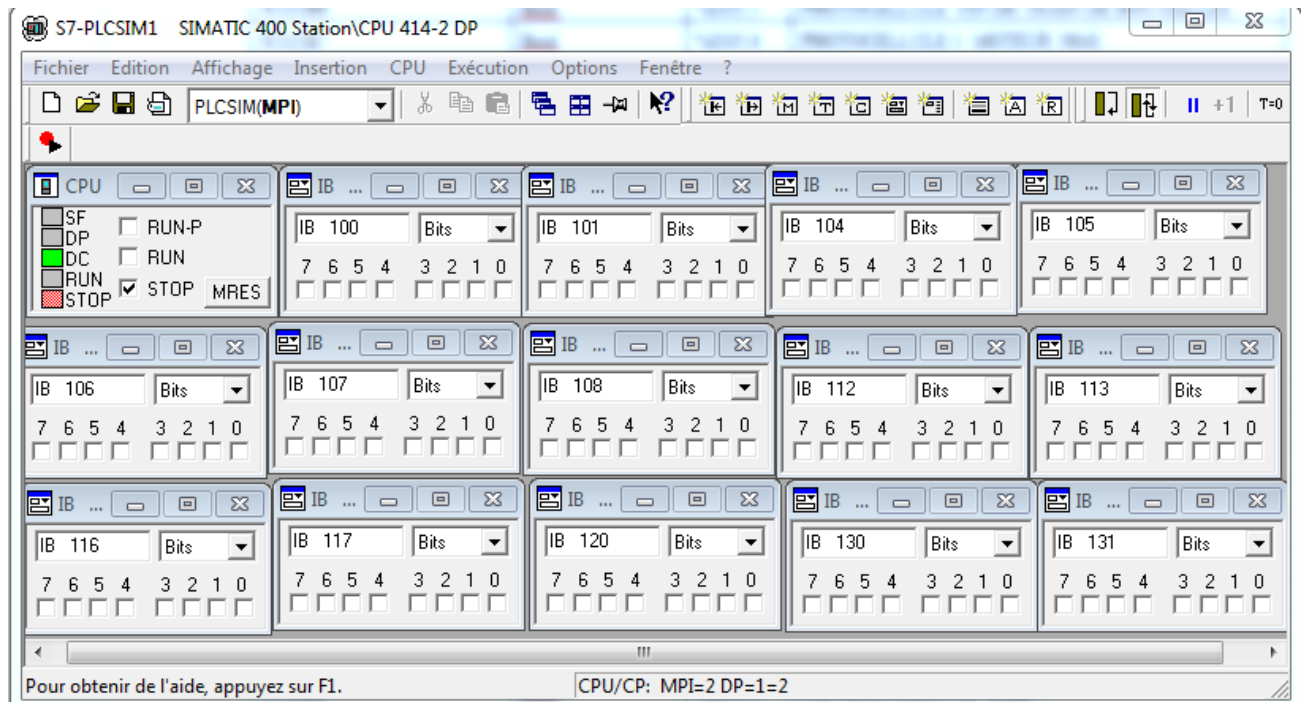


Figure (III.2.3) : Fenêtre de configuration du simulateur

III.2.4 Exécution du programme

Une fois le programme est chargé dans la CPU, on peut exécuter le programme. Mais Il faut s'assurer d'abord que l'exécution il est on mode cycle continu sélectionné comme mode. Pour sélectionner le mode d'exécution continu du programme, on choisit la commande «Exécution Mode Cycle continu», ou bien clique sur le bouton correspondant dans la barre d'outils, et pour mettre la CPU en mode RUN et démarrer l'exécution du programme, on clique sur la case à cocher RUN (Marche) ou RUN P dans la fenêtre «CPU».

Dans le simulateur S7-PLCSIM, on a représenté l'ensemble des variables d'entrées, et de sorties sous forme de fenêtres. Pour visualiser le fonctionnement de l'automate, on suit les étapes de fonctionnement de la machine avec des cliques sur les entrées pour visualisation des sorties.

III.2.5 État de fonctionnement de la CPU

✓ État de marche (RUN-P)

La CPU exécute le programme et nous permet de le modifier ainsi que ses paramètres. Afin de pouvoir utiliser les applications de STEP7 pour forcer un paramètre quelconque du programme durant son exécution, on doit mettre la CPU à l'état RUN-P.

✓ État de marche (RUN)

La CPU exécute le programme en lisant les entrées, exécutant le programme, puis en actualisant les sorties. Lorsque la CPU se trouve à l'état de marche(RUN), on ne peut ni charger un programme, ni utiliser les applications de STEP7 pour forcer un paramètre quelconque (comme les valeurs d'entrées).

✓ **État d'arrêt (STOP)**

La CPU n'exécute pas le programme. Contrairement à l'état d'arrêt (STOP) des CPU réelles, les sorties ne prennent pas de valeurs (de sécurité) prédéfinies, mais conservent l'état auquel elles étaient lorsque la CPU est passée à l'état d'arrêt (STOP). Nous pouvons charger des programmes dans la CPU lorsqu'elle est à l'arrêt.

III.3 Élaboration de la supervision et simulation de projet (Win cc et PLCSIM) avec le forçage et la visualisation

III.3.1 Élaboration de la supervision

La supervision du processus de la ligne de production d'huile permet de contrôler et de commander plusieurs paramètres tel que les moteurs, capteurs, états des machines et tout relation avec cette ligne (chaîne) de production, ainsi on peut commander le démarrage et l'arrêt des moteurs manuellement et connaître leurs états en temps réel ainsi que la vitesse des machines et des moteurs.

Description des vues et la simulation, la solution est structurée dans onze vues :

- ✓ Vue d'accueil.
- ✓ Vue initiale.
- ✓ Vue des cinq zones.
 - 1) Zone souffleuse remplisseuse (soutireuse).
 - 2) Zone remplisseuse poseuse de poignée.
 - 3) Zone poseuse de poignée étiqueteuse.
 - 4) Zone étiqueteuse fardeuse.
 - 5) Zone fardeuse banderoleuse et palettiseuse.
- ✓ Vue de mode machine.
- ✓ Vue de vitesse et état des moteurs.
- ✓ Fenêtre des alarmes.
- ✓ Fenêtre de mode manuel.

A- Vue d'accueil

C'est une vue qui comporte le titre du projet, elle permet l'accès à la navigation entre les différentes vues développées dans cette solution de supervision et cela grâce à un ensemble de boutons configurés sur celle-ci. En cliquant sur chaque bouton, on aura accès à la vue correspondante. Cette vue est représentée dans la figure suivante.

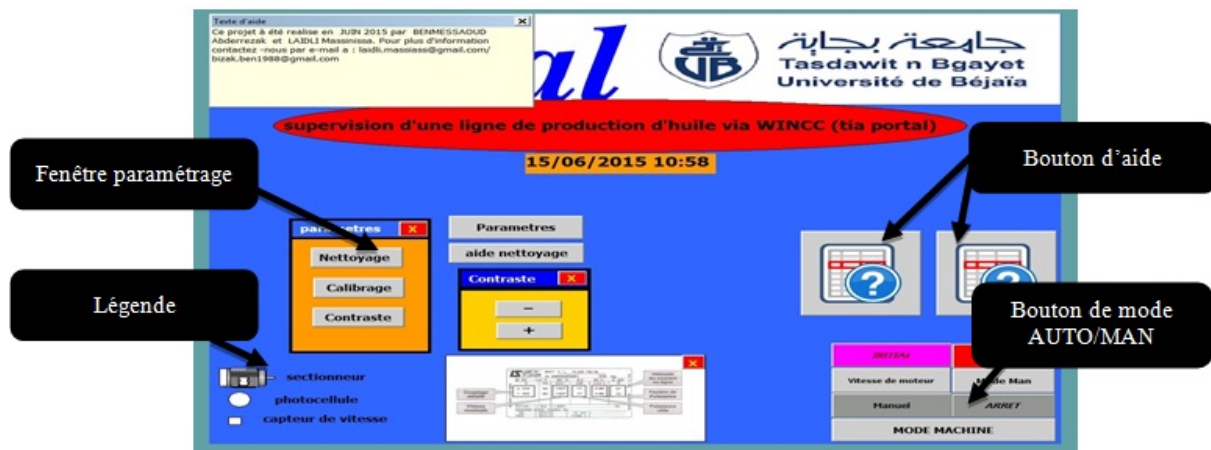


Figure A: vue d'accueil

B- Vue initiale Voir l'annexe de la simulation.

Cette vue générale comporte tous les détails de notre projet (ligne de production d'huile) qu'on veut superviser, elle permet l'accès au différente zone.

C- Vue des cinq zones Voir l'annexe de la simulation.

On a créé les cinq vues pour une approche exacte des états de chaque zone dans le pupitre opérateur, elles comportent les différents boutons pour faciliter la tâche à l'opérateur pour une navigation rapide entre les vues.

D- Vue de mode machine voir l'annexe de la simulation.

Cette vue comporte des boutons pour un accès aux autres vues, et aussi permet de visualiser les différentes états des machine marche/arrêt, vitesse de la machine...etc.

E- Vue de l'état et de la vitesse des moteurs Voir l'annexe de la simulation

Cette vue nous décrit les différentes états marche/arrêt des moteurs, vitesse des moteur et aussi des boutons pour un accéder aux autre vue soit initiale, alarme, mode machine et vers les différents zone.

F- Vue d'alarme

La visualisation des alarmes est très importante, car elle sert de plateforme d'avertissement en cas de problème, c'est-à-dire lorsque des défauts surviennent dans le processus de la ligne. Ces alarmes sont immédiatement déclenchées.

Les alarmes utilisées sont des alarmes de types toute ou rien(TOR) et chacune de ces alarmes est composée toujours des éléments suivants : le texte d'alarme qui donne la description de l'alarme, son numéro qui est unique et aussi son temps de déclenchement (date et l'heure). Elle permet aussi l'archivage des alarmes dans le but de créer un historique de pannes survenues au niveau de l'installation. Notons que toutes les vues sont dotées d'un bouton qui permet directement la visualisation des alarmes.

G- Vue de mode manuel

Cette vue permet de déterminer le mode fonctionnement des convoyeurs en manuel, vous pouvez piloter chaque moteur individuellement, pour des essais de maintenance par exemple le mode automatique correspond à la simulation normale de production voire la figure sur l'annexe de la simulation.

III.3.2 Visualisation & forcer des variable

Dans l'outil Configuration matérielle, on peut visualiser ou forcer directement les opérandes des modules configurés. La fonction Visualiser des variables permet de contrôler le câblage des modules d'entrée et la fonction Forcer des variables, celle des modules de sortie.

III.3.3 Simulation les résultats de projet

Durant cette simulation on a manipule trois cas :

- 1) Simulation avec la table du variable de Win cc.
- 2) Simulation avec le PLCSIM.
- 3) Intégration de projet sur l'armoire d'usine (connexion PC avec un automate).

III.3.4 Compilation et simulation

Après avoir créé le projet tout en terminons sa configuration nécessaires, et leur avoir affecté les variable appropriées, il est indispensable de vérifier les résultats sa cohérence, détecter les erreurs à l'aide de la commande « cohérence », le simulateur RUNTIME permet de détecter des erreurs logique de la configuration, à l'aide de la commande démarrer la simulation.

Pour un exemple de simulation :

On fait appel au module de simulation S7-PLCSIM et en met la CPU sur le mode RUN-P, on sort le module d'entre et activant les bites qui nous intéresse soit dans les machine, moteur et capteur,...etc.

III.3.4.1 Simulation avec la table du variable de Wincc :

Dans cette partie on a simulé avec la table des variables. voir la figure suivante.

Variable	Type donnée	Valeur act	Format	Cycle écriture	Période
MOTOR_COM_VL	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
NUMERO_EVENEMENT	INT	100	Déc	1,0	<Affichage>
NUMERO_MOTOR	INT	50	Déc	1,0	<Affichage>
ETIQ->GEB0: MACHINE EN ROTATION	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
ETIQ->GEB0: MACHINE PRÊTE	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
POSE->GEB0: MARCHÉ MACHINE	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
PT_MESSAGE ALARMES	UNT	0	Déc	1,0	<Affichage>
PT_MESSAGE ALARMES_1	UNT	0	Déc	1,0	<Affichage>
PT_MESSAGE ALARMES_3	UNT	0	Déc	1,0	<Affichage>
PT_MESSAGE ALARMES_4	UNT	0	Déc	1,0	<Affichage>
ROBOT MARCHÉ MACHINE	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
SCREEN_CHANG	INT	61	Déc	1,0	<Affichage>
PT_MESSAGE ALARMES_6	UNT	60	Déc	1,0	<Affichage>
SCREEN_NUM	INT	10	Déc	1,0	<Affichage>
SOUT->GEB0: AUTORISATION MARC.	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
SOUT1->GEB0: MARCHÉ MACHINE	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
SOUT->GEB0: MARCHÉ MACHINE	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33784	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33005	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33884	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33487	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33486	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33485	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33581	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33480	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33884	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33883	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W23681	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33582	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33586	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W23585	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33484	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33587	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W23682	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33884	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W33682	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>
W23685	BOOL	1	Déc	1,0	<Affichage>

Figure (III.3.4.1): Table de variable de la simulation de Wincc

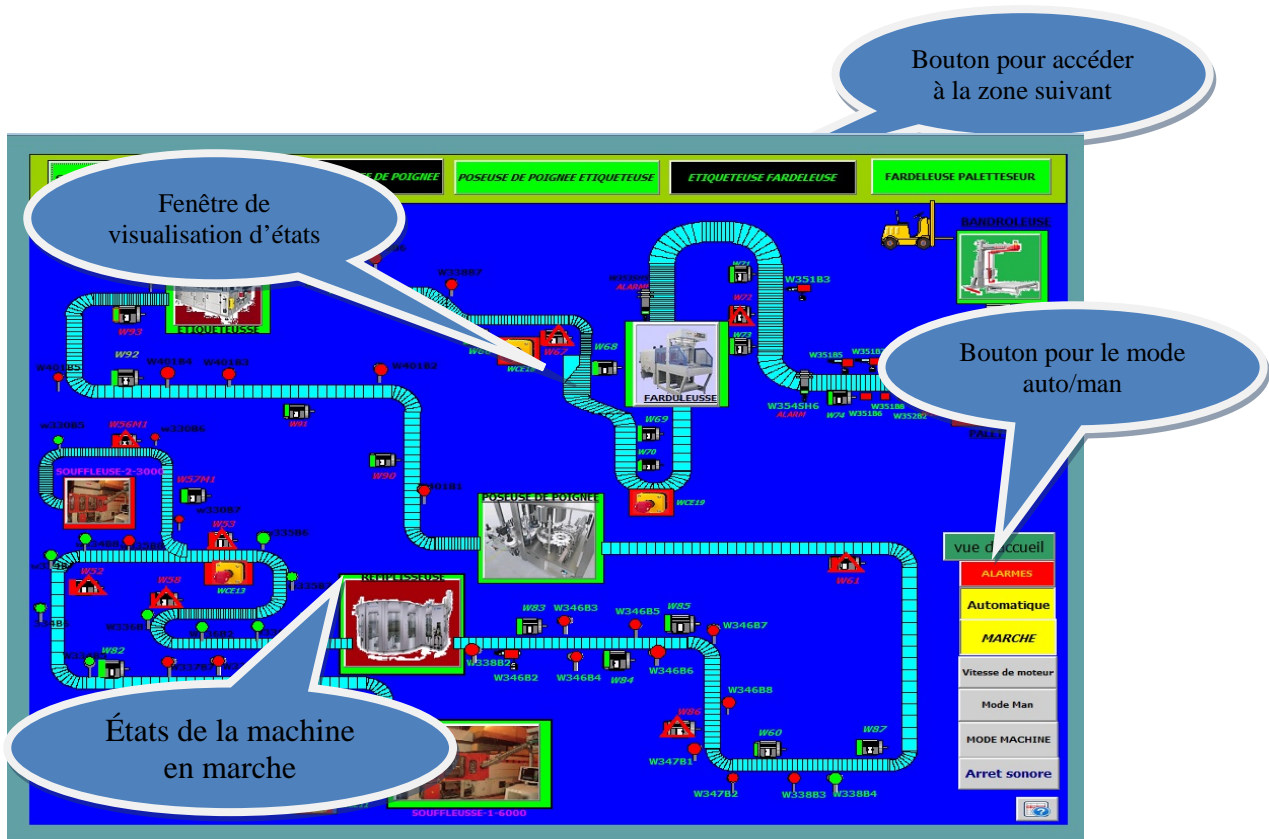


Figure (III.3.4.1): La simulation de la vue initiale

Remarque :

✓ Dans la 1^{ère} simulation il nous a affiché la table de variable pour déclenche on forcera quelque variable pour voir les résultats.

✓ Les couleurs pour détecte l'état marche « vert », état arrêt « rouge »



Capteur photocellule.



Capteur photocellule



Sectionneur (Moteur).



Sectionneur(Moteur) en marche.



Capteur inductif/ capacitive.



Capteur inductif/ capacitive

✓ voir la suit des figure dans l'annexe [2], on procède à l'essai avec PLCSIM.

III.3.4.2 Simulation de programme PLCSIM avec WinCC :

Ce logiciel permet de simuler un programme S7, la simulation étant réalisée complément au sein du logiciel step7, il n'est pas nécessaire qu'une liaison pc/automate soit établie, cette interface simple permet de visualiser et de forcer les différents paramètres présents dans le programme.

Après l'intégration de le projet Wincc vers step7, on peut observer on parallèle le programme **Wincc et PLCSIM** on déclenchant avec le forçage les défauts qui concerne cette ligne.

A- Fenêtre de PLCSIM



Figure A : fenêtre de PLCSIM

B- Vue initiale

Cette vue a été simulé à partir d'un simulateur PLCSIM.

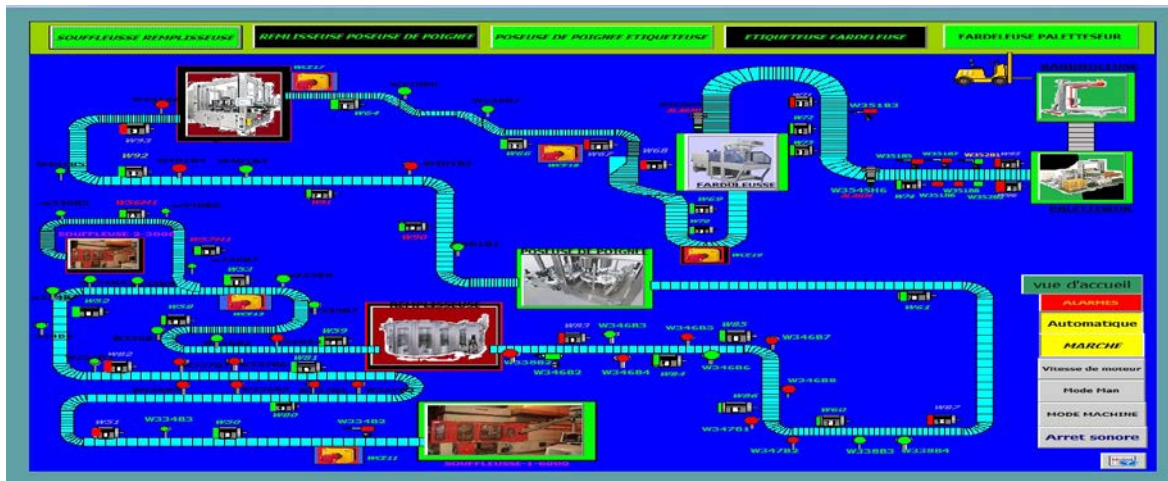


Figure B vue initiale avec la simulation PLCSIM

Remarque:

- ✓ Après le chargement et l'activation du simulateur et Win cc, on peut observer les différents états de fonctionnement et des erreurs durant les forçages des bites on parallèles.
- ✓ La vue de mode manuel il est utile pour commander les moteurs individuellement et les convoyeurs voir l'annexe [3].
- ✓ La fenêtre d'alarme indique certain défauts et d'erreur après avoir déclenché le PLCSIM. voir la vue ci-dessous.

C- Vue d'alarme et l'interface PG

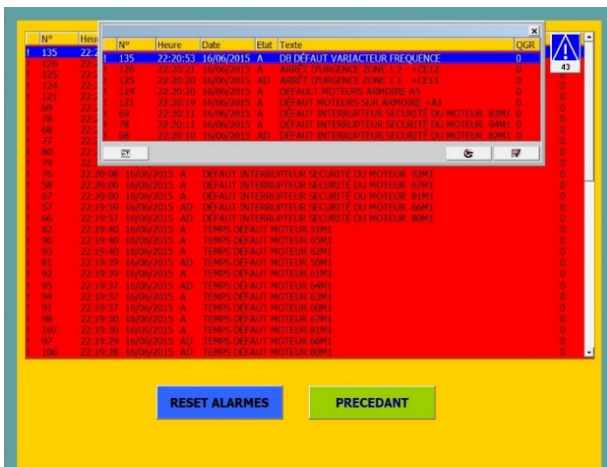
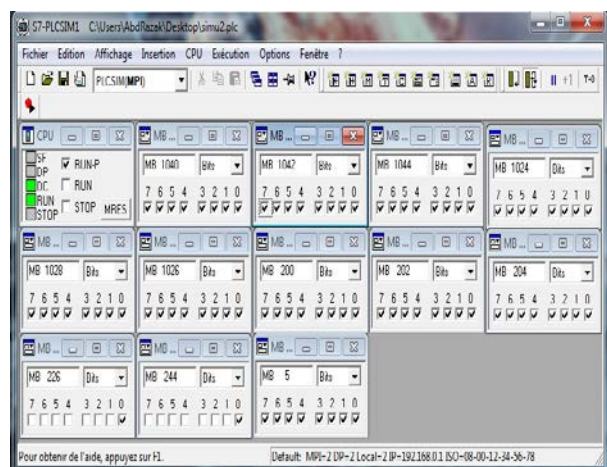


Figure C-1- vue d'alarme



Fenêtre C-2- de PLCSIM

III.3.5 Intégration du projet dans l'armoire à l'usine (connexion USB-MPI)

Dans cette manipulation on a connecté le projet de Wincc avec un automate qui est installé dans l'armoire, cette connexion entre la CPU et PC est réalisée avec un adaptateur USB/MPI.

On a démarré SIMATIC Manager et Wincc en parallèle puis on a mis en ligne le programme. *Voir la figure suivante :*

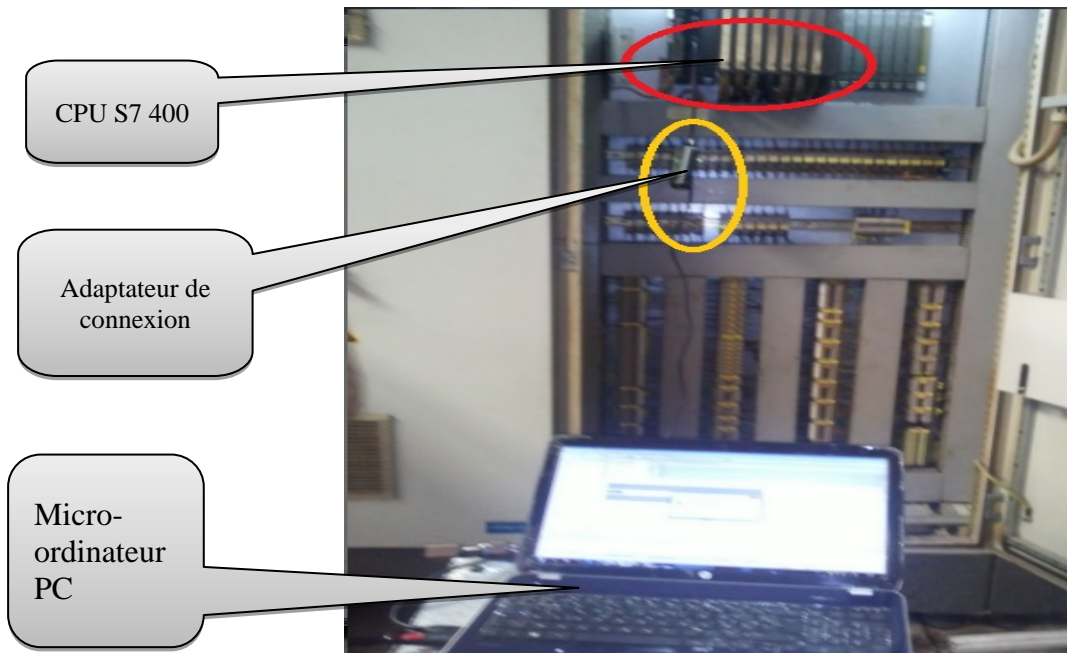


Figure (III.3.5): Connexion PC avec l'automate

Remarque :

✓ Durant cette manipulation on a pu découvrir les défauts sur les deux moteurs M82 et M94.

✓ On a déclenché une alarme dans l'armoire- et on a pu la visualiser sur Wincc.

✓ On a fait quelques manipulations sur les sectionneurs (moteurs) et capteur.

✓ On a fait des réglages sur le réseau le sectionneur (moteur) FC 95.

Voir figure dans l'annexe [4].

III.3.6 Conclusion

Au cours des trois simulations on ne détecte aucune erreur sur le programme, la création d'une IHM exige non seulement une bonne connaissance du langage de supervision et du langage avec lequel est programmé l'automate afin de communiquer et de prélever les adresses des variables qui nous intéressent.

Conclusion générale

Conclusion Générale

Pour aboutir à comprendre ce projet, on a commencé par étudier la ligne de production de 5 Litre, et ceci en analysant le rôle et la configuration de tous ses éléments : les automates, les machines, les convoyeurs, les capteurs, les moteurs, les sectionneurs et les alarmes.

Nous avons étudié les moteurs utilisés pour l'entraînement des convoyeurs et leurs sectionneurs ainsi que les capteurs dont rôle consiste à prélever l'information de l'installation à savoir l'état d'avancement des bouteilles et de la transmettre à l'automate pour être affichée sur IHM.

Nous avons utilisé Step 7 qui est le logiciel de base pour la programmation et la configuration des automates SIEMENS, afin de comprendre la façon dont est programmée le fonctionnement de la ligne et d'en récupérer les états des variables qui nous intéressent pour créer notre IHM, ainsi que d'exploiter les performances de TIA Portal qui est un logiciel permettant de gérer l'interface graphiques avec des visualisations et des animations actualisées.

Notre contribution a été la réalisation d'IHM simple et compréhensible pour l'opérateur, afin de minimiser le temps de diagnostic ainsi que l'intervention sur un défaut survenu dans la ligne. Les résultats de la simulation ont été concluants et l'application pratique en temps réel utilisant la communication MPI a été bien réussi.

En perspective, cette IHM permettra le contrôle en temps réel de l'ensemble de la ligne depuis la salle de contrôle, avec des programmes similaires des autres lignes on aura le suivi de l'ensemble de l'unité de conditionnement de l'huile.

Références bibliographique

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Documentation commerciales et technique du CEVITAL.
- [2] Catalogues et documentation technique de la construction Cevital.
- [3] 'Communication profibus PD/FMS 'Manuel technique profibus septembre 1999.
- [4] 'Système d'Automatisation S7-400', Manuel Siemens, 2012
- [5] Philippe HOARU « L'automate programmable industriel » 05 Février 2014.
- [6] 'Totally Integrated Automation TIA Portal' Manuel Siemens. 2014.
- [7] Aline GONZAGA « Les Automates programmables industriel ».
- [8] SIMATIC WinCC Supervision de process avec Plant Intelligence Brochure. Avril 2012.
- [9] Bemard, 'les automates industriels programmables'
- [10] Alexis Fremin du Sart « Programme académique et automatisation » 2013-2014
- [11] Catalogue de fonctionnement Étiqueteuse Automatique P.E LABELLERS CEVITAL.
- [11] E.BAJIC et B.BOUARD « Réseau PROFIBUS », techniques de l'ingénieur, VOL.S8190.
- [12] Thierry schanen «Guide automatismes », version 7, 2001-2007.

Annexe

Annexe [1]

Tous les variables utilisés dans l'élaboration de la supervision

1- Les variables des capteurs

Nom	Type de donnée	Adresse	Commentaire
W330B5	Bool	%I100.4	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 56M1
W330B6	Bool	%I100.5	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 56M1
W330B7	Bool	%I100.6	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 57M1
W334B2	Bool	%I104.1	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 50M1
W334B3	Bool	%I104.2	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 51M1
W334B4	Bool	%I104.3	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 51M1
W334B5	Bool	%I104.4	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 52M1
W334B6	Bool	%I104.5	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 52M1
W334B7	Bool	%I104.6	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 53M1
W334B8	Bool	%I104.7	PHOTOCELLULE ACCUMULATION 10 BOUTEILLES
W335B1	Bool	%I105.0	PHOTOCELLULE ACCUMULATION 5 BOUTEILLES
W335B2	Bool	%I105.1	CAPTEUR INDUCTIF 1 CYLINDRE 1 OUVERT
W335B3	Bool	%I105.2	CAPTEUR INDUCTIF 2 CYLINDRE 1 FERMÉ
W335B4	Bool	%I105.3	CAPTEUR INDUCTIF 1 CYLINDRE 2 OUVERT
W335B5	Bool	%I105.4	CAPTEUR INDUCTIF 2 CYLINDRE 2 FERMÉ
W335B6	Bool	%I105.5	PHOTOCELLULE FIN DE TRAIN DE BOUTEILLES
W335B7	Bool	%I105.6	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 58M1
W335B8	Bool	%I105.7	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 58M1
W336B1	Bool	%I106.0	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 59M1
W336B2	Bool	%I106.1	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 59M1
W336B3	Bool	%I106.2	PHOTOCELLULE 3 MOTEUR 59M1
W336B4	Bool	%I106.3	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 80M1
W336B5	Bool	%I106.4	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 80M1
W336B6	Bool	%I106.5	PHOTOCELLULE
W336B7	Bool	%I106.6	PHOTOCELLULE
W337B4	Bool	%I107.3	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 81M1
W337B5	Bool	%I107.4	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 81M1
W337B6	Bool	%I107.5	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 82M1
W337B7	Bool	%I107.6	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 82M1
W338B2	Bool	%I108.1	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 83M1
W338B3	Bool	%I108.2	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 87M1
W338B4	Bool	%I108.3	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 87M1
W338B5	Bool	%I108.4	PHOTOCELLULE 3 MOTEUR 87M1
W338B6	Bool	%I108.5	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 66M1
W338B7	Bool	%I108.6	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 66M1
W342B2	Bool	%I112.1	CAPTEUR INDUCTIF 342B2
W342B3	Bool	%I112.2	CAPTEUR INDUCTIF 342B3
W342B4	Bool	%I112.3	CAPTEUR INDUCTIF 342B4
W342B5	Bool	%I112.4	CAPTEUR INDUCTIF 342B5
W342B6	Bool	%I112.5	CAPTEUR INDUCTIF 342B6
W342B7	Bool	%I112.6	CAPTEUR INDUCTIF 342B7
W342B8	Bool	%I112.7	CAPTEUR INDUCTIF 342B8
W343B1	Bool	%I113.0	PHOTOCELLULE
W343B2	Bool	%I113.1	PHOTOCELLULE

W343B3	Bool	%I113.2	PHOTOCELLULE
W343B4	Bool	%I113.3	PHOTOCELLULE
W343B5	Bool	%I113.4	PHOTOCELLULE
W343B6	Bool	%I113.5	PHOTOCELLULE
W343B7	Bool	%I113.6	PHOTOCELLULE
W343B8	Bool	%I113.7	PHOTOCELLULE
W346B2	Bool	%I116.1	PHOTOCELLULE
W346B3	Bool	%I116.2	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 84M1
W346B4	Bool	%I116.3	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 84M1
W346B5	Bool	%I116.4	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 85M1
W346B6	Bool	%I116.5	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 85M1
W346B7	Bool	%I116.6	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 86M1
W346B8	Bool	%I116.7	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 86M1
W347B1	Bool	%I117.0	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 60M1
W347B2	Bool	%I117.1	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 60M1
W347B3	Bool	%I116.2	PHOTOCELLULE
W347B4	Bool	%I116.3	PHOTOCELLULE
W347B5	Bool	%I116.4	PHOTOCELLULE
W347B6	Bool	%I116.5	PHOTOCELLULE
W347B7	Bool	%I116.6	PHOTOCELLULE
W347B8	Bool	%I116.7	PHOTOCELLULE
W401B1	Bool	%I120.0	PHOTOCELLULE MOTEUR 90M1
W401B2	Bool	%I120.1	PHOTOCELLULE MOTEUR 91M1
W401B3	Bool	%I120.2	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 92M1
W401B4	Bool	%I120.3	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 92M1
W401B5	Bool	%I120.4	PHOTOCELLULE 1 MOTEUR 93M1
W401B6	Bool	%I120.5	PHOTOCELLULE 2 MOTEUR 93M1
PHOTOCELLULE 351B1	Bool	%I130.0	PHOTOCELLULE 351B1
PHOTOCELLULE 351B2	Bool	%I130.1	PHOTOCELLULE 351B2
PHOTOCELLULE 351B3	Bool	%I130.2	PHOTOCELLULE 351B3
PHOTOCELLULE 351B4	Bool	%I130.3	PHOTOCELLULE 351B4
PHOTOCELLULE 351B5	Bool	%I130.4	PHOTOCELLULE 351B5
PHOTOCELLULE 351B6	Bool	%I130.5	PHOTOCELLULE 351B6
PHOTOCELLULE 351B7	Bool	%I130.6	PHOTOCELLULE 351B7
PHOTOCELLULE 351B8	Bool	%I130.7	PHOTOCELLULE 351B8
PHOTOCELLULE 352B1	Bool	%I131.0	PHOTOCELLULE 352B1
PHOTOCELLULE 352B2	Bool	%I131.1	PHOTOCELLULE 352B2

2- Les variables états Moteurs

Nom	Type de donnée	Adresse	Commentaire
W50M1	Bool	%I106.5	Marche ou Arrêt du Moteur
W51M1	Bool	%I106.6	Marche ou Arrêt du Moteur
W52M1	Bool	%I106.7	Marche ou Arrêt du Moteur
W53M1	Bool	%I107.0	Marche ou Arrêt du Moteur
W56M1	Bool	%I101.4	Marche ou Arrêt du Moteur
W57M1	Bool	%I101.5	Marche ou Arrêt du Moteur
W58M1	Bool	%I107.1	Marche ou Arrêt du Moteur

W59M1	Bool	%I107.2	Marche ou Arrêt du Moteur
W60M1	Bool	%I109.3	Marche ou Arrêt du Moteur
W61M1	Bool	%I109.4	Marche ou Arrêt du Moteur
W64M1	Bool	%I109.7	Marche ou Arrêt du Moteur
W66M1	Bool	%I113.0	Marche ou Arrêt du Moteur
W67M1	Bool	%I113.1	Marche ou Arrêt du Moteur
W68M1	Bool	%I113.2	Marche ou Arrêt du Moteur
W69M1	Bool	%I113.3	Marche ou Arrêt du Moteur
W70M1	Bool	%I113.4	Marche ou Arrêt du Moteur
W71M1	Bool	%I131.4	Marche ou Arrêt du Moteur
W72M1	Bool	%I131.5	Marche ou Arrêt du Moteur
W73M1	Bool	%I131.6	Marche ou Arrêt du Moteur
W74M1	Bool	%I131.7	Marche ou Arrêt du Moteur
W80M1	Bool	%I101.0	Marche ou Arrêt du Moteur
W81M1	Bool	%I101.1	Marche ou Arrêt du Moteur
W82M1	Bool	%I101.6	Marche ou Arrêt du Moteur
W83M1	Bool	%I117.2	Marche ou Arrêt du Moteur
W84M1	Bool	%I117.3	Marche ou Arrêt du Moteur
W85M1	Bool	%I117.4	Marche ou Arrêt du Moteur
W86M1	Bool	%I117.5	Marche ou Arrêt du Moteur
W87M1	Bool	%I117.6	Marche ou Arrêt du Moteur
W90M1	Bool	%I121.0	Marche ou Arrêt du Moteur
W91M1	Bool	%I121.1	Marche ou Arrêt du Moteur
W92M1	Bool	%I121.2	Marche ou Arrêt du Moteur
W93M1	Bool	%I121.3	Marche ou Arrêt du Moteur
W95M1	Bool	%I132.0	Marche ou Arrêt du Moteur
W96M1	Bool	%I132.1	Marche ou Arrêt du Moteur

3- Les variables des Alarmes

Nom	Type de donnée	Adresse
PT_MESSAGE ALARMES	Word	%MW1040
PT_MESSAGE ALARMES_1	Word	%MW1042
PT_MESSAGE ALARMES_10	Word	%MW226
PT_MESSAGE ALARMES_11	Word	%MW224
PT_MESSAGE ALARMES_2	Word	%MW1044
PT_MESSAGE ALARMES_3	Word	%MW1024
PT_MESSAGE ALARMES_4	Word	%MW1026
PT_MESSAGE ALARMES_5	Word	%MW1028
PT_MESSAGE ALARMES_6	Word	%MW200
PT_MESSAGE ALARMES_7	Word	%MW202
PT_MESSAGE ALARMES_8	Word	%MW204
PT_MESSAGE ALARMES_9	Word	%MW5

Les bites incluses dans chaque Alarme

ID	Texte d'alarmes	Classe	Variable déclenchement	Adresse
1	DÉFAUT DE COMMUNICATION DU VARIATEUR DU MOTEUR 50M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES	%M1040.0
2	DÉFAUT DE COMMUNICATION DU VARIATEUR DU MOTEUR 51M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES	%M1040.1
3	DÉFAUT DE COMMUNICATION DU VARIATEUR DU MOTEUR 52M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES	%M1040.2

53	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 62M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_3	%M1025.4
54	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 63M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_3	%M1025.5
55	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 64M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_3	%M1025.6
56	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 65M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_3	%M1025.7
57	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 66M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1026.0
58	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 67M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1026.1
59	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 68M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1026.2
60	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 69M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1026.3
61	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 70M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1026.4
62	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 71M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1026.5
63	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 72M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1026.6
64	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 73M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1026.7
65	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 74M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1027.0
66	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 80M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1027.6
67	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 81M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_4	%M1027.7
68	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 82M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1028.0
69	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 83M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1028.1
70	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 84M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1028.2
71	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 85M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1028.3
72	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 86M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1028.4
73	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 87M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1028.5
74	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 90M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1029.0
75	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 91M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1029.1
76	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 92M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1029.2
77	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 93M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1029.3
78	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 94M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1029.4
79	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 95M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1029.5
80	DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITÉ DU MOTEUR 96M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_5	%M1029.6
81	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 50M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M200.0
82	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 51M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M200.1
83	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 52M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M200.2
84	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 53M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M200.3
85	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 54M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M200.4
86	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 55M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M200.5
87	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 56M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M200.6
88	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 57M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M200.7
89	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 58M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M201.0
90	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 59M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M201.1
91	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 60M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M201.2
92	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 61M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M201.3
93	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 62M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M201.4
94	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 63M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M201.5
95	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 64M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M201.6
96	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 65M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_6	%M201.7
97	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 66M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M202.0
98	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 67M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M202.1
99	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 68M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M202.2
100	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 69M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M202.3
101	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 70M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M202.4

102	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 71M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M202.5
103	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 72M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M202.6
104	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 73M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M202.7
105	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 74M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M203.0
106	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 80M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M203.6
107	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 81M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_7	%M203.7
108	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 82M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M204.0
109	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 83M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M204.1
110	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 84M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M204.2
111	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 85M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M204.3
112	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 86M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M204.4
113	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 87M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M204.5
114	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 90M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M205.0
115	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 91M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M205.1
116	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 92M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M205.2
117	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 93M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M205.3
118	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 94M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M205.4
119	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 95M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M205.5
120	TEMPS DÉFAUT MOTEUR 96M1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_8	%M205.6
121	DÉFAUT MOTEURS SUR ARMOIRE +A1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M6.2
122	DÉFAUT MOTEURS SUR ARMOIRE +A3	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M6.0
123	DÉFAUT MOTEURS SUR ARMOIRE +A4	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M6.1
124	DEFAUT MOTEURS SUR ARMOIRE +A5	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M6.3
125	ARRÊT D'URGENCE ZONE 1.1 - +CE11	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M5.0
126	ARRÊT D'URGENCE ZONE 1.2 - +CE12	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M5.1
127	ARRÊT D'URGENCE ZONE 1.3 - +CE13	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M5.2
128	ARRÊT D'URGENCE ZONE 1.5 - +CE15	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M5.4
129	ARRÊT D'URGENCE ZONE 1.7 - +CE17	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M5.5
130	ARRÊT D'URGENCE ZONE 1.8 - +CE18	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M5.6
131	ARRÊT D'URGENCE ZONE 1.9 - +CE19	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M5.7
132	ARRÊT D'URGENCE ZONE 1.4 - +SC1	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_9	%M5.3
133	DB DÉFAUT COMUNICATION AVEC VARIATEUR	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_10	%M227.0
135	DB DÉFAUT VARIACTEUR FREQUENCE	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_10	%M226.0
134	DB DÉFAUT INTERRUPTEUR SECURITE	Errors	PT_MESSAGE ALARMES_11	%M224.0

4- les variables de vitesse Machines et Moteurs

Nom	Type de donnée	Adresse
VITESSE DU MOTEUR 50M1	Int	%MW100
VITESSE DU MOTEUR 51M1	Int	%MW102
VITESSE DU MOTEUR 52M1	Int	%MW104
VITESSE DU MOTEUR 53M	Int	%MW106
VITESSE DU MOTEUR 54M1	Int	%MW108
VITESSE DU MOTEUR 56M1	Int	%MW112
VITESSE DU MOTEUR 57M1	Int	%MW114
VITESSE DU MOTEUR 58M1	Int	%MW116
VITESSE DU MOTEUR 59M1	Int	%MW118
VITESSE DU MOTEUR 60M1	Int	%MW120
VITESSE DU MOTEUR 61M1	Int	%MW122

VITESSE DU MOTEUR 62M1	Int	%MW124
VITESSE DU MOTEUR 63M1	Int	%MW126
VITESSE DU MOTEUR 64M1	Int	%MW128
VITESSE DU MOTEUR 65M1	Int	%MW130
VITESSE DU MOTEUR 66M1	Int	%MW132
VITESSE DU MOTEUR 67M1	Int	%MW134
VITESSE DU MOTEUR 68M1	Int	%MW136
VITESSE DU MOTEUR 69M1	Int	%MW138
VITESSE DU MOTEUR 70M1	Int	%MW140
VITESSE DU MOTEUR 71M	Int	%MW142
VITESSE DU MOTEUR 72M1	Int	%MW144
VITESSE DU MOTEUR 73M1	Int	%MW146
VITESSE DU MOTEUR 74M1	Int	%MW148
VITESSE DU MOTEUR 80M1	Int	%MW154
VITESSE DU MOTEUR 81M1	Int	%MW156
VITESSE DU MOTEUR 82M1	Int	%MW158
VITESSE DU MOTEUR 83M1	Int	%MW160
VITESSE DU MOTEUR 84M1	Int	%MW162
VITESSE DU MOTEUR 85M1	Int	%MW164
VITESSE DU MOTEUR 86M1	Int	%MW166
VITESSE DU MOTEUR 87M1	Int	%MW168
VITESSE DU MOTEUR 90M1	Int	%MW170
VITESSE DU MOTEUR 91M1	Int	%MW172
VITESSE DU MOTEUR 92M1	Int	%MW174
VITESSE DU MOTEUR 93M1	Int	%MW176
VITESSE DU MOTEUR 94M1	Int	%MW178
VITESSE DU MOTEUR 95M1	Int	%MW180
VITESSE DU MOTEUR 96M1	Int	%MW182
VITESSE DE MACHINE ETIQUETEUSE	Int	%MW152
VITESSE DE MACHINE POSE POIGNEE	Int	%MW184
VITESSE DE MACHINE SOUTIREUSE	Int	%MW150
VITESSE DU TAPIS FOUR	Int	%MW188
VITESSE FARDELEUSE	Int	%MW190

5- Le reste des variables de configuration

Nom	Type de donnée	Adresse
ARRÊT MOTEUR EN MANUEL	Bool	%M10.1
CONTRÔLE ARRÊT SIGNALISATION SONORE	Bool	%M2.4
ARRET URGENCE (SC1)	Bool	%I0.5
AUT_MAN_GER	Bool	%M20.0
AUT_ON_OFF	Bool	%M20.1
Aux_Man	Bool	%M37.1
CABLEE ROBOT	Bool	%I3.2
DB CONTRÔLE VITESSE DE L'ETIQUETEUSE	Bool	%M43.0
ESTADO_INT_M	Bool	%M36.1
ESTADO_MOTOR	Bool	%M36.0
ETAT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.1 (+CE11)	Bool	%I0.6
ETAT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.2 (+CE12)	Bool	%I1.0

ETAT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.3 (+CE13)	Bool	%I1.2
ETAT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.5 (+CE15)	Bool	%I1.4
ETAT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.7 (+CE17)	Bool	%I2.2
ETAT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.8 (+CE18)	Bool	%I2.4
ETAT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.9 (+CE19)	Bool	%I2.6
ETAT RELAIS DE SECURITE	Bool	%I0.2
ETIQ->GEB0: MACHINE EN ROTATION	Bool	%I3.4
ETIQ->GEB0: MACHINE PRÊTE	Bool	%I3.3
ETIQ->GEB0: MODE DISTANCE	Bool	%I3.5
FARD CONVOYEUR D'ENTRÉE EN MARCHÉ	Bool	%I6.3
FARD MARCHÉ MACHINE	Bool	%I6.0
FARD PRODUIT A SORTIE DE LA MACHINE	Bool	%I6.1
M_N_EXISTE	Bool	%M36.3
MARCHÉ MOTEUR EN MANUEL	Bool	%M10.0
MOTOR_COM_VL	Bool	%M36.4
NUMERO EVENEMENT	Int	%MW236
NUMERO_MOTOR	Int	%MW34
Palettiseur en marche et pas de saturation aval	Bool	%I90.5
POSE->GEB0: ETOILE DEBLOQUÉE	Bool	%I4.1
POSE->GEB0: MARCHÉ MACHINE	Bool	%I4.0
POSE->GEB0: MODE LOCAL/ DISTANCE	Bool	%I4.2
POSE->GEB0: RÉSERVE CABLÉE	Bool	%I4.3
REARMEMENT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.1 (+CE11)	Bool	%I0.7
REARMEMENT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.2 (+CE12)	Bool	%I1.1
REARMEMENT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.3 (+CE13)	Bool	%I1.3
REARMEMENT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.5 (+CE15)	Bool	%I1.5
REARMEMENT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.7 (+CE17)	Bool	%I2.3
REARMEMENT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.8 (+CE18)	Bool	%I2.5
REARMEMENT ARRÊT D'URGENCE EMG 1.9 (+CE19)	Bool	%I2.7
ROBOT AUTORISATION ENVOI DE PRODUIT	Bool	%I3.0
ROBOT MARCHÉ MACHINE	Bool	%I3.1
SCREEN_CHANG	Int	%MW86
SCREEN_NUM	Int	%MW92
SOUF1->GEB0: MARCHÉ MACHINE	Bool	%I3.6
SOUF1->GEB0: RÉSERVE CABLÉE	Bool	%I3.7
SOUF2->GEB0: MARCHÉ MACHINE	Bool	%I5.1
SOUF2->GEB0: RÉSERVE CABLÉE	Bool	%I5.2
SOUT->GEB0: AUTORISATION MARCHÉ CONVOYEUR	Bool	%I4.7
SOUT->GEB0: ETOILE DEBLOQUÉE	Bool	%I4.5
SOUT->GEB0: MARCHÉ MACHINE	Bool	%I4.4
SOUT->GEB0: MODE LOCAL/DISTANCE	Bool	%I4.6
SOUT->GEB0: RÉSERVE CABLÉE	Bool	%I5.0
START OPERATION CP1	Bool	%I2.0
STOP OPERATION CP1	Bool	%I2.1
TEST VOYANT	Bool	%I0.1
VEL_MAN	Int	%MW84

Annexe [1]



Figure III.1 : vue du portail

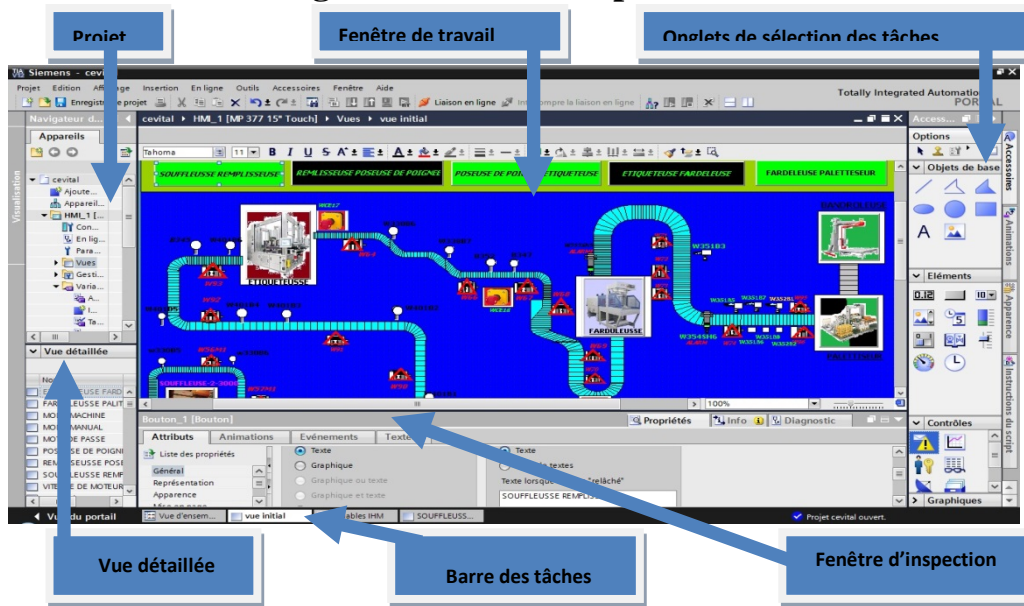


Figure III.2: Vue du projet.

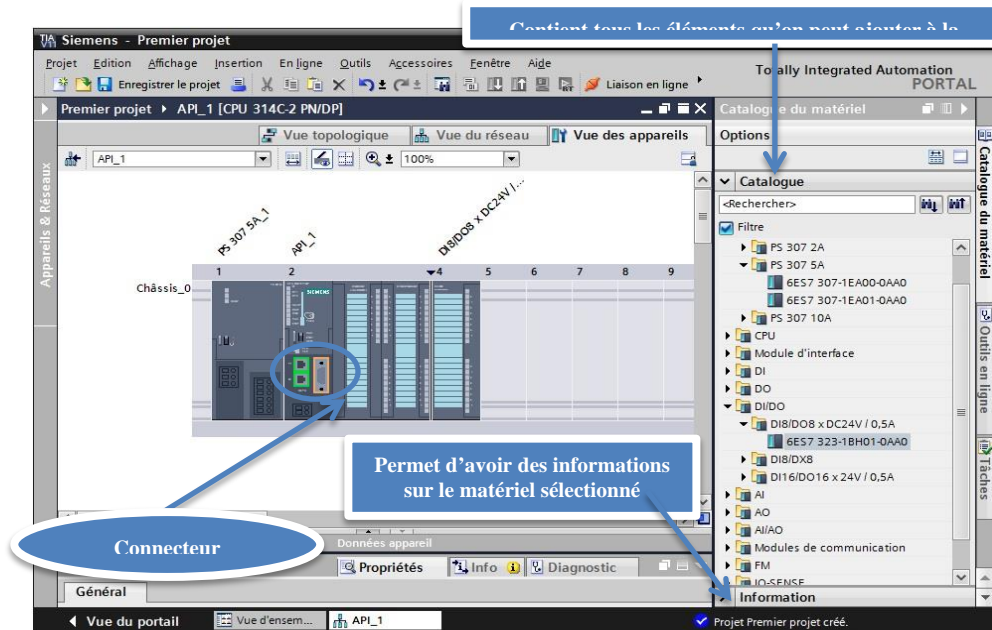


Figure III.3 : Configuration et paramétrage du matériel

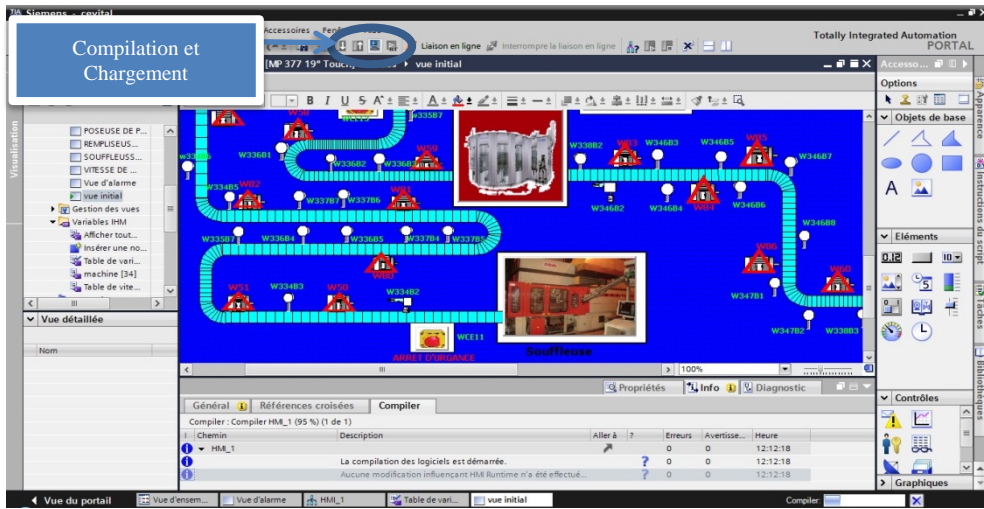


Figure III.4 : Compilation du programme

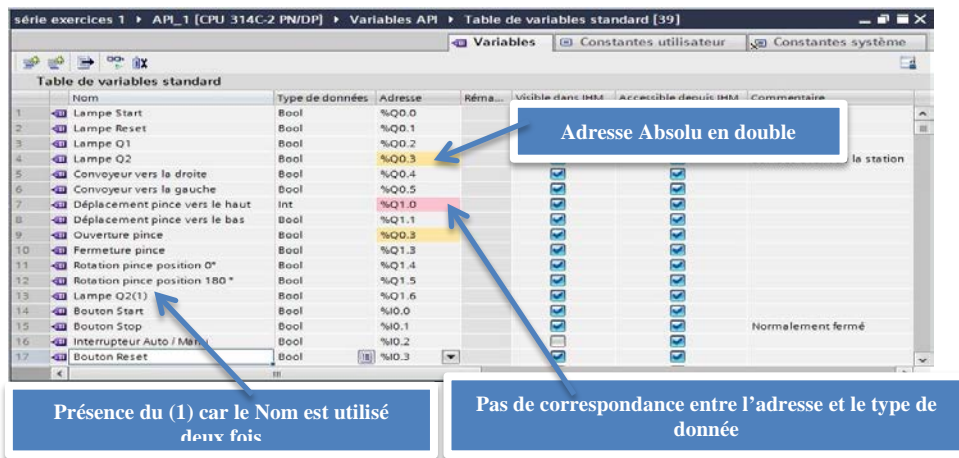


Figure III.5 : Erreurs dans table des variables.

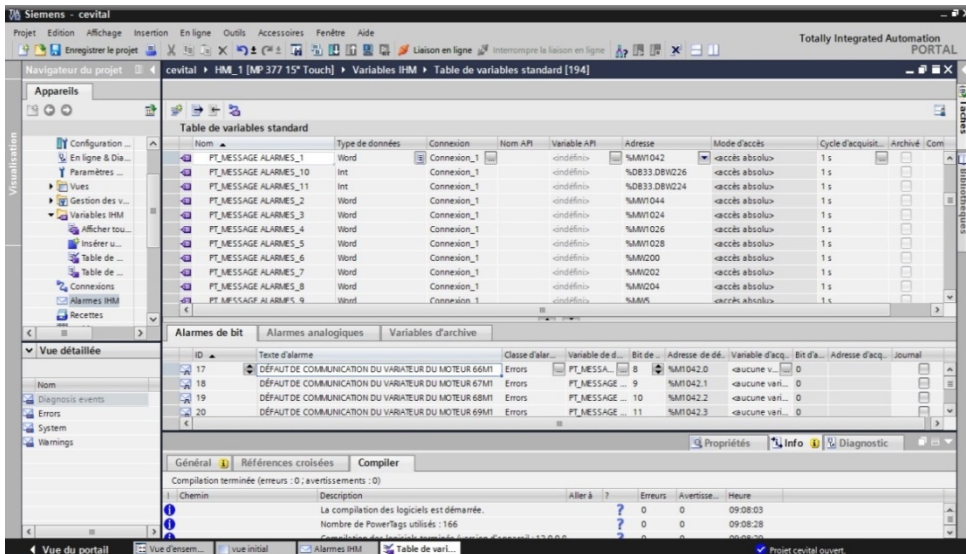


Figure III.6 : Programmation des Alarmes

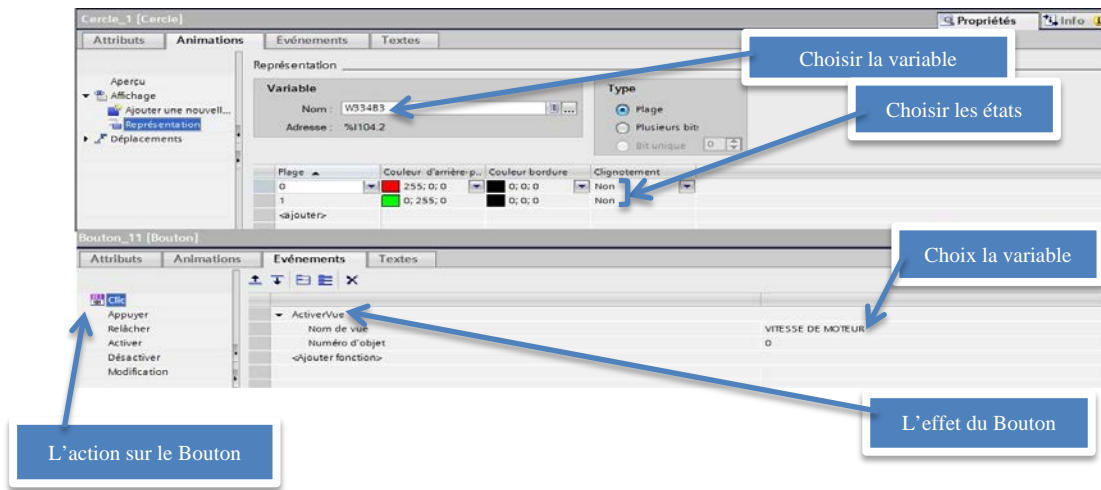


Figure III.7 : Programmation bouton et voyants

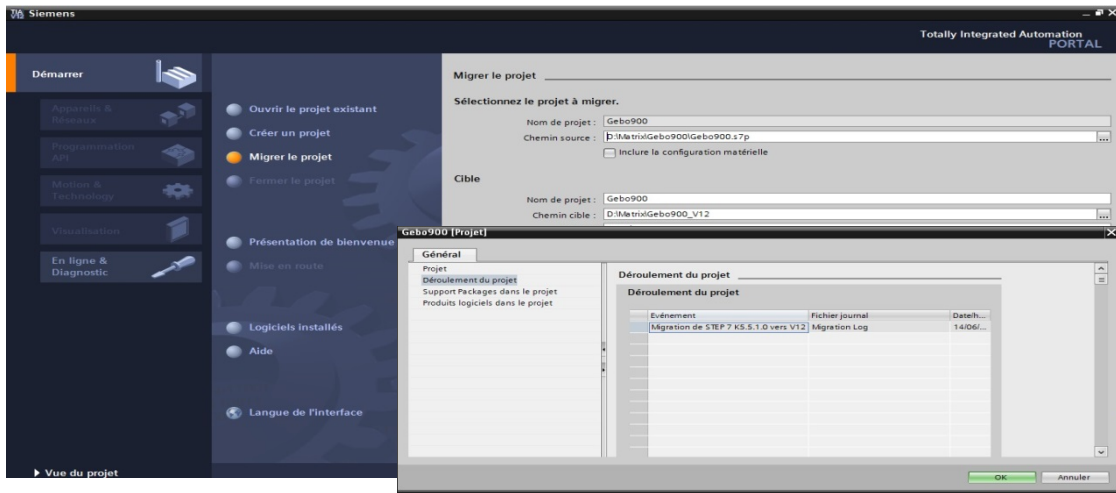


Figure III.8 : Migration de projets STEP 7 vers Tia portal

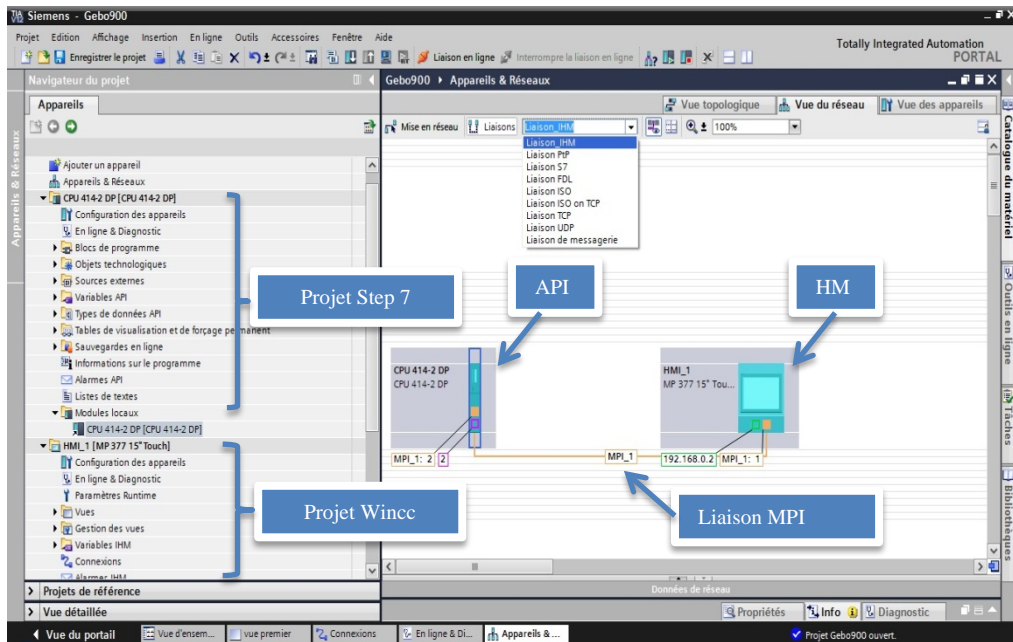
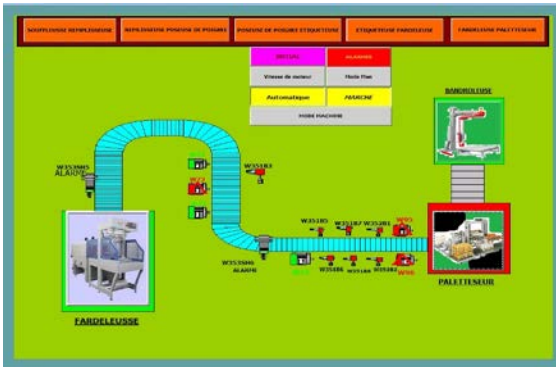


Figure III.9 : Intégration du projet WinCC dans le projet step7 et création d'une liaison entre API et HMI.

L'ANNEXE [2]

Cette annexe présente la Simulation avec table de variable



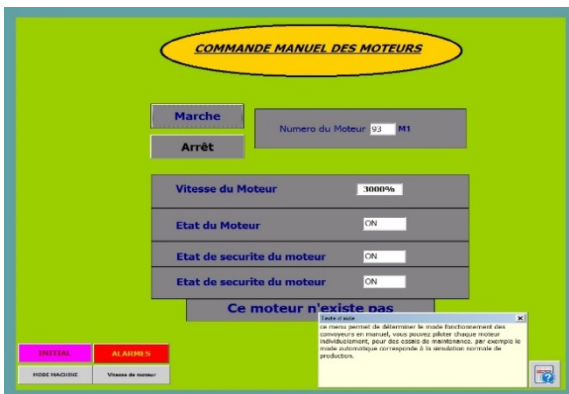
Figure(III.11.7) : fardieuse palettiseuse +banderoleuse



Figure (III.11.8) : vue machines

ANNEXE [3]

Cette annexe présente la simulation avec PLCSIM



Figure(III.12.9) : vue de vitesse moteur



Figure (III.12.10) : vue Mode manuel

ANNEXE [4]

Cette annexe présente la simulation avec un automate industriel

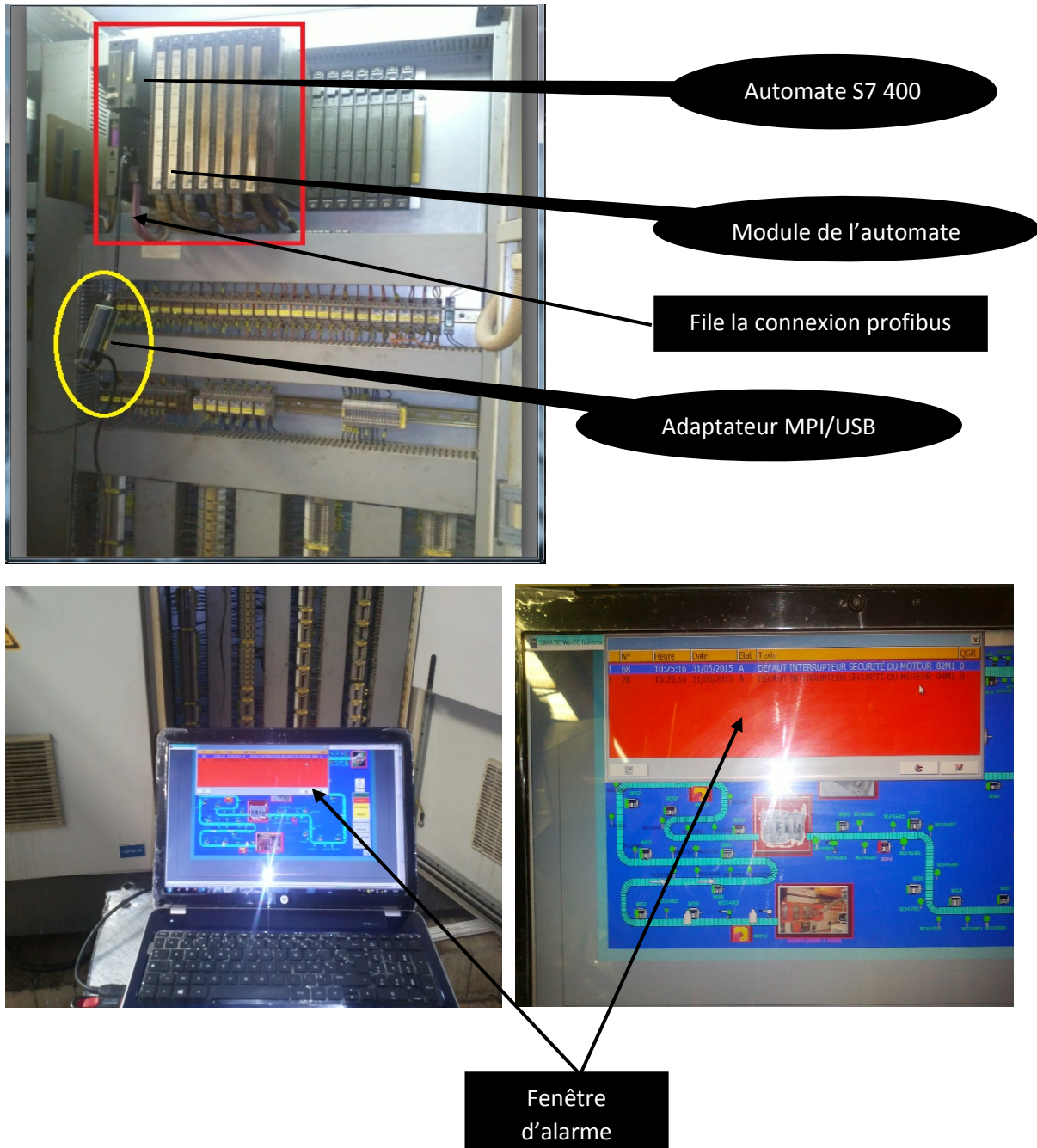


Figure (III.13.2) : simulation avec un automate

Annexe [A]

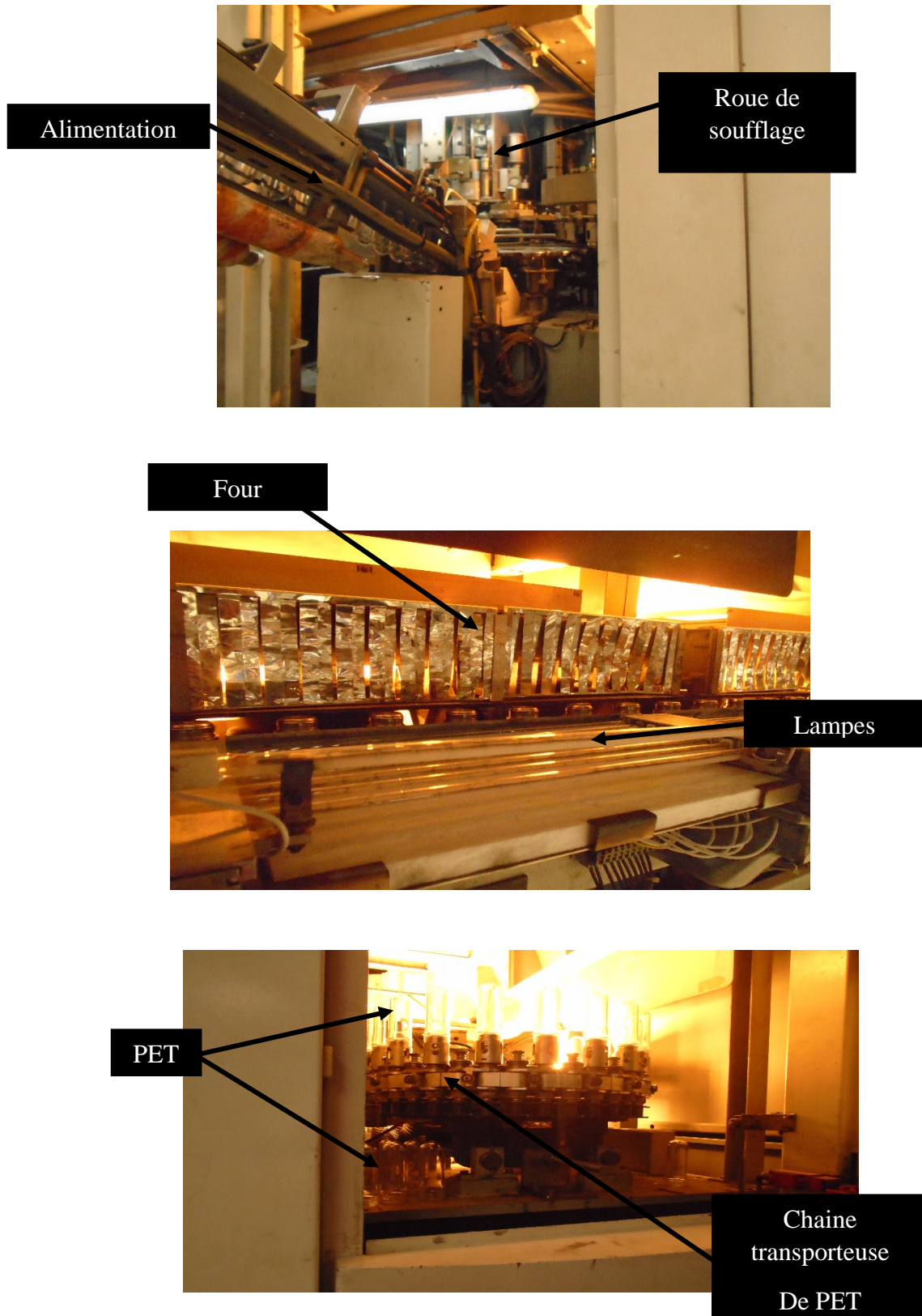
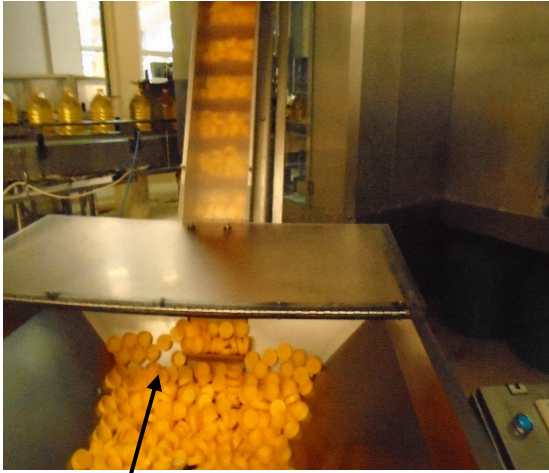
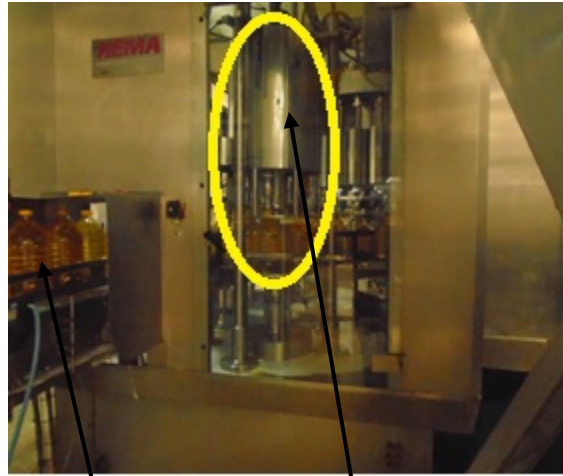


Figure II-3.3.1- description de la machine

Annexe [B] soutireuse (remplisseuse & bouchonneuse)

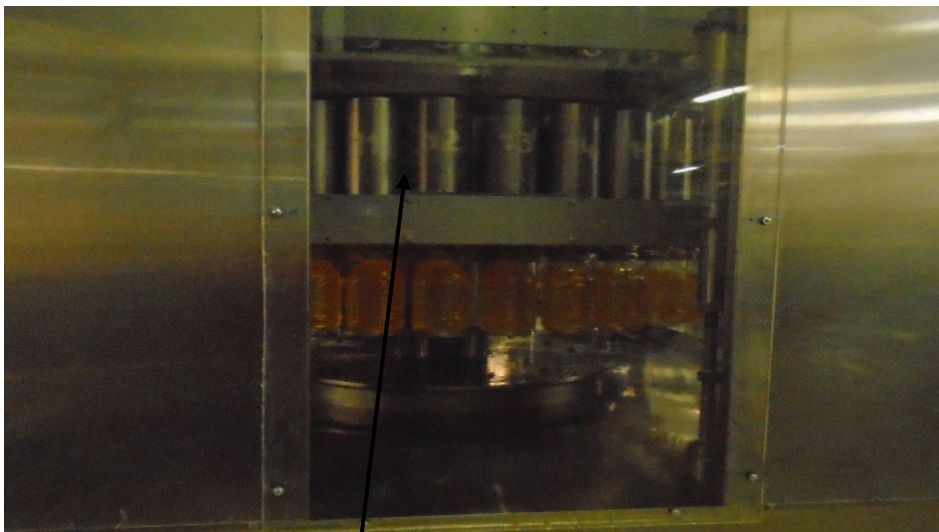


ELEVATEUR
De bouchonneuse



Convoyeur de sortie

Patrie de bocage



Roue de remplisseuse

Figure II (3.4) : organe de la soutireuse

ANNEXE [C] POSEUS DE POIGNEES



Etoile de transfert
de poignées

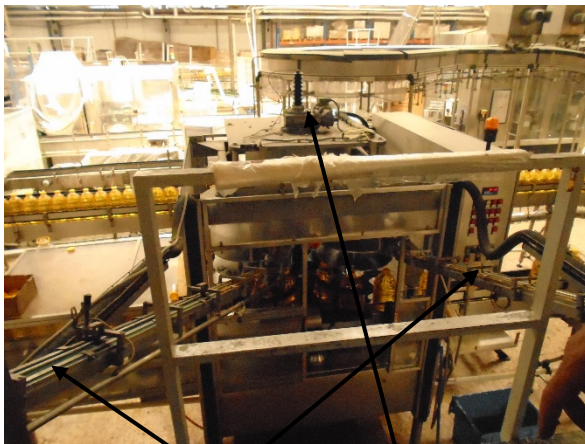
Aire de soufflage

Moteur



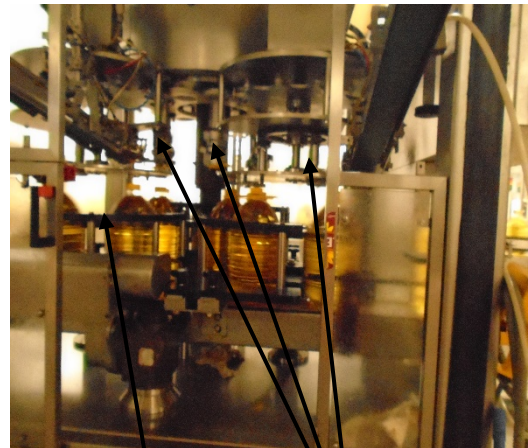
Barillet (distributeur de poignées)

Magasin des poignées (image réelles prise au complexe Cevital).



Tapis roulant

Cerveaux moteur



Etoile d'entre

Etoile d'entre

Poseuse (image réelles prise au complexe cevital).

Annexe [D]

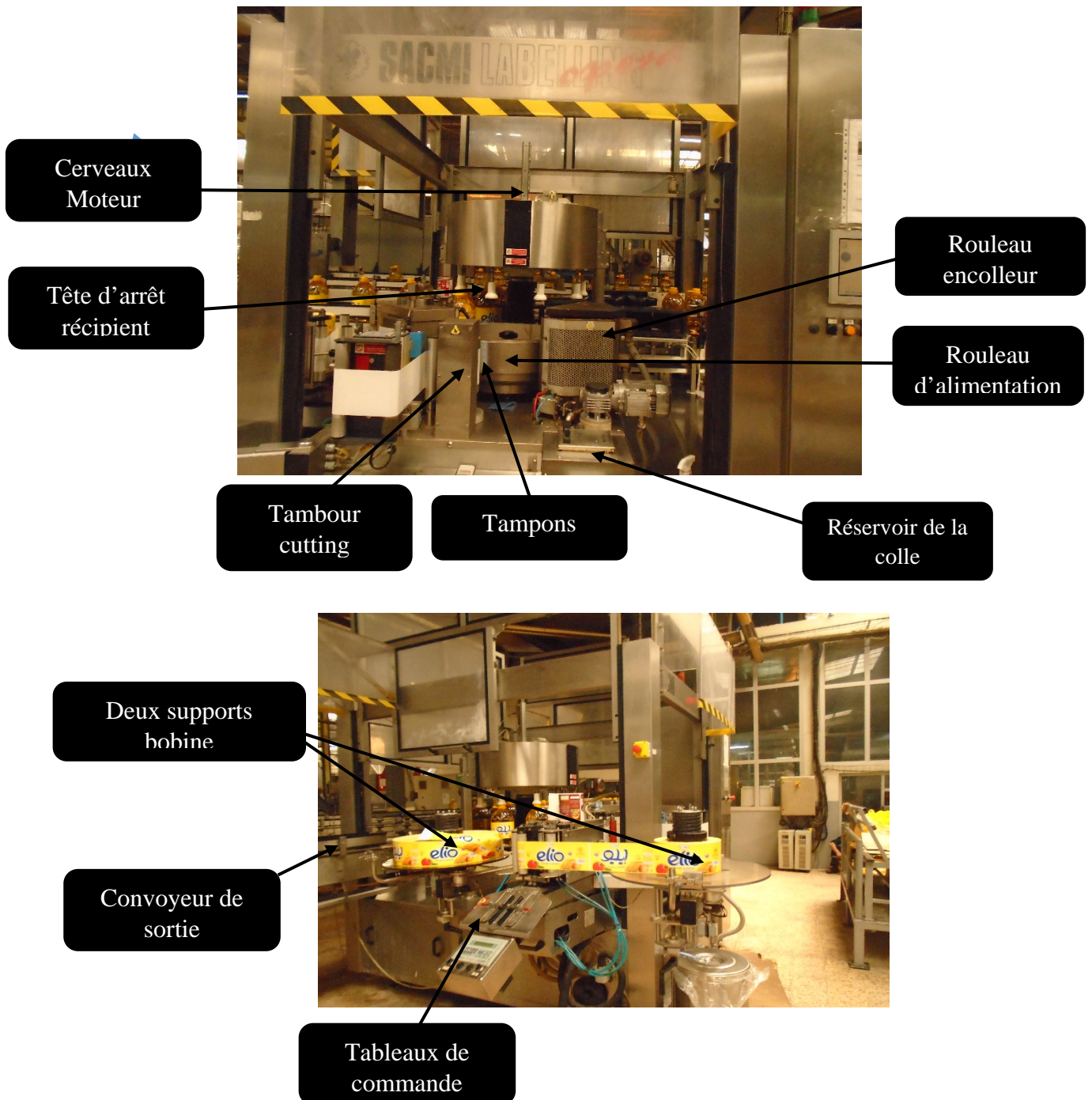


Figure II-3.6- Vue réelle d'une Etiqueteuse

Résumé

L'industrie est toujours en plein croissance. C'est la raison pour laquelle la supervision des unités de production est devenue de nos jours une nécessité absolue.

Ce mémoire présente la supervision d'une ligne de production. Il a été question d'une étude détaillée de la ligne qui a permis de modéliser son fonctionnement ainsi que mettre en évidence l'instrumentation et les automates industriels.

Une grande partie a été consacrée à la description des différentes étapes de la création du projet sur le logiciel WinCC afin de permettre aux opérateurs de piloter et de superviser en temps réel la station.

Abstract

The industry is still in full growth. That is why the supervision of production units has become nowadays a must.

This paper presents the supervision of a production line. There has been talk of a detailed study of the line that was used to model its operation and highlight instrumentation and industrial control.

Much has been devoted to describing the various stages of the creation of the project on the WinCC software to allow operators to control and monitor in real time the station.