

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'AUTOMATIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes De MASTER PROFESSIONNEL

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Génie électrique

Spécialité : **Automatique et informatique
industrielles**

Présenté par:

**Azem Hocine
Nehad Massinissa**

Thème

**Etude fonctionnelle de la machine Housseuse
(Combi-Pal2000) avec proposition d'un nouveau
système de communication au sein de l'unité
Lalla Khedidja.**

Mémoire soutenu publiquement le...30../...09../2015 Devant le jury composé de :

M Prénom NOM

Grade, Département d'automatique, Président

M BENSIDHOUM M. Outahar

MCA, Département d'automatique, Encadreur

M GUENFUD SAMIR

Ingénieur, Unité Lalla Khedidja, Co-Encadreur

M Prénom NOM

Grade, Département d'automatique, Examineur

M Prénom NOM

Grade, Lieu d'exercice, Examineur

Promotion 2015.

Remerciements

Arrivé au terme de ce travail, nous tenons à remercier tout d'abord « DIEU » tout puissant de nous avoir donné la santé et le courage d'effectuer ce projet de fin d'étude, dans les meilleures conditions.

Nos premiers remerciements vont à notre encadreur Monsieur GUENFUD de nous avoir pris en charge qui a suivi et veillé sur le bon déroulement de ce travail avec ses précieux conseils et ses remarques, durant tout le stage surtout pour son confiance et sa responsabilité au sein de l'entreprise. Tous les responsables de l'entreprise LALLA KHEDIDJA pour leur soutien et accord de stage pratique nous tenons à les remercier aussi du fond du cœur.

Nos remerciements les plus précieux à notre promoteur Monsieur Bensidhoum de nous avoir aidé et soutenu durant l'élaboration de notre travail.

Nous remercions d'avance, les membres du jury qui nous ont fait l'honneur d'accepter d'examiner notre modeste travail nous leurs exprimons notre profond respect et profonde gratitude ainsi à nos enseignants qui nous ont apportés de l'aide et pour leurs disponibilités, leurs conseils et pour avoir mis à notre disposition les documents et les logiciels nécessaires pour enrichir nos connaissances, merci pour tous ce qu'ils nous ont appris depuis notre première année jusqu'à ce jour.

Enfin nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribués de près ou de loin à la réalisation de ce travail trouvent ici l'expression de notre sincère gratitude.

Dédicaces

Il nous est agréable de dédier ce modeste travail à :

- ❖ *Nos chers parents qui nous ont fait preuve de patience, soutenus et encouragés avec beaucoup de conseils tous les sacrifices que vous avez consentis tout au long de notre cursus.*
- ❖ *Nos familles et nos proches.*
- ❖ *Nos amis ainsi qu'à tous ceux qui nous sont chers.*

➤ **HOCINE**

➤ **MASSINISSA**

Sommaire

Introduction Générale

✦ **AVANT PROPOS** : Présentation de l'unité

Introduction.....	1
1) Présentation de CEVITAL.....	1
2) Présentation de l'unité LALLA KHEDIDJA.....	1
3) Les différents locaux.....	1
4) Description des différentes machines de la ligne.....	2
5) Les utilités.....	4
6) Présentation schématique d'une ligne de production.....	5

✦ Conclusion sur l'unité LALLA KHEDIDJA.....6

❖ **Chapitre I**: Etude Fonctionnelle de la Housseuse (Combi-Pal2141.3).

✦ Introduction.....	7
I-1) La société Thimon.....	7
I-2) Housseuse (Combi-Pal2141.3).....	7
I-3) Descriptif conduite du Combi-Pal 2000.....	9
I-4) Type de film utilisé par la machine.....	18
I-5) Sources d'énergie de la machine.....	19
I-6) Pupitre de commande.....	22
I-7) Energie pneumatique.....	40
I-8) Les modes de marches	43

✦ Conclusion.....44

❖ **Chapitre II** : proposition d'un nouveau système de communication.

➤ Système de communication et décentralisation.....	45
II-1) Introduction.....	45
II-1-1) Les réseaux de communication.....	45
II-1-2) Les avantages des réseaux locaux.....	46
II-1-3) Configuration de la périphérie décentralisée (DP).....	46
II-1-4) PROFIBUS-DP.....	47
II-1-5) Réseau AS-i (Interface capteurs/Actionneur).....	48
II-1-6) Présentation de la configuration actuelle de la machine.....	49
II-2) Procédures de transmission en technologie sans fil à infrarouge.....	53
II-3) La réalisation de notre configuration sur le logiciel de programmation	
STEP7.....	56
II-4) Notre nouvelle configuration matérielle.....	59
✦ Conclusion.....	65

conclusion Générale



Introduction Générale

Introduction générale :

L'évolution de la technologie ainsi que le développement de l'électronique et de l'informatique ont donné naissance à l'automatique. Celle-là commence à prendre une grande partie dans le milieu industriel. Tout corps industriel se met à cette pratique surtout que cette dernière se tourne vers des systèmes de plus en plus complexes comme les réseaux électriques, l'industrie chimique, pétrolière, mais aussi dans le domaine économique et écologique, permettant l'exécution et le contrôle des tâches techniques d'une manière plus rapide et plus efficace et cela en s'appuyant sur des machines et des robots qui fonctionnent avec une intervention humaine très réduite.

L'industrie aujourd'hui, et notamment celle qui traite en continue les matières premières pour fabriquer des produits à des degrés divers de finition, l'unité d'eau minérale "**Lalla Khedidja**" faisant partie du groupe industriel **Cevital** est l'une de ces entreprises qui a, depuis sa remise en service, investi dans toutes dernières innovations technologiques, elle a opté pour l'automatisation de tous ses ateliers pour :

- Obtenir des produits de qualité uniforme et optimiser les conditions de travail (sécurité du personnel, sécurité des produits, suppression des tâches pénibles et dangereuses) et faire face à une concurrence ;
- Rendre les machines fiables et disponibles ;
- Minimiser les pannes et avoir le maximum de production par jour pour s'assurer et garder une place de choix dans le marché commercial ainsi la confiance de la clientèle avec une meilleure qualité.

L'unité **Lalla Khedidja** est composée de deux lignes de production pour le conditionnement d'eau minérale, chaque ligne comporte différentes machines conçues pour réaliser des tâches bien déterminées, la dernière machine de la chaîne de production est la **HOUSSEUSE (COMBI-PAL200)** destinée à envelopper une charge palettisée afin d'assurer sa protection, notre étude est basée sur la Housseuse qui sera l'objet de notre mémoire.

Notre travail dans ce projet de fin d'étude consiste à modifier et d'apporter une amélioration sur le réseau de communication AS-I (interface capteurs/actionneurs) existant sur la Housseuse par des modules de liaison infrarouge PROFIBUS (ILM), pour faciliter la communication et la commande de ses différents organes, afin d'augmenter la production. Pour cela nous devons d'abord connaître le principe de fonctionnement du procédé.

Après l'analyse fonctionnelle de la **Housseuse**, basée sur la compréhension de son principe de fonctionnement, les mouvements de ses différents modules risquent de causer la rupture des câbles de réseau de communication AS-i, ce qui influe sur la production.

Le réseau AS-i permet un raccordement homogène de l'ensemble des appareils de terrain au système de commande. Quand on dispose de plusieurs appareils de terrain le temps de câblage est important et peut devenir très compliqué, ces opérations sont

souvent longues et dures et la vitesse de transmission d'informations que représente ce réseau est faible.

Du fait des contraintes imposées par ce réseau AS-i, le développement du matériel industriel et des logiciels de programmation, nous permettent de concevoir une nouvelle configuration matérielle plus performante et plus sécurisée, pour l'exécution et le contrôle des tâches au niveau de la Housseuse. Pour cela nous utilisons les modules de liaison par infrarouge (ILM).

A cet effet nous avons décomposé notre travail en deux principaux chapitres :

- **Premier chapitre** décrira l'étude fonctionnelle de la machine (housseuse Combi-Pal2141.3), en citant les différentes tâches assignées à cette machine.
- **deuxième chapitre** : nous allons proposer un nouveau réseau de communication qui se base sur des modules de liaison infrarouge (ILM) pour améliorer la communication entre la partie commande et la partie opérative.
- ❖ **Nous terminons notre travail par une conclusion générale et des perspectives.**

AVANT PROPOS



Présentation De L'unité

Introduction :

Dans ce chapitre on va voir la présentation de l'unité 'Lalla Khedidja' pour le conditionnement de l'eau minérale afin de faire connaissance et de donner une idée générale sur l'installation, avec tous ses différents locaux et ainsi les utilités qui assurent le fonctionnement de l'unité.

1- Présentation de CEVITAL :

Cevital compte 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.

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

2-Présentation de l'unité LALLA KHEDIDJA :

L'unité d'eau minérale 'LALLA KHEDIDJA' de Cevital située au pied du mont Djurdjura dans la commune d'Agouni Gueghrane, à environs 35 Kms au sud-ouest du chef lieu de la wilaya TIZI OUZOU, puise son eau de la source Thinzer située au flan du mont Kouriet.

L'eau de Lalla Khedidja prend son origine au plus haut sommet du Djurdjura, pour parler des ses caractéristique, il s'agit d'une eau oligominérale non gazeuse, riche en minéraux essentiels à la vie, réputée pour sa légèreté et sa pureté. C'est une eau de montagne dont le parcours géologique est protégé contre toute pollution. Elle est ainsi directement embouteillée sans subir aucun traitement chimique. En avril 2005 la célèbre eau minérale prend sa place sur le marché.

En plus du conditionnement de l'eau minérale l'unité à déjà produit des jus et des boissons gazeuses, cette production a été déplacée à l'ksar en 2010.

L'usine s'étend sur 25000m² de bâtiments, comprend principalement plusieurs locaux.

La capacité de production de l'unité s'élève à 1.5 millions de bouteilles par jour. Chaque ligne dispose d'une capacité de production de 32000 bouteilles par heure soit une production quotidienne de 768000 bouteilles.

3-Les différents locaux :

➤ Le local (poste) HT (haute tension) :

Le poste HT est alimenté par une ligne triphasée de 63 KV et de puissance de 10 MVA provenant directement de Sonelgaz qui alimente les trois transformateurs MT/BT 31.5V/380V à leurs tours alimente les trois TGBT (Tableau Général de Basse Tension).

Les départs d'alimentations des lignes et leurs accessoires sont assurés par les trois TGBT.

➤ **Local traitement d'eau (Water Technologie) :**

L'atelier Water Technologie est composé de différents éléments conçus et réalisés afin de remplir trois fonctions principales :

- Pré filtrage physique de l'eau provenant de la source, située à environ 5 km de l'unité.
- Stockage de l'eau pré filtrée.
- Filtration finale de l'eau du procès et alimentation des lignes de production.

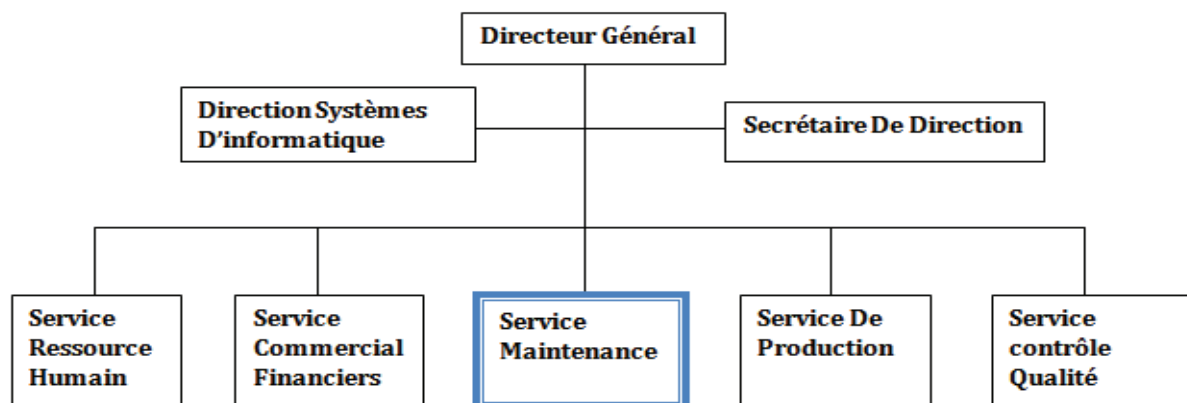
➤ **Local de production :**

Cet atelier comporte trois parties essentielles :

- Une salle blanche où s'effectuent le soufflage et le remplissage des bouteilles.
- Un laboratoire pour le contrôle de qualité.
- Deux lignes de production pour le conditionnement de l'eau minérale.

➤ **La structure hiérarchie de l'unité LALLA KHEDIDIA :**

La structure est donnée sur la figure suivante :



« Figure I-1 » : Présente la structure de l'unité.

C'est au service Maintenance qu'on a effectué notre stage .Ce service veille sur le bon fonctionnement des machines pour une production dans de bonnes conditions de qualité et de sécurité.

4-Description des différentes machines de la ligne :

➤ **Le distributeur de préforme :**

À pour fonction d'alimenter de façon continue une machine de production (la souffleuse) avec des préformes col en haut.

Les préformes sont déversées en vrac dans le distributeur, elles sont ensuite transportées par petit lot pour être positionnées et orientées col en haut et alignées en file indienne, elles se déplacent ensuite par gravité vers le rail d'alimentation.

La gestion du flux des préformes dans le rail d'alimentation permet de compenser un manque de préformes dans le rail d'alimentation pour éviter des niveaux bas.

Pour éviter le blocage des préformes dans le rail d'alimentation, les préformes emboîtées ou mal orientées sont éjectées lors de leurs passage sur le rail de stabilisation.

➤ **Les souffleuses :**

Les souffleuses sont des machines destinées à la fabrication des bouteilles à partir des préformes qui ont une structure de tube, fabriquées dans l'atelier plastique.

La bouteille passe dans un four composé de deux parties l'une pour la chauffer l'autre pour répartir la température. Une fois la température répartie elle passe au poste de soufflage de la souffleuse bi-orientée (SBO) où elle subira les trois actions étirage(1)/ pré-soufflage(2)/soufflage(3) pour prendre la forme du moule puis refroidi pour être prêt au remplissage.

➤ **Les remplisseuses :**

Les remplisseuses sont des machines chargées de mettre en bouteilles le produit fini (l'eau minérale) Dont la vitesse peut être variée pour le grand format 1.5 L et 0.5 pour le petit format.

La bouteille après sa sortie de la souffleuse passe dans la remplisseuse pour qu'elle se remplisse, puis sort pour être capsulée ou bouchonnée

➤ **Les bouchonneuses :**

La bouchonneuses se trouve encastré 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 l'atelier plastique, donc ils sont prêts à être utilisés directement par la bouchonneuse.

➤ **Les étiqueteuses :**

Les étiqueteuses sont destinées à coller des étiquettes enveloppantes sur des récipients cylindriques portant des informations sur le produit et le fabricant.

➤ **Les dateurs :**

Ils servent à mentionner la date et l'heure de fabrication d'un produit. Chaque ligne dispose de deux types de dateurs, utilisant l'impression à jet d'encre ou la gravure directe sur la bouteille à l'aide d'un laser.

➤ **Les fardeleuses :**

La fardeleuse est la machine qui reçoit les bouteilles et les enveloppent dans un film en silicone. La machine est de type barre de soudeur avec superposition de film sur fond de paquet.

➤ **Les tapis roulants (convoyeurs) :**

Toutes les machines sont reliées entre elles par des convoyeurs en acier inoxydable. Tous ces convoyeurs devront être commandés automatiquement, et tenir compte des demandes des machines en aval, pour régler leurs flux ainsi que des éventuels incidents, pour communiquer les informations en amont de la housseuse, afin d'informer les automatismes qui commandent la synchronisation de la ligne.

Les tapis roulants sont des moyens de transport des fardeaux de la sortie de la fardeleuse jusqu'à l'entrée du palettiseur.

➤ **La poseuse de poignés :**

Elle a pour rôle le placement et la fixation des poignés sur les fardeaux de bouteilles, elle se situe après la fardeleuse.

➤ **Les palettiseurs :**

Ces machines sont conçues pour superposer sur une palette plusieurs étages de fardeaux.

➤ **Les housseuses :**

Ces machines sont incluses pour envelopper la charge constituée de la palette et de plusieurs étages de fardeaux dans le but d'assurer la bonne tenue des bouteilles pour tout déplacement. La housseuse entoure la charge d'un film en silicone.

5- Les utilités :

➤ **Les compresseurs :**

On trouve cinq compresseurs de 40 bars ; deux de capacité de 2350 m/h, trois de capacité de 1850 m/h pour les souffleuses, un compresseur 7 bar de capacité 320m/h qui alimentent l'atelier plastique et un groupe de deux compresseurs 13 bars de capacité 1250m/h pour les autres ateliers.

➤ **Les refroidisseurs :**

On trouve plusieurs types de refroidisseurs, différents par l'usage qu'on en fait :

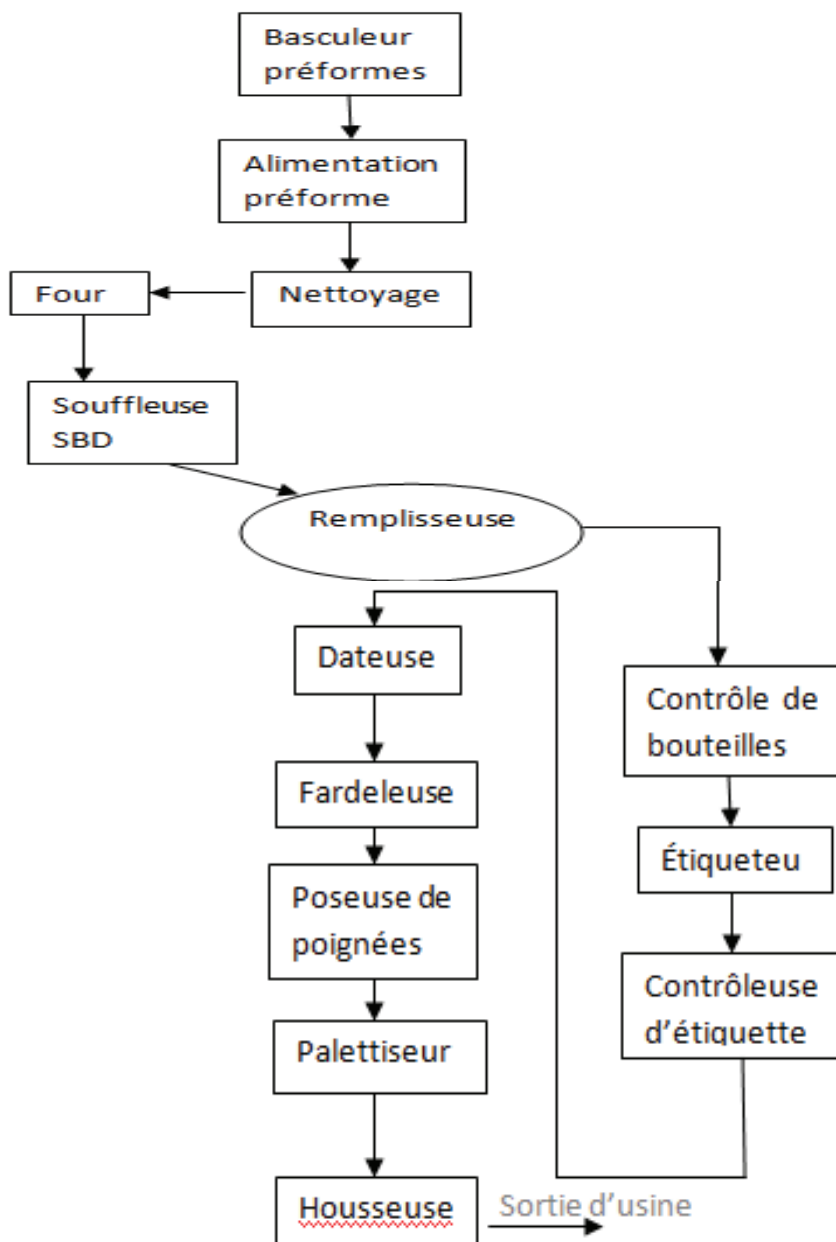
- Refroidisseurs eau/fluide frigorigène qui alimentent la siroperie.
- Refroidisseurs eau/fluide frigorigène qui alimentent les souffleuses.
- Refroidisseurs eau/fluide frigorigène qui alimentent deux échangeurs au niveau du local traitement d'eau.

- Refroidisseurs eau/fluide frigorigère qui alimentent l'atelier plastique.
- Refroidisseurs eau/fluide frigorigère qui alimentent de la salle blanche.
- Refroidisseurs eau/eau pour le refroidissement des compresseurs.

➤ **La chaudière :**

Une chaudière de capacité 5 t/h. Un adoucisseur d'eau utilisé pour l'alimentation des centrales de lubrification au niveau des convoyeurs et les échange

6- Présentation schématique d'une ligne de production :



« **Figure I-2** » : Présente l'emplacement des différentes machines de la chaîne de Production.

Conclusion sur l'unité LALLA KHEDIDJA :

L'unité de conditionnement d'eau minérale du groupe CEVITAL est dotée de plusieurs systèmes automatisés où l'intervention de l'homme est réduite. La commande de différentes machines est assurée par des automates programmables. Ces derniers sont équipés de pupitres opérationnels garantissant l'interface homme-machine.

Les technologies les plus récentes utilisées dans l'unité nous ont permis d'enrichir nos connaissances dans le domaine de l'automatisation et de toucher également à d'autres disciplines.

Du point de vue méthodologie, la collecte de données techniques et la compréhension des méthodes de réalisation des installations des systèmes de commande nous ont beaucoup aidés à aborder notre travail.

CHAPITRE I

Etude Fonctionnelle De La Housseuse
(Combi-Pal2141.3)

Introduction :

La machine étudiée dans notre projet est une **Housseuse** automatique fabriquée par une société française THIMON, destinée pour housser et rétracter totalement différentes charges palettisées avec un film thermo rétractable afin d'assurer plus de protection lors du transport ou du stockage. Cette machine occupe une place importante dans la chaîne de production de l'unité.

Notre travail consiste à étudier la machine **Housseuse** dans le but de définir les différentes parties fonctionnelles, notamment les parties commandes, opérative ainsi que leurs entrées sorties.

Dans ce chapitre nous allons présenter et expliquer d'une manière simple les constituants de la machine (capteurs, actionneurs, etc.), et nous ferons une description du fonctionnement de la machine.

I-1) La société Thimon :

La société Thimon a présenté, avec le Combi-Pal 2141.3, un ensemble modulaire de housseuse de palettes qui associe deux équipements, la Housseuse Cover-Pal 2000 et le cadre de rétraction Hot-Pal 2000. Ce système est constitué de trois modules : module de préparation des housses, module de transfert et module housseuse-rétraction. Adapté aux multi formats.

I-2) Housseuse (Combi-Pal2141.3)

I-2-1) Définition de la machine :

Le COMBI-PAL 2141.3 est une machine de housseuse et de rétraction automatique de charge sur palette avec des housses plastique après palettisation des fardeaux.

Elle est incluse pour envelopper la charge constituée de la palette et de plusieurs étages de fardeaux, dans le but d'assurer la bonne tenue des bouteilles pendant le stockage et pour tout déplacement. La housse plastique est rétractée grâce à la chaleur, les quatre côtés de la charge palettisée sont exposés à la même température pendant la rétraction, qui est effectuée par air partiellement recyclé dans un anneau en acier inoxydable.

Cette machine a été conçue pour assurer de nombreuses heures de fonctionnement en ambiance industrielle dans des conditions optimales de confort et de sécurité, la capacité de production maximum est de 100 Palettes/h.

I-2-2) Fiche identité de la machine Combi-Pal2141.3 :

Dimension intérieur du cadre :	1450 x 1650 mm
Type :	COMBIPAL 2141.3
Version (détermine les caractéristiques) :	N
Type de gaz :	Naturel
Pression de service :	300 mbars
Détendeur simple :	<input type="checkbox"/>
ou Détendeur / Régulateur :	Oui
Convoyeur sous machine :	Convoyeur de manutention à niveau de palette fixe.

« **Tableau I-1** » : Fiche identité de la machine Combi-Pal2141.3.

I-2-3) Caractéristique de la machine :

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques principales de la machine, en fonction de la dimension du cadre :

Dimensions intérieures du cadre	1450 x 1650 mm
Puissance de chauffe	350 KW
Puissance électrique installée	23 kVa
Tension	400 V \pm 10 % 50 Hz Tri sans neutre
Pression gaz propane	150 mbar
Pression gaz naturel	300 mbar
Débit instantané Gaz propane	15 Nm ³ /heure
Débit instantané gaz naturel	36 Nm ³ /heure
Ø Arrivée gaz	1" 1/4 G
Moteur asynchrone montée et descente cadre	4 kW
Moteur surpresseur air primaire	3 kW
Moteur surpresseur air secondaire *	1,5 kW
Poids de la machine COMBI – PAL	4900 kg
COMBI - GLASS	5200 kg
Ø air comprimé	1 /4 " G
Débit	25 Nm ³ / h
Pression	6 bar
Consommation/ cycle	50 Ndm ³ / h
Niveau d'émission sonore	< 80 dBA

« **Tableau I-2** » : Caractéristique de la machine.

I-2-4) Capacité maximale de la machine :

Le tableau ci-dessous présente la capacité maximale de la machine :

	TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3	TYPE 4
Hauteur maximale des charges	1200*	1700*	2200*	2700*
Hauteur minimale des charges	500	500	500	500

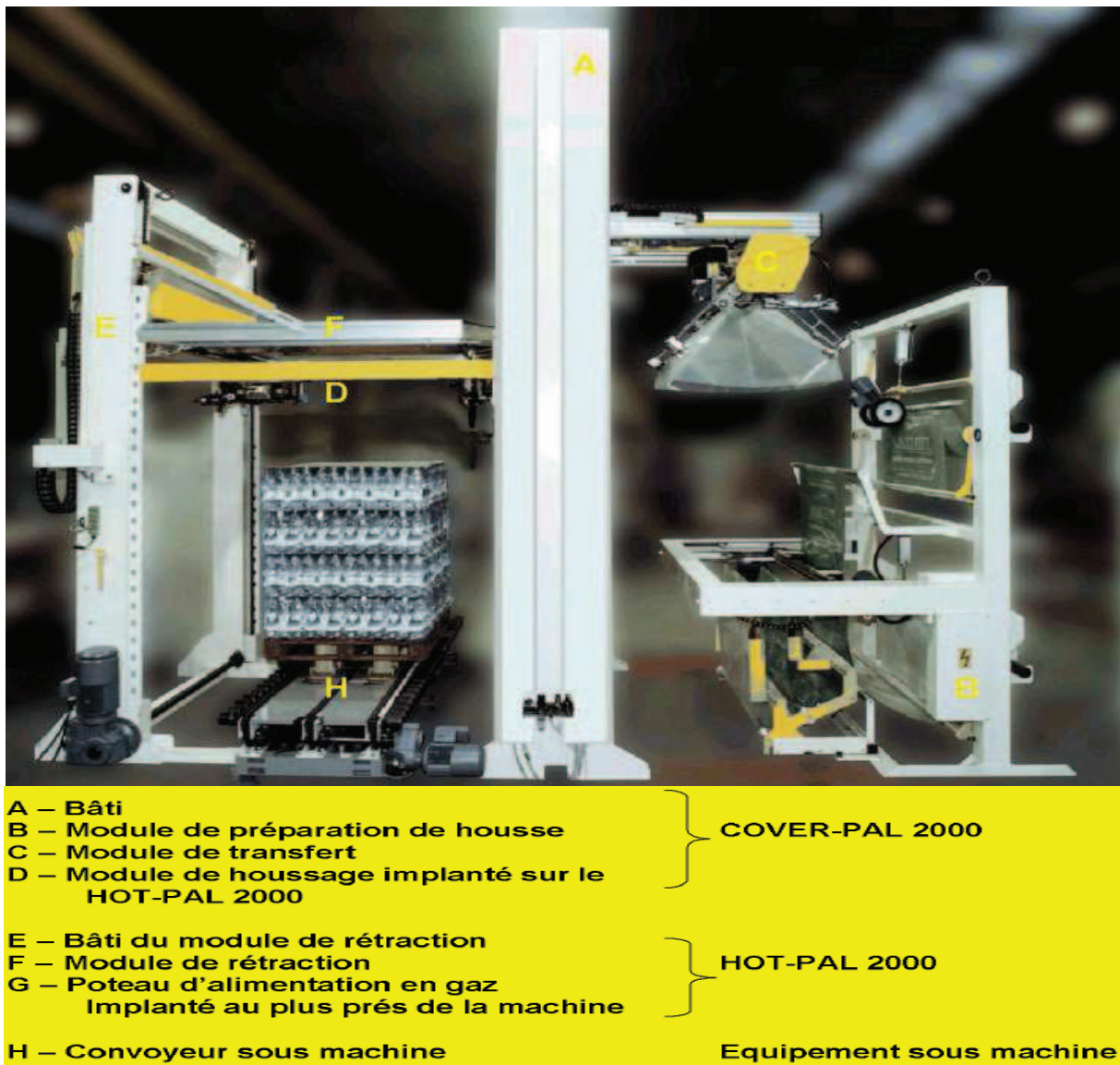
* pour une hauteur de manutention de 590mm

« Tableau I-3 » : capacité de la machine.

- **Remarque :** Ces charges doivent rester dans les limites dimensionnelles imposées par la capacité maximale de la machine.

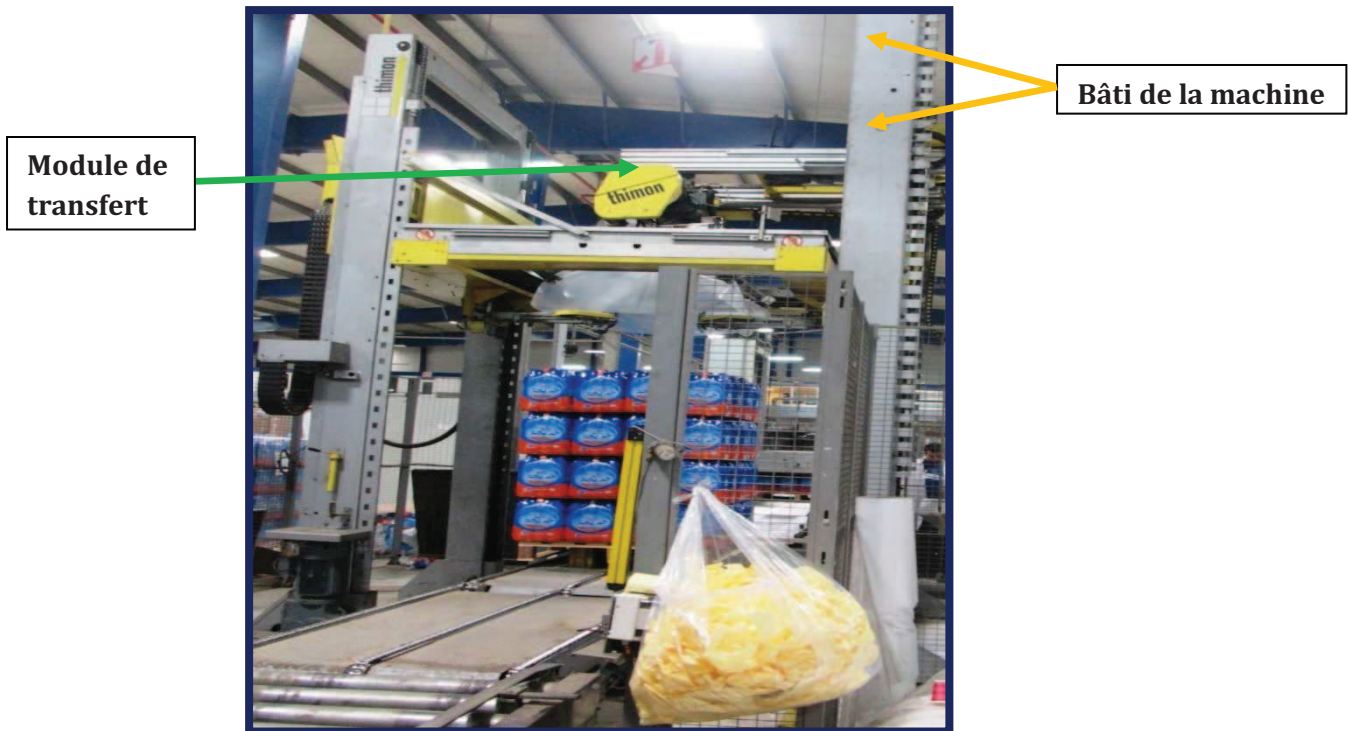
I-3) Descriptif conduite du Combi-Pal 2000 :

I-3-1) Vue de présentation :



« Figure I-1 » : Présente différents module de la Housseuse.

I-3-2) Bâti : Cet ensemble est composé d'un bâti en structure tubulaire mécano soudé qui supporte le module de transfert **C** et assure son guidage.



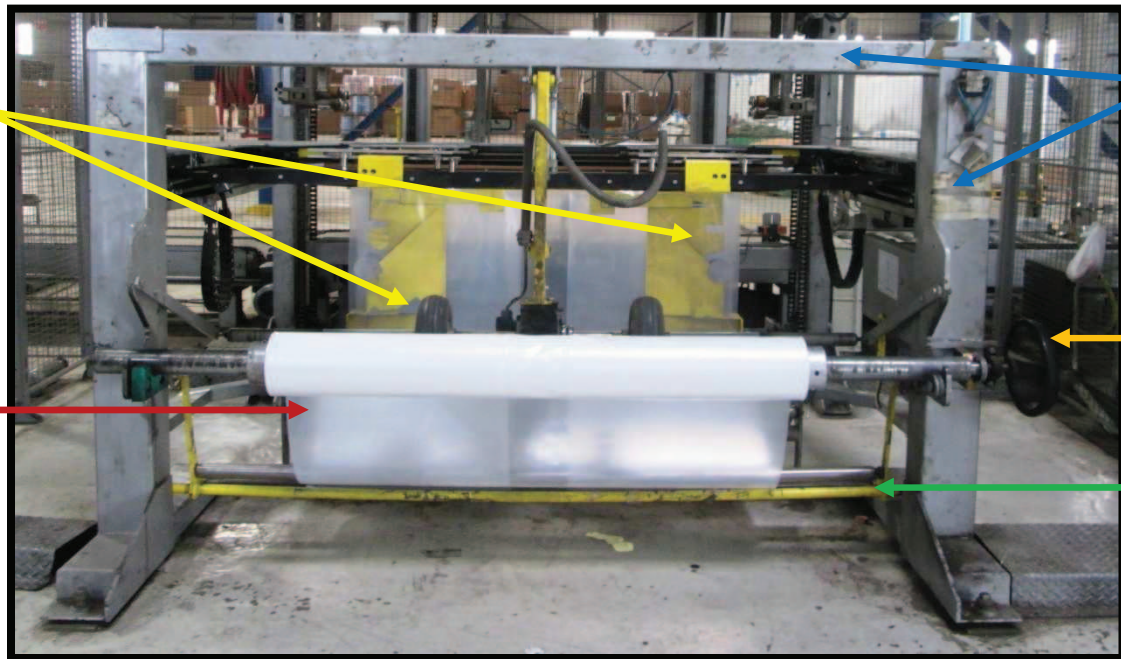
« **Figure I-2** »:Montre l'emplacement du bâti et du module de transfert dans la machine.

I-3-3-1) Module de préparation de housse :

Cet ensemble assure l'alimentation du film à partir d'une bobine, par un circuit simple et court, ainsi que la confection de la housse (soudure et coupe) il est composé de :

- Un châssis support bobine destiné à recevoir là ou la bobine à l'intérieur desquelles l'opérateur aura préalablement inséré un axe creux, manipulable sans effort.
- Un volant de centrage permet, si besoin de repositionner la bobine.
- Une motorisation de déroulement du film, asservie et commandée par un rouleau batteur de renvoi.
- Un ensemble de deux verticaux maintenant la housse.
- Une soudeuse placée horizontalement au dessus des séparateurs avec régulation du temps de chauffe en fonction de la cadence, et lissage "anti-plis" du film pour une soudure parfaite et complètement étanche.
- Un dispositif de coupe par vérin linéaire, monté sur le bloc soudeuse pour une coupe au plus près de la soudure.

La figure ci-dessous présente l'ensemble des composants du module de préparation :



Les séparateurs

Châssis support bobine

Bobine

Volant

Un rouleau batteur de renvoi



Lame de coupe



Soudeuses



Vérin double effet

Capteur de fin de course (L3MG3)

Moteur déroulement bobine

« Figure I-3 » : Montre les différent éléments du module de préparation de la housse.

I-3-3-2) Mise en place de la bobine :

La bobine est déposée sur le module de préparation des housses avec un moyen de levage approprié. On prendra soin de centrer la bobine le plus précisément possible à l'aide des réglages disposées sur le bâti. Lors du remplacement de la bobine il est conseillé de garder les réglages en ne desserrant que de la bague équipé d'une poignée.

I-3-4) Module de transfert :

Cet ensemble assure :

- La préhension de la housse depuis le module de préparation.
- L'ouverture de la housse par quatre balanciers.

Il est composé de :

- Un rouleau accumulateur pour la préhension et l'accumulation de la housse dont la longueur a été définie avec précision et comptage d'impulsion sur la motorisation du rouleau ;
- Quatre bras articulés (les balanciers), mobiles latéralement par une courroie motorisée, portant quatre ensembles de galets d'ouverture de la housse ;
- Un ensemble bielle-manivelle permettant le transfert horizontal de la housse au dessus du module de housage, avec le maximum de souplesse et de précision.

La figure ci-dessous présente l'ensemble des composants du module de transfert:

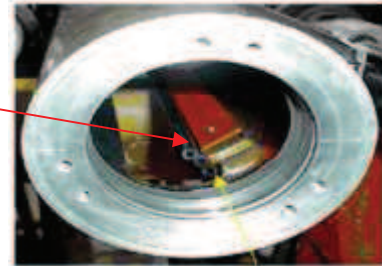


1/ Capteur inductif (N2BI2 chariot de transfert coté préparation) ;

2/Ensemble bielle-manivelle ;

3/ Moteur asynchrone pour écartement/resserrement des balanciers(C4M1) ;

- 4/ Moteur asynchrone pour enroulement/déroulement film(C2M2) ;
- 5/ Quatre bras articulés (les balanciers) ;
- 6/ Vérin double effet ;
- 7/Rouleau accumulateur : joint pince film ;
- 8/ Courroie.



« **Figure I-4** » : Montre les constituants du module de transfert sur la machine.

I-3-5) Module de housage implanté sous le module de rétraction :

Il effectue l'opération de housage en deux temps :

- Ouverture du bas de la housse par les doigts ;
- Descente de la housse jusqu'à ce qu'elle dépasse le bas de palette pour obtenir ensuite une bonne rétraction et donc une parfaite tenue de charge.

Il est composé de :

- ✓ Un cadre porté par le bâti machine et animé d'un mouvement vertical de monte et baisse au moyen de chaînes entraînées par un motoréducteur piloté par un variateur de fréquence.
- ✓ Quatre doigts articulés et fixés sur le cadre. Chaque doigt est complété d'une pince pour assurer une prise positive du film.

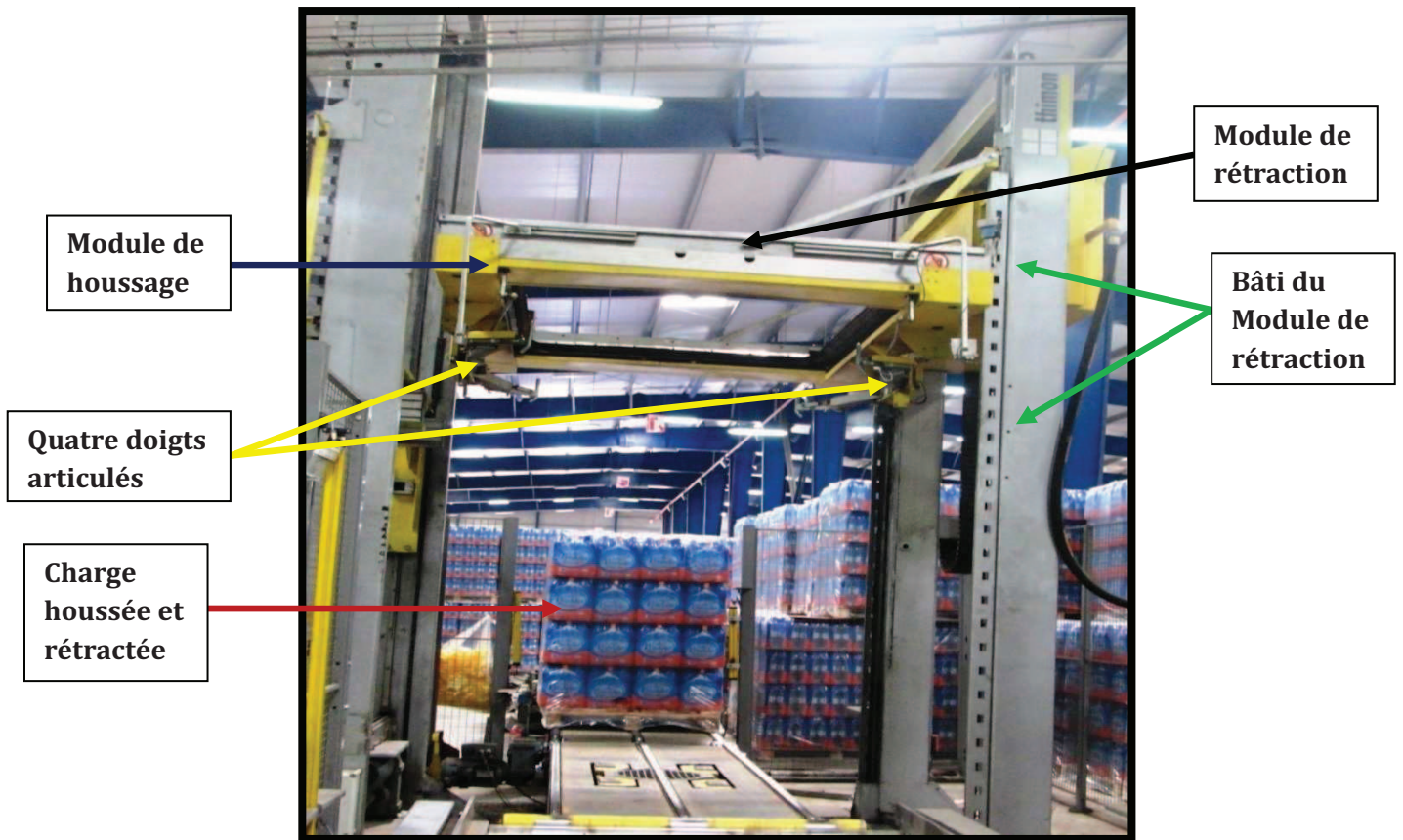
I-3-6-1) Bâti du module de rétraction :

Cet ensemble est composé d'un bâti en structure tubulaire mécano soudé qui supporte le cadre mobile (rétraction) et assure son guidage vertical.

Il est composé de :

- Sécurité antichute elle assure, par un système mécanique, le blocage du cadre mobile en cas de rupture d'une chaîne.
- Goupille de sécurité elle permet à l'utilisateur et à l'opérateur de maintenance, de bloquer le cadre rétraction.
- **Chaînes montées/descente module de rétraction :**
Le module de rétraction est supporté par 2 chaînes reliées à un arbre de synchronisation et d'entraînement.
- Moto réducteur montée / descente module de rétraction d'une puissance de 4KW, il est directement monté sur l'arbre d'entraînement et assure la translation du module.

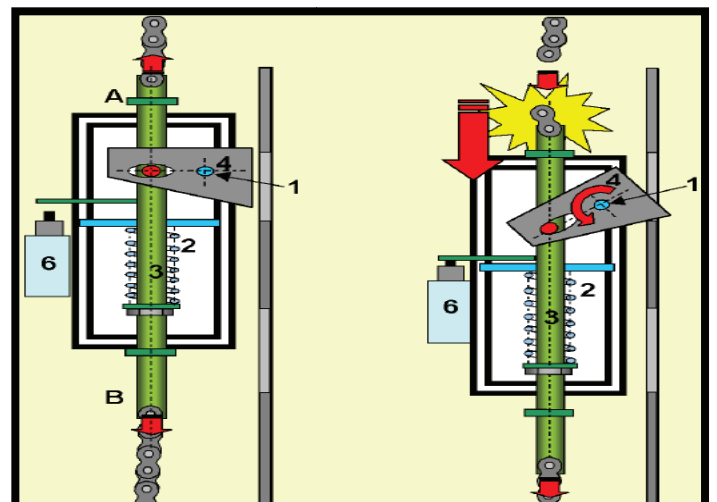
La figure ci-dessous présente le module de housage et le bâti du module de rétraction :



« Figure I-5 » : Montre l'emplacement du module de housage/rétraction ainsi son bâti.

I-3-6-2) Description du fonctionnement de la sécurité antichute :

- Le poids du cadre est supporté par l'axe 3 en partie basse B ;
- La chaîne est fixée aux points A et B ;
- En cas de rupture de celle-ci, le ressort 2 pousse l'axe 3 vers le bas et fait pivoté le taquet 4 autour du tourillon 1, pour le placer en position de blocage dans une des lumières du bâti portique ;
- Le fin de course 6 est automatiquement actionné, ce qui met la machine en sécurité.



« Figure I-6 » : Montre la sécurité antichute du cadre mobile.

I-3-7) Module de rétraction associé au module de housage :

Cet ensemble est composé d'un châssis en acier et inox spécifique résistant aux hautes températures. Les galets en polyuréthane lui assurent un guidage précis et silencieux directement sur le bâti machine de l'ensemble de rétraction.

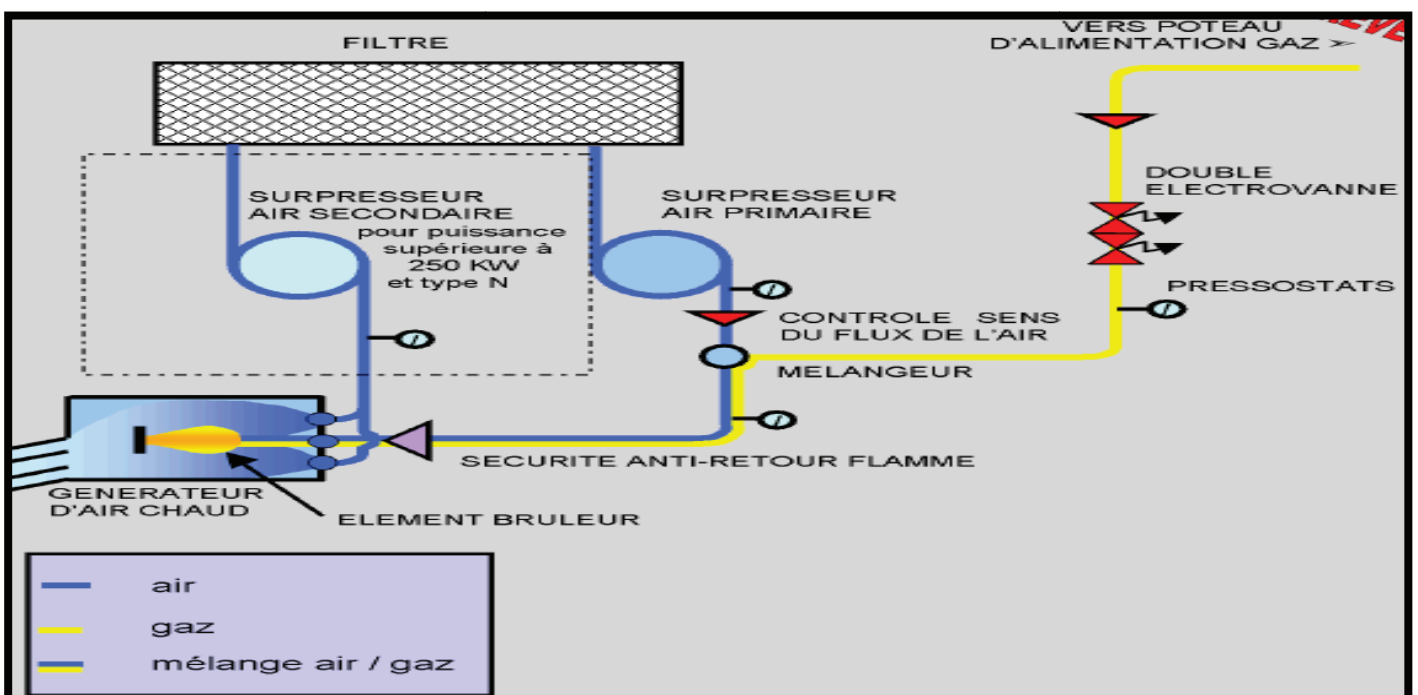
Il supporte les éléments qui assurent le processus de rétraction et ses sécurités :

- ✓ Sécurité cadre sur charge COMBI-PAL :
Elle assure, par un système mécanique, la détection d'une charge qui empêche la descente du cadre.
- ✓ Groupe d'alimentation en pré-mélange air/gaz :
Il alimente le générateur d'air chaud en pré-mélange air/gaz et contrôle le débit la pression et les éventuels retours flamme. Il est également équipé de l'ensemble de capteurs et actionneurs nécessaires à la régulation de la puissance de chauffe (voir le descriptif suivant).
- ✓ Générateur d'air chaud :
Il est équipé de 4 rampes qui brûlent le pré-mélange du groupe d'alimentation sous contrôle de capteur de présence de flamme (voir le descriptif suivant).

I-3-7-2) Description du fonctionnement du groupe d'alimentation en pré-mélange Air/Gaz du générateur d'air chaud :

Il est équipé de 4 rampes qui brûlent le pré-mélange du groupe d'alimentation, sous contrôles de capteurs de présence de flamme.

- L'air du pré-mélange, ou air primaire filtré, est envoyé dans le brûleur après dilution dans le gaz comburant ;
- L'air secondaire récupère les calories et les transporte contre la gaine à rétracter ;
- Un ensemble de sécurités actives garantit un fonctionnement souple, faible et parfaitement constant.



« **Figure I-7** » : Montre le fonctionnement du groupe d'alimentation en pré-mélange Air/Gaz du générateur d'air chaud.

I-3-7-3) Le filtre à air principal du groupe d'alimentation en pré mélange Air /gaz :

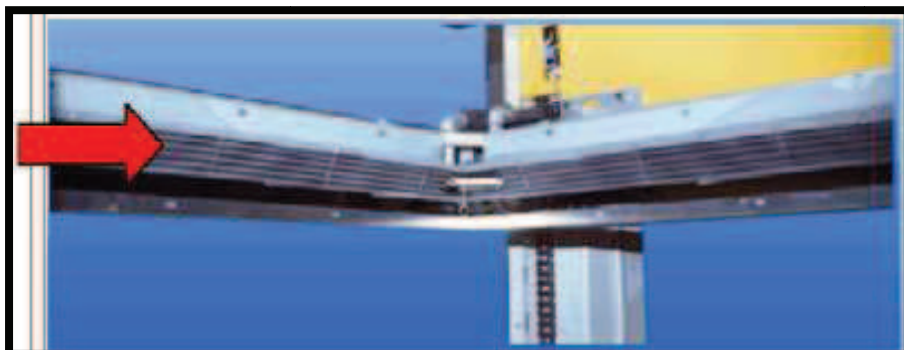
Ce filtre à air est accessible sans démonter le capot du groupe de pré mélange par une trappe d'accès .Il doit être changé régulièrement pour maintenir le rendement optimal de la machine ou en cas de défauts répétitifs sur le groupe de pré-mélange. Le filtre à air a pour fonction d'éliminer au maximum les poussières contenues dans l'air ambiant. Un filtre à air en mauvais état peut provoquer des anomalies de fonctionnement.



« **Figure I-8** » : Montre le filtre à air.

I-3-7-4) Tôles des diffuseurs d'air chaud :

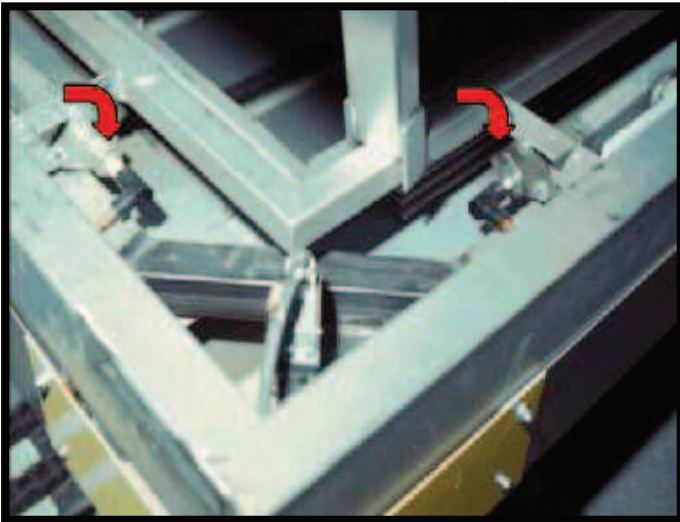
Ces diffuseurs sont réalisés avec une tôle spécifique haute température et doivent être remplacés. Il faut supprimer régulièrement les chutes de film qui ont adhérees aux diffuseurs, en agissant avec précaution pour ne pas déformer les tôles, ces chutes pourraient s'enflammer si elles ne sont pas éliminées.



« **Figure I-9** » : Montre les diffuseurs d'air chaud.

I-3-7-5) Electrode-sonde d'ionisation :

Le principe de sonde d'ionisation pour contrôler que le gaz s'est bien enflammé lors de la mise en marche du brûleur un courant est envoyé par la sonde, sachant que des molécules se mettent en contact lors de cette mise en combustion du gaz, ce courant est donc porté et fait contacte par le sonde qui donne l'information à la boîte de contrôle de flamme et de sécurité bruleurs, si l'information ne passe pas la boîte met en sécurité le brûleur. Par cette technique éprouvée, on garantie la sécurité de l'ensemble du système. L'électrode d'allumage est constituée d'un corps isolant en céramique et d'une partie métallique qui permet de faire passer l'électricité pour déclencher l'étincelle.



« Figure I-10 » : Présente les électrodes d'allumage.

I-3-8-1) Poteau d'alimentation gaz :

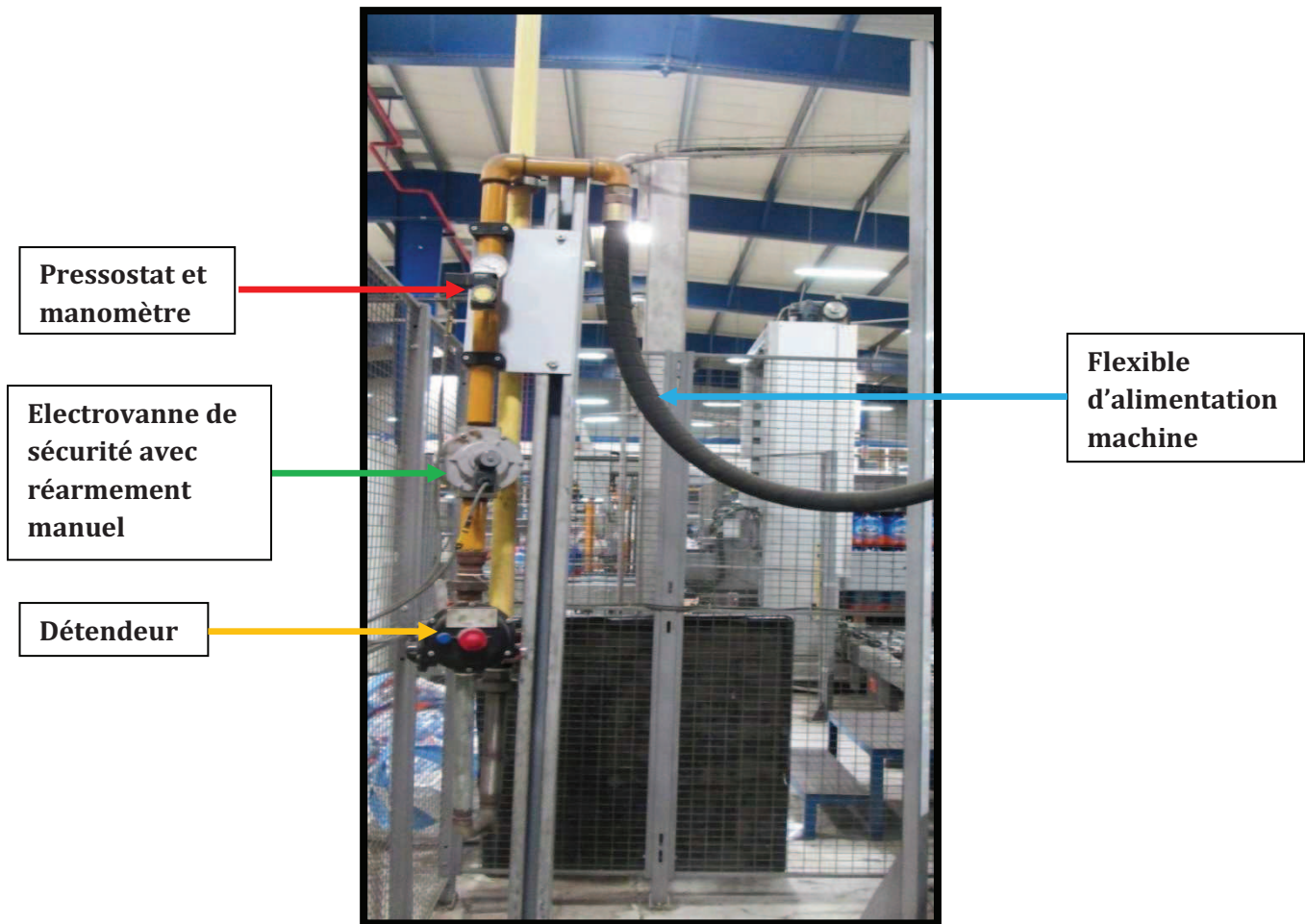
Cet ensemble est composé d'un poteau avec platine de fixation au sol.

Il est implanté au plus près de la machine (la vanne manuelle de coupure de l'alimentation en gaz reste accessible par l'opérateur).

Il supporte l'ensemble des éléments et des sécurités nécessaires à la distribution du gaz sur la machine.

I-3-8-2) Description du fonctionnement :

- Le détendeur diminue la pression réseau à la pression machine (en fonction du gaz utilisé).
- La vanne manuelle permet à l'opérateur de couper l'alimentation en gaz.
- L'électrovanne de sécurité sera actionnée par l'automatisme intégré à la machine, dans le cas d'un éventuel problème.
- Le pressostat mesure en permanence la pression de gaz envoyée à la machine.
- L'opérateur dispose d'un manomètre pour un contrôle visuel de la pression.



« Figure I-11 » : Montre les différents éléments du poteau d'alimentation gaz.

I-4) Type de film utilisé par la machine :

La machine utilise un film thermo rétractable (housse plastique) pour les palettes de 5 faces. La housse passe dans un cadre de rétraction elle se rétracte alors sous l'effet de la chaleur et enserre les charges palettisées.

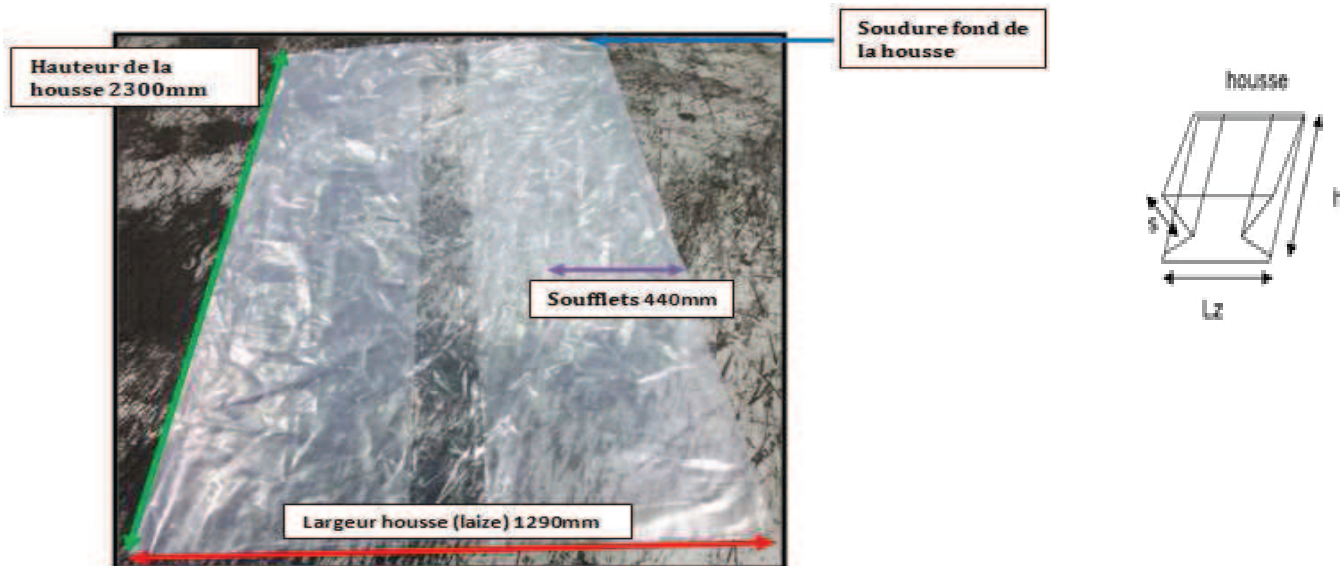
➤ Les caractéristiques de la housse :

- Matière : polyéthylène.
- Périmètre jusqu'à 6m (très grandes palettes 1500 x 1500 mm).
- Aspect : transparent pour faciliter l'identification du contenu des palettes.
- largeurs : 1280mm.
- hauteur : 2300 mm.
- Plus économique qu'un emballage carton,
- Option : glissante, rétractable à partir de 120°C.
- Anti-poussière.

➤ Les avantages de la housse plastique :

- 1- Très résistante et performante qui permet de maintenir et stabiliser les charges très lourdes.
- 2- Protège et sécurise les palettes :

- De l'humidité ;
- Des intempéries ;
- Du vol et vandalisme ;
- Des coups ou des perforations occasionnées par le transport ;
- Du stockage extérieur ;
- Du transport en dehors de l'unité.



« Figure I-12 » : Présente la housse plastique utilisée pour envelopper les charges.

I-5) Sources d'énergie de la machine :

I-5-1) Energie électrique :

- **Caractéristiques techniques** : Puissance électrique installée 46 KVA, comprenant : Combi-Pal + convoyeurs.

Intensité : 70 A. Tension : 3x400 V fréquence 50HZ.

I-5-1-1) Présentation de l'armoire électrique de la machine :

L'armoire électrique est un boîtier qui contient un réseau de distribution électrique fonctionnant avec des résistances chauffantes et éventuellement, à différentes fréquences. Son rôle essentiel est de protéger ce réseau de tout incident dangereux. Sur l'armoire figurent divers composants comme (l'automate programmable, les variateurs de vitesse les transformateurEtc.). Elle doit se trouver dans une zone bien sécurisé, à l'abri de toute source de feu et de tout risque d'explosion. Les poussières, les vibrations et les variations importantes de températures risquent d'endommager le matériel.

La figure ci-dessous présente l'armoire électrique de la machine :



« Figure I-13 » : Armoire électrique de la machine.

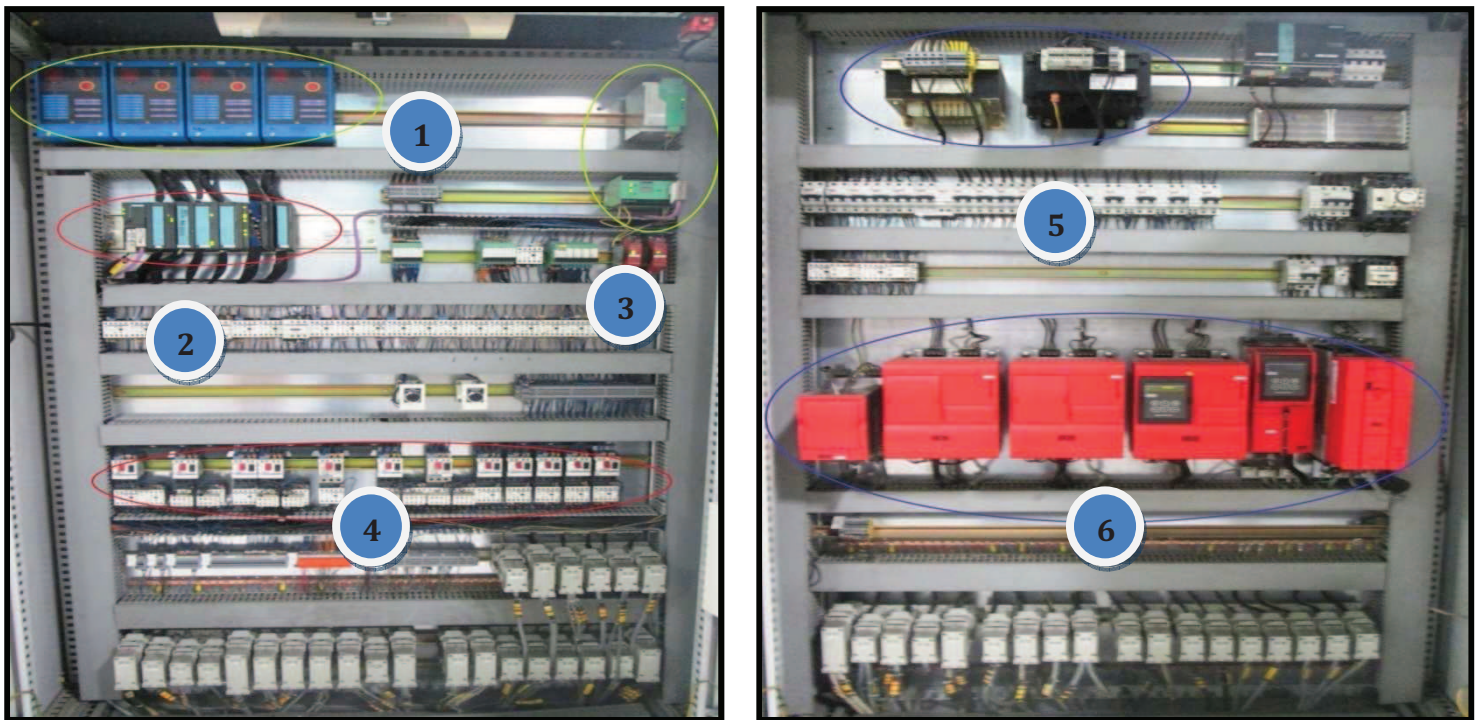
I-5-1-2) Rôle du climatiseur :

De nombreuses armoires électriques sont placées dans un inamical environnement, cela signifie que les composants électrique et électronique (contrôleurs, automates, système de bus, etc.) sont exposés à la poussière, l'humidité et la chaleur excessive. Le climatiseur d'armoire électrique il est conçu pour supporter des températures élevées répond simplement et efficacement aux problématiques de refroidissement dans l'armoire de commande et de puissance. Sa robustesse et sa régulation autonome assurent une parfaite maîtrise du fonctionnement des composants. Température de fonctionnement de 5 à + 40°C, à installer verticalement sur la partie supérieure de la porte.

I-5-1-3) Colonnes lumineuses industrielles :

Elles font partie de la sécurité de la machine, idéal pour signaler un problème, un danger ou un état de fonctionnement de la machine.

➤ Présentation des différents composants de l'armoire électrique :



1/ Boîtes contrôles flammes et allumage

2/ Automate programmable (CPU314C-2DP)

3/ Alimentation réseau ASI (interface capteur actionneurs) et Passerelle réseau ASI

4/ Relais thermiques

5/ transformateurs

6/ Variateurs de vitesse SEW

« Figure I-14 » : Présente les différents composants de l'armoire électrique.

I-5-2) Système de gestion de brûleur :

Le Pyronics ESTRO est un dispositif de contrôle et d'indication de la flamme par microprocesseur équipé d'entrées et de sorties de commande pour l'allumage, le contrôle et signalisation présence de flamme pour les brûleurs (supervision de brûleurs industriels), il est équipé aussi d'autres systèmes de sécurité, comme le pressostat, ce composant indique au boîtier l'état de l'alimentation en air comburant.

Ce dispositif contrôle sécuritaire d'un ou deux brûleurs de scène, et est capable de détecter le signal de flamme par l'intermédiaire de capteurs d'ionisation (mono électrodes ou multi électrodes) peut être commandé à distance via des signaux électriques commandés automatiques avec des résultats activés quand le brûleur fonctionne. **Une séquence standard d'un dispositif est illustrée ci-dessous :**



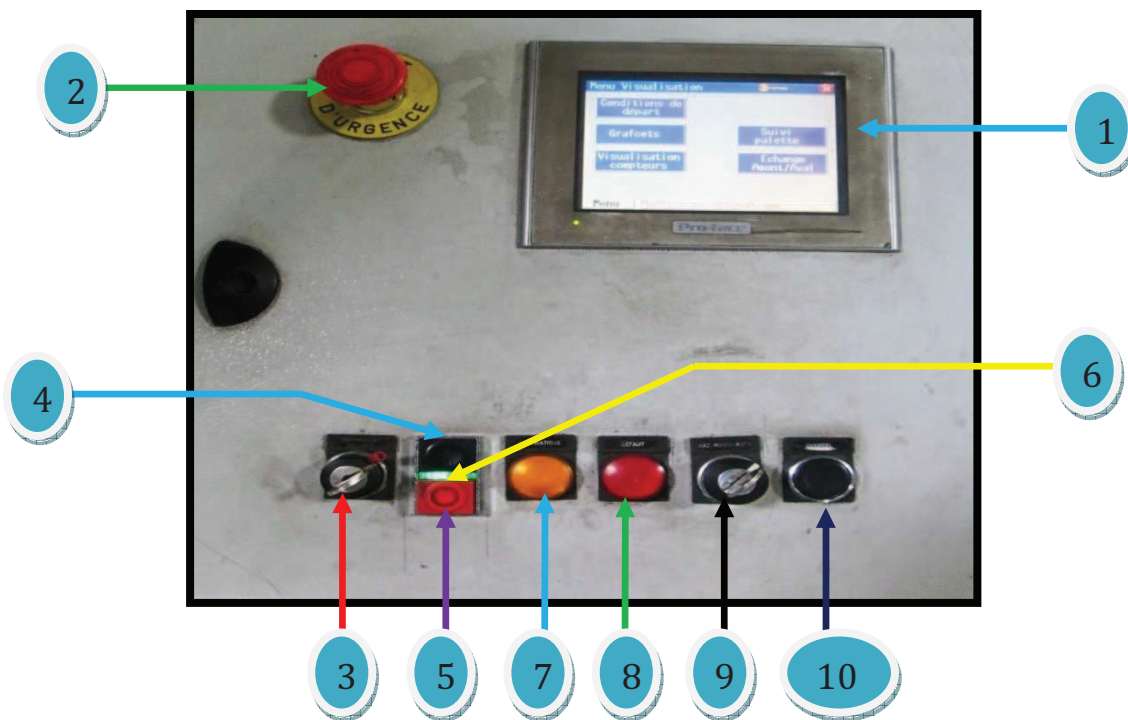
- 1- Un écran affichant le cycle en cours (2 indique Phase de vérification de la stabilité de flamme, le dispositif vérifie la fonctionnalité du détecteur de flamme (durée 3s)
- 2- un indicateur du signal de flamme.
- 3- Bouton de mise en sécurité/redémarrage.

« Figure I-15 » : présente les 4 boîtiers de contrôle de flammes.

I-6) Pupitre de commande :

I-6-1) Descriptif du pupitre de commande :

Le pupitre de commande est composé des éléments nécessaires au dialogue entre la machine et l'opérateur.



- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1-Terminal de dialogue opérateur THIMON | 6- Voyant vert en service |
| 2-Bouton poussoir d'arrêt d'urgence | 7-Voyant orange automatique |
| 3-Commutateur à clé de réarmement sécurité | 8-Voyant rouge défaut |
| 4-Bouton poussoir de mise en service | 9-Commutateur à clé RAZ/MANU/AUTO |
| 5-Bouton poussoir de mise hors service | 10-Bouton poussoir de marche |

« Figure I.16 » : Présente le pupitre de commande la machine.

- **L'ensemble des éléments du pupitre et de l'armoire permettent :**
 - La mise sous tension et la mise en service de la machine ;

- Le démarrage est la sélection des modes de marche ;
- L'arrêt normal et l'arrêt en cas d'urgence ;
- L'affichage et l'acquiescement des défauts ;
- La sélection des fonctions opérateur.

I-6-2) Différents capteurs, actionneurs de la Housseuse :

Dans ces tableaux il est démontré les différents capteurs, moteurs, variateurs utilisés dans la Housseuse ainsi que leur type, rôle et la position de chacun dans la machine.

➤ Liste des capteurs :

« **Tableau I-4** »: les différents capteurs que possède la machine.

Référence	Description	Position	Type
D1TBT1	Détection de flamme 1	Cadre de housage/rétraction	Electrode
D1TBT2	Détection de flamme 2	Cadre de housage/rétraction	Electrode
D1TBT3	Détection de flamme 3	Cadre de housage/rétraction	Electrode
D1TBT4	Détection de flamme 4	Cadre de housage/rétraction	Electrode
D3BM1	Contrôle pression air primaire	Cadre de housage/rétraction	Pressostat
D3BM3	Contrôle débit	Cadre de housage/rétraction	Pressostat
E1BS1	Cellules de sécurité cotée entrée	En amont de la machine	Photoélectrique Emetteur/récepteur
E2Bp1/ E2Bp2	Sécurité bobine	A l'entrée de la bobine	Photoélectrique Emetteur/récepteur
E3BS1	Cellules de sécurité cotée sortie	En aval de la machine	Photoélectrique Emetteur/récepteur
F2SP1	Sécurité en cas de rupture de la première chaîne	Module de transfert	Fin de course
F2SBP2	Sécurité en cas de rupture de la deuxième chaîne	Module de transfert	Fin de course
G6BI1	Sécurité anti-basculement de la charge pied 1	Table élévatrice	Inductif
G6BI2	Sécurité anti-	Table élévatrice	Inductif

	basculement de la charge pied 2		
G6BI3	Sécurité anti-basculement de la charge pied 3	Table élévatrice	Inductif
G6BI4	Sécurité anti-basculement de la charge pied 4	Table élévatrice	Inductif
G4BI1	comptage écartement balanciers	Module de transfert	Inductif
G4BI2	comptage rouleau film	Module de transfert	Inductif
G4BI3	Comptage position	Module de transfert	Inductif
G4BI4	sens comptage	Module de transfert	Inductif
G5BI1	Comptage position	Module de housage/rétraction	Inductif
G5BI2	sens comptage	Module de housage/rétraction	Inductif
G6BI1	Rouleau accumulateur à l'origine	Module de transfert	Inductif
G6BI2	Comptage longueur palette	Convoyeur 3 Combi-PAL	Inductif
H3BI1	Palpeur entrée convoyeur 3	Entrée du convoyeur 3 de la machine	Inductif
H3BP1	Présence palette sur C4	Convoyeur de refroidissement	Photoélectrique
H4BI1	Détection niveau bas	Module de housage/rétraction	Inductif
H4BI2	Détection niveau haut	Module de housage/rétraction	Inductif
H4BP1	Détection hauteur charge	Module de housage/rétraction	Photoélectrique
H5BI1	Détection palette posée sur le convoyeur	Convoyeur 3 Combi-PAL	Inductif
H5BI2	Détection palette levée	Convoyeur 3 Combi-PAL	Inductif
H6BP1	Arrêt palette sur C1	Convoyeur amont	Photoélectrique
H6BP2	Arrêt palette sur C5	Convoyeur aval	Photoélectrique
H6BP3	Arrêt palette sur C6	Convoyeur aval	Photoélectrique
H6BP4	Arrêt palette sur C7	Convoyeur aval	Photoélectrique
H6BP5	Arrêt palette sur C8	Convoyeur aval	Photoélectrique
K1BP1	Détection présence charge sous Combi	Convoyeur 3 Combi-PAL	Photoélectrique

K1BI1	Détection niveau bas	Module de transfert	Inductif
K1BI2	Détection niveau haut	Module de transfert	Inductif
L1BMG1	Soudeuse coté charge ouverte	Module de préparation de la housse	Fin de course
L1BMG2	Soudeuse coté préparation ouverte	Module de préparation de la housse	Fin de course
L1BMG3	Soudeuse coté charge fermée	Module de préparation de la housse	Fin de course
L1BMG4	Soudeuse coté préparation fermée	Module de préparation housse	Fin de course
L3BMG1	Détection coupe à droite du film	Module de préparation de la housse	Fin de course
L3BMG2	Détection coupe à gauche du film	Module de préparation de la housse	Fin de course
L3BMG3	détection fin de bobine	Module de préparation de la housse	Fin de course
M1BMG1	Détection doigts sur film gauche	Module de housage/rétraction	Fin de course
M1BGM2	Détection doigts sur film droite	Module de housage/rétraction	Fin de course
M3BMG1	Détection doigts ouverts cote préparation	Module de housage/rétraction	Fin de course
M3BP1	Détection haut charge amont	Module de housage/rétraction	Photoélectrique
M3BP2	Détection haut charge sous Combi-pal 1	Module de housage/rétraction	Photoélectrique
M3BP3	Détection haut charge sous Combi-pal 2	Module de housage/rétraction	Photoélectrique
M5BMG3	Doigts ouverts coté charge	Module de housage/rétraction	Fin de course
N1BP1	Mesure hauteur de charge cellule haute	Module de housage/rétraction	Photoélectrique
N1BP2	Mesure hauteur de charge cellule basse	Module de housage/rétraction	Photoélectrique
N1BI1	autorisation descente chariot TCP	Module de transfert	Inductif

N1BI2	autorisation descente chariot transfert coté charge	Module de transfert	Inductif
N2BI1	Chariot de transfert coté préparation	Module de transfert	Inductif
N2BI2	Chariot de transfert coté charge	Module de transfert	Inductif
O1BMG1	balancier droit ferme	Module de transfert	Fin de course
O1BMg2	balancier droit ouvert	Module de transfert	Fin de course
O1BI1	position origine balanciers écarté	Module de transfert	Fin de course
O3BMG1	Balancier gauche ferme	Module de transfert	Fin de course
O3BMG2	Balancier gauche ouvert	Module de transfert	Fin de course
Q1BI1	Centreur recule	Convoyeur centreur	Fin de course
Q1SP3	Arrêt charge sur centreur	Convoyeur centreur	Photoélectrique

➤ **Liste des moteurs :**

« **Tableau I-5** »: les différents moteurs de la machine.

Référence	Positionnement	Fonction	Puissance
C2M1	Module de transfert	Blocage/déblocage film	0.15 KW
C2M2	Module de transfert	Enroulement/déroulement film	0.37 KW
C3M1	Module de transfert	Montée/descente module de transfert	4 KW
C4M1	Module de transfert	Ecartement/resserrement Balanciers	0.25 KW
C5M1	Module de préparation de film	Déroulement bobine	0.55 KW
C6M1	Module de transfert	Déplacement chariot transfert vers charge/vers préparation	0.25 KW
C7M1	Convoyeur C3	Elévateur/abaisseur palette sur Convoyeur COMBI-PAL C3	2.2 KW
C7V1	Convoyeur C 3	Marche convoyeur COMBI-PAL avance/recul	1.5 KW
C8M1	Module de housage/rétraction	Montée/descente cadre de housage/rétraction	5.5 KW

C9M1	Convoyeur C3	Défaut ventilateur aspiration soufflage sous table	0.75KW
C10M1	Module de housage/rétraction	Marche surpresseur air primaire	3 KW
C10M2	Module de housage/rétraction	Marche surpresseur air secondaire	1.5 KW
C11M1	Convoyeur C2	Avance/recul convoyeur centreur C2	0.25 KW
C11M2	Convoyeur C4	Avance/recul convoyeur de refroidissement C4	1.5 KW
C11M3	Convoyeur C1	Avance convoyeur C1	0.75 KW
C12M1	Convoyeur C5	Avance C5	0.75 KW
C12M2	Convoyeur C6	Avance C6	0.75 KW
C13M1	Convoyeur C7	Avance C7	0.75 KW
C13M2	Convoyeur C8	Avance C8	0.75 KW

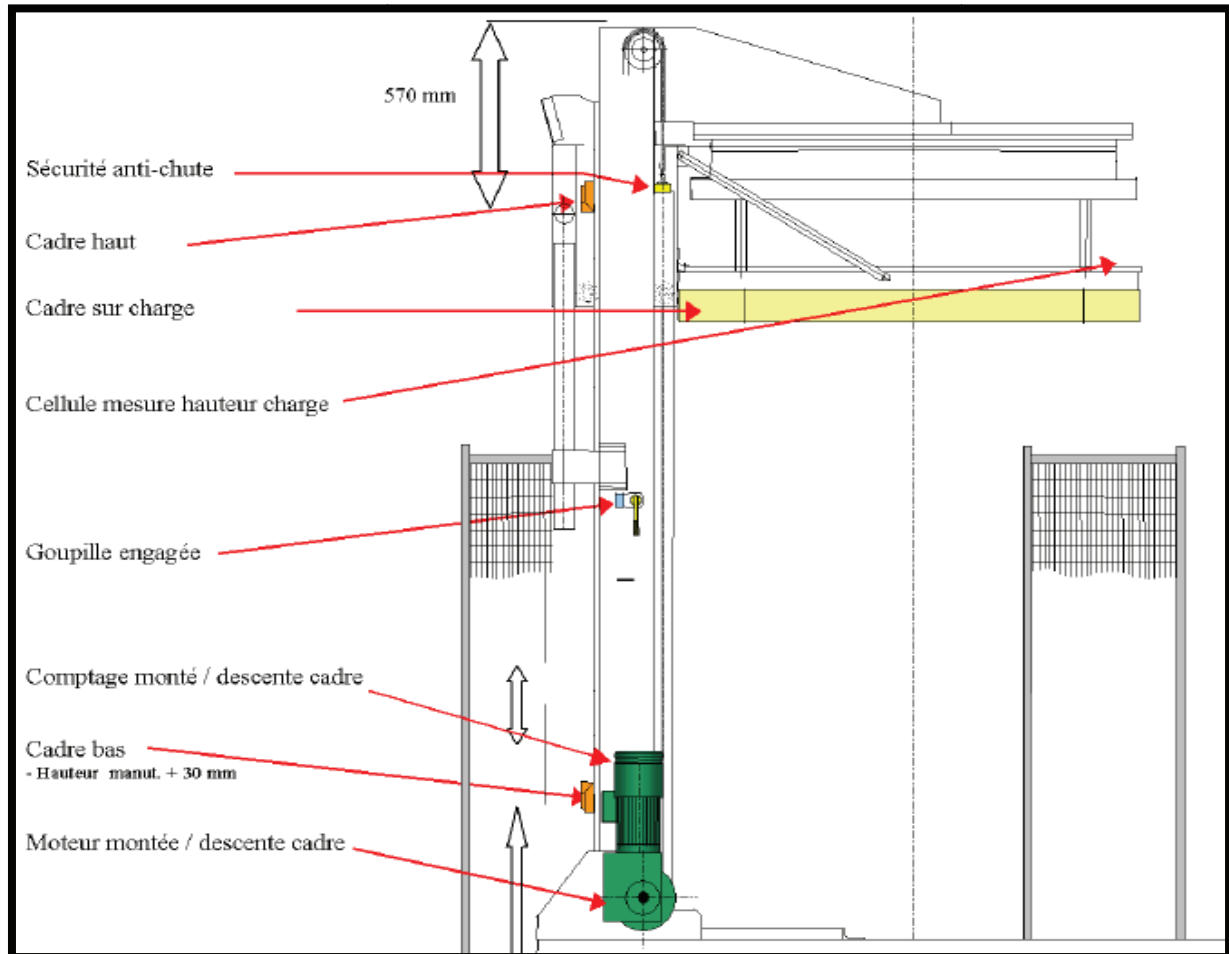
➤ **Liste des variateurs de vitesse utilisés :**

« **Tableau I-6**»: les différents variateurs de vitesse.

Référence	Description
C2V1 MOVITRAC 31C005	Varier la vitesse du moteur C2M2
C3V1 MOVIDRIVE MCF 40A0040	Varier la vitesse du moteur C3M1
MOVIMOT	Varier la vitesse du moteur C7V1
C7V2 MOVITRAC 31C022	Varier la vitesse du moteur C7M1
C8V1 MOVIDRIVE MCF 40A0055	Varier la vitesse du moteur C8M1
C9V1 MOVITRAC 31C015	Varier la vitesse du moteur C9M1
C10V1 MOVITRAC 31C030	Varier la vitesse du moteur C10M1

I-6-2-1) Différents capteurs :

L'ensemble des capteurs informe l'automate et l'opérateur par l'intermédiaire du pupitre de commande et de contrôle sur l'état de fonctionnement de la machine.



« Figure I.17 » : Emplacement des différents capteurs (vue de face).

I-6-2-1-A) Les détecteurs photoélectrique :

La machine est équipée de plusieurs capteurs photoélectrique pour assurer sa sécurité et la sécurité des opérateurs exposés à la machine et de l'installation, dans ce qui suit on présentera ces capteurs ainsi leurs fonctionnement (voir chapitre I fonctionnement des capteurs photoélectriques).

➤ Dispositif de sécurité avec barrières immatérielles :

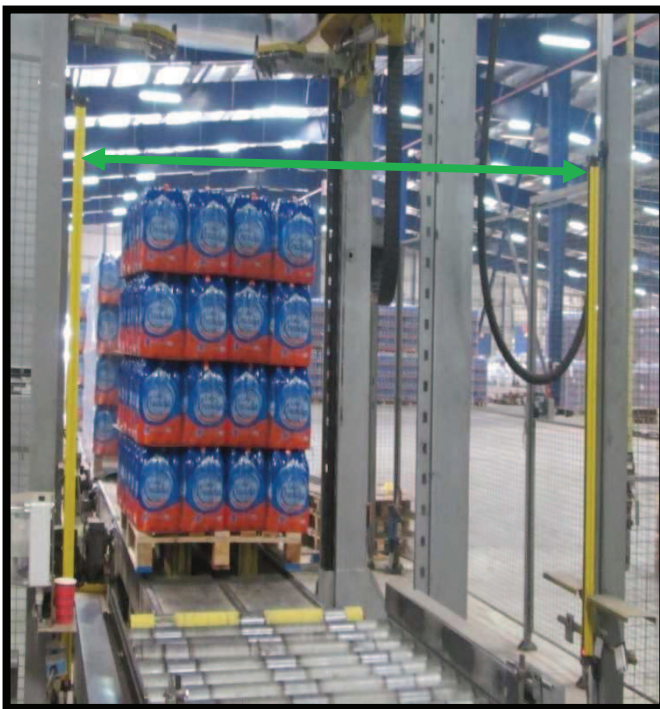
La sécurisation des personnels aux abords des machines s'est considérablement renforcée avec les moyens électroniques actuels, la barrière immatérielle de sécurité dynamique qui peut se définir comme un détecteur photoélectrique de présence assurant la protection des personnes exposés à des machines qui ont des zones dangereuses, avant l'installation de ces barrière il faut identifier chaque danger que représente la machine, et Il faut également identifier ce qui doit être protégé : doigts, mains, membre, corps entier.

➤ Constitution :

Une barrière immatérielle est constituée d'une paire émettrice réceptrice. L'émetteur comprend une série de diodes multifaisceaux alimentées d'une manière séquentielle, de telle sorte que le faisceau d'une diode ne soit reçu que par le phototransistor récepteur qui lui est associé, avec une distance de périmètre ne dépassant pas 16 mètres.

➤ **Fonctionnement :**

Elle permet le passage automatique de palettes chargées et lorsqu'un ou plusieurs faisceaux sont occultés par une pénétration dans le champ protégé, le circuit de commande de la barrière envoie un signal d'arrêt d'urgence à la machine afin de protéger les personnes on conclut que les barrières immatérielles offrent une sécurité optimale elles sont idéales pour les applications pour lesquelles le personnel a besoin d'accéder fréquemment et facilement à une zone de danger opérationnel.



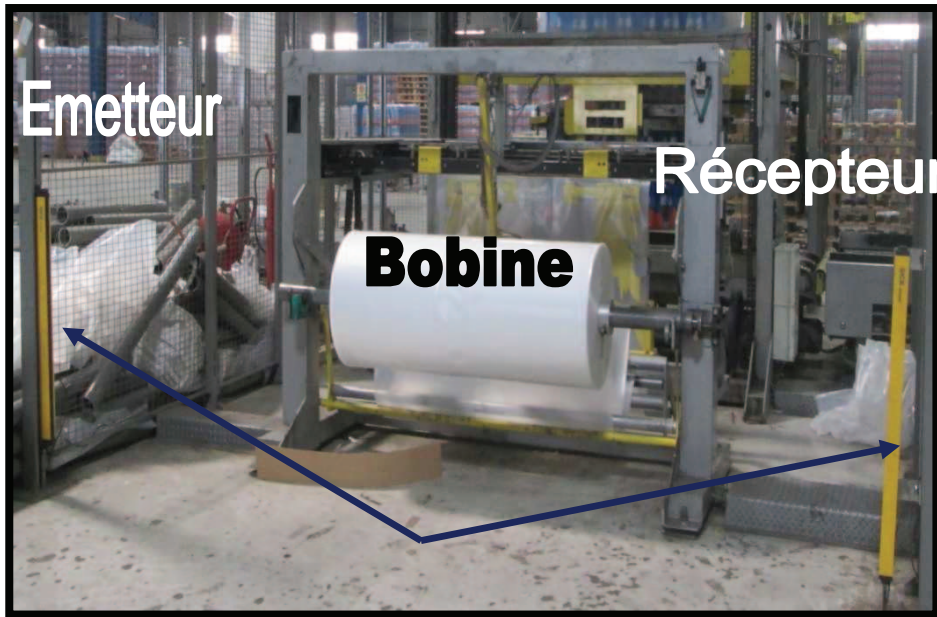
« Figure I.18 » :

Barrière immatériel coté entrée



« Figure I.19 »

Barrière immatériel coté sortie



« Figure I.20 » : Barrière immatérielle sécurité bobine.

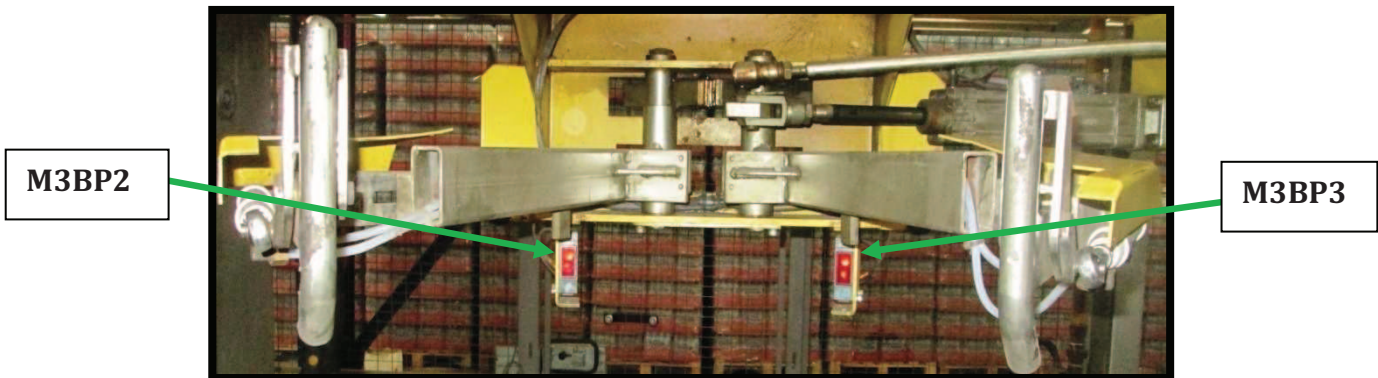
- Détecteur photoélectrique pour la présence palette sous le COM-Pal :



K1BP1



- **Fonctionnement** : ce capteur fait partie aussi de la sécurité de la machine lorsqu'il est détecté l'automate reçoit une information et ordonne au cadre de rétraction de ne pas descendre afin d'éviter une collision entre la charge et aussi afin d'empêcher l'entrée d'une autre palette sur la machine.



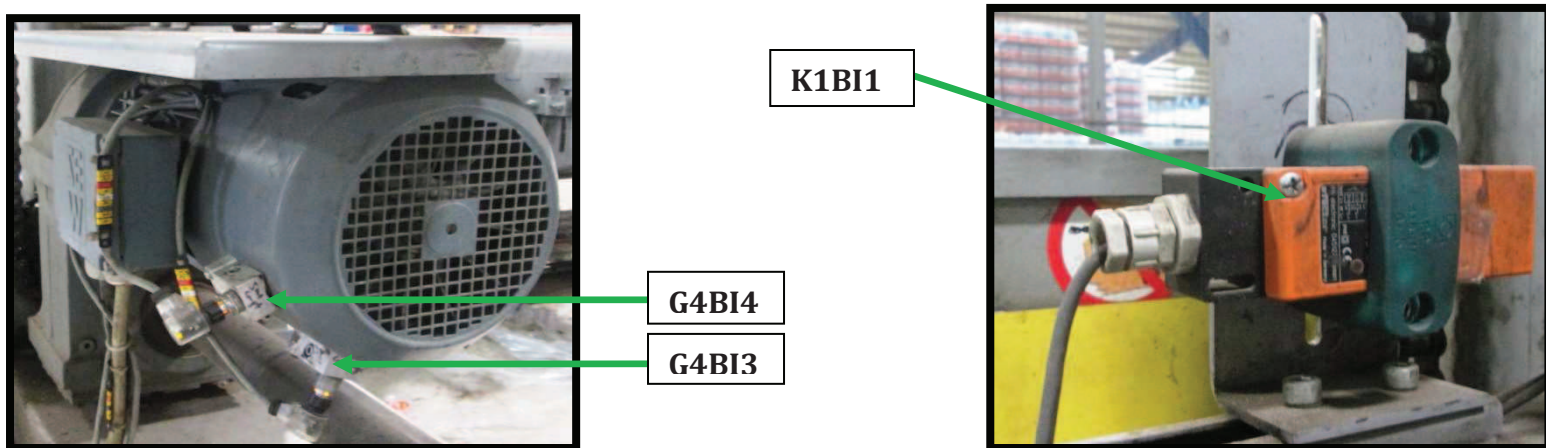
- **Fonctionnement** : Les cellules M3BP2 et M3BP3 elles sont conçus pour détecter la haute charge sous la machine.

« **Figure I-21** » : Montre les cellules photoélectriques (K1BP1, M3BP2, M3BP3).

I-6-2-1-B) Détecteurs inductif :

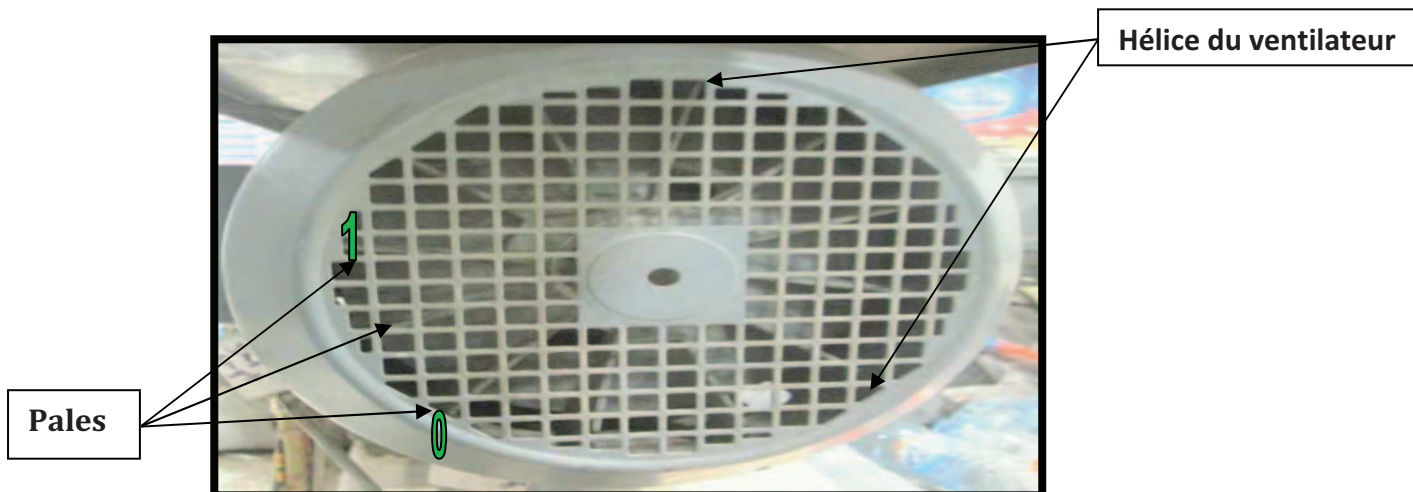
Ce type de capteurs est utilisé pour la détection d'objet métallique .Il permet de faire une détection sans contact avec l'objet à détecter, la machine est équipée de plusieurs type de ces capteurs on va les présenter et donner des exemples afin d'avoir une idée sur leurs fonctionnements.

- **Exemple d'application de ces capteurs dans la machine :**



- **Explication du Fonctionnement de ces capteurs :**

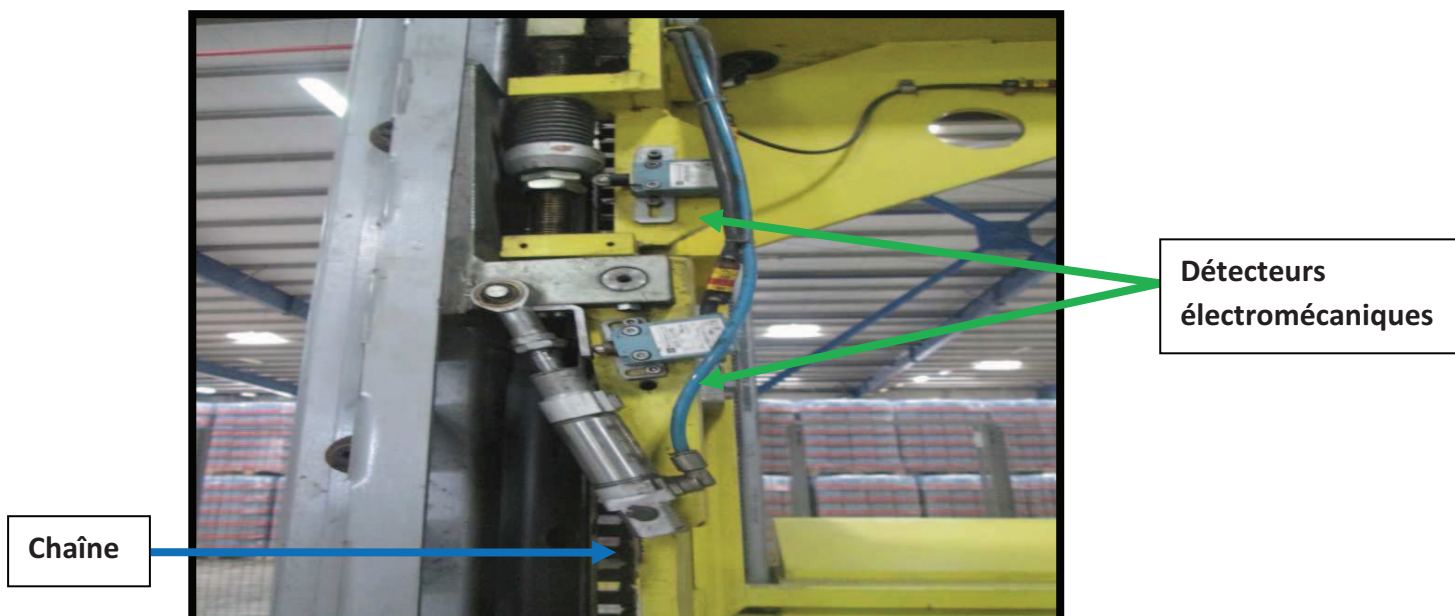
- **K1BI1** : il est placé pour détecter le niveau bas du module de transfert.
- Le module de rétraction est supporté par 2 chaines reliées à un arbre de synchronisation et d'entraînement. Moto réducteur montée / descente module de transfert, il est directement monté sur l'arbre d'entraînement et assure la translation du module.
- Deux capteurs inductifs placés sur le moteur de montée /descente du module de transfert G4BI3 et G4BI4 .Ce sont des capteurs de position et de déplacement leur emploi est très général. En effet, d'une part, le contrôle des positions et déplacement est indispensable pour le fonctionnement correct de la machine.
- Le détecteur G4BI3 est actionné par les pales du ventilateur Quand le moteur tourne le capteur commence à délivrer des impulsions à chaque déplacement du module de transfert, et informe l'automate sur la position de module de transfert.
- Le détecteur G4BI4 il permet d'indiquer le sens (Haut-bas) de déplacement du module de transfert.



« Figure I-22 » : Montre les différents capteurs de proximité inductifs (K1BI1, G4BI3, G4BI4).

I-6-2-1-C) Détecteur de position mécanique (TOR) :

La machine est équipée de 4 détecteurs électromécaniques pour la sécurité anti chute en cas de rupture des chaînes, le cadre de rétraction s'arrête automatiquement en cas d'obstacle au cours de la descente.

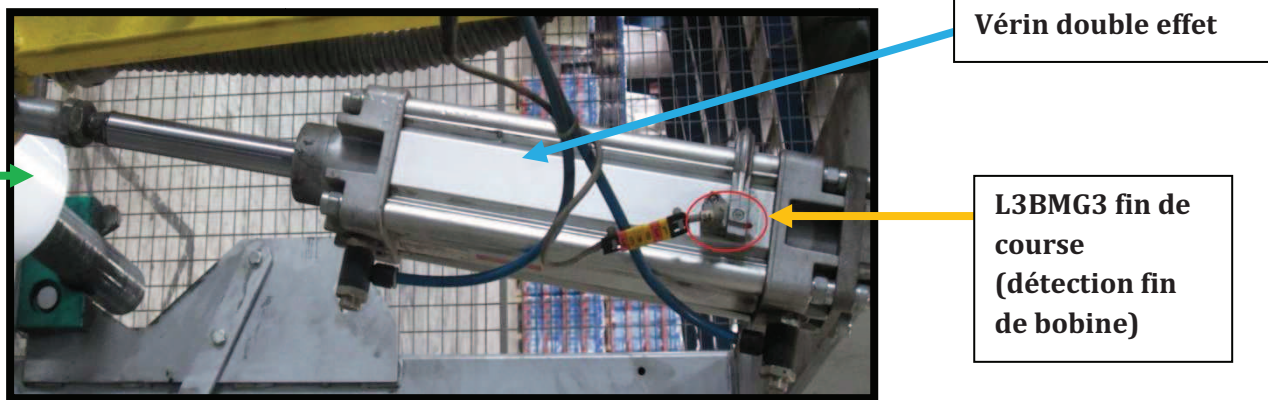


« Figure I-23 » : Montre fonctionnement de la sécurité antichute du cadre mobile.

➤ Interrupteurs à lames souples (ILS) :

Ce type de détecteurs est souvent monté directement sur le corps de vérins en tant que fin de course (dans ce type de montage, le piston du vérin est magnétisé).

- **Exemple d'application de ce détecteur sur la machine :** La présence du film dans la bobine est détecté par le capteur L3BMG3 qui informe l'automate, sur la présence du film bobine.



« Figure I-24 » : Présente le capteur de détection de fin de bobine L3BMG3.

I-6-2-2) Les différents moteurs de la machine :

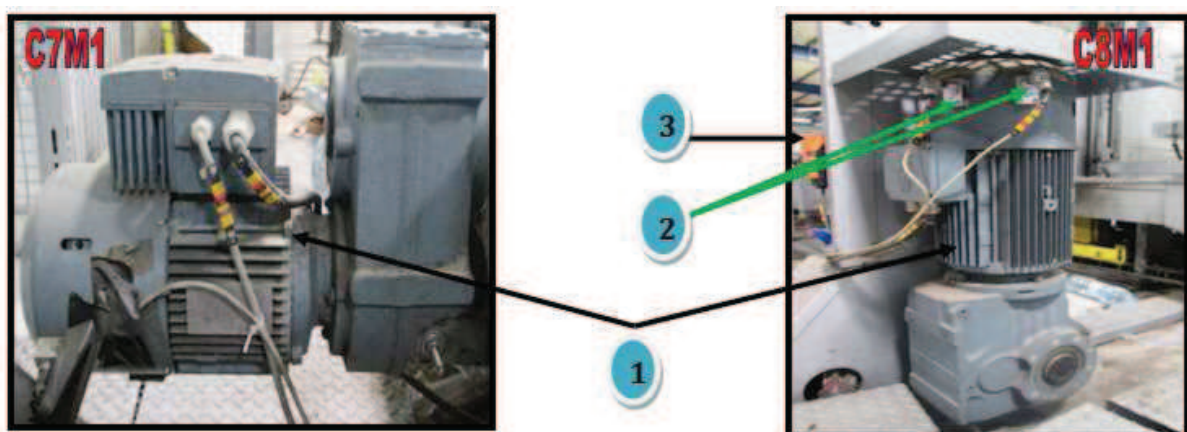
Les critères de choix d'un moteur électrique pour une application particulière sont : la où la vitesse de fonctionnement, la puissance nécessaire et le type d'alimentation réseau disponible, tandis que sa technologie dépendra de l'environnement d'installation et des moyens de refroidissement disponible. La machine est entraînée par des moteurs asynchrones, alimentés en courant alternatif triphasé.

I-6-2-2-A) Les moteurs 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, de plus la vitesse de rotation est presque constante sur une large plage de puissance.

La figure ci-dessous montre les différents moteurs de la machine :

- 1/Moteur asynchrone triphasés : C7M1 marche convoyeur sous machine ;
- 8M1 Montée/descente cadre de housseage/rétraction.



2/ Capteurs inductifs pour le comptage de la position du cadre de rétraction/houssage et l'autre pour indiquer le sens du cadre (montée, descente du cadre).

3/ Capteur inductifs qui détecte le niveau bas du cadre de rétraction/houssage.

« **Figure I-25** » : Montre les moteurs asynchrones de la machine.

I-6-2-2-B) Les variateurs de vitesse :

De nombreux systèmes industriels entraînés par des moteurs électriques utilisent la variation de vitesse pour optimiser leur fonctionnement. Un variateur de vitesse est un équipement permettant de faire varier la vitesse d'un moteur, une nécessité pour de nombreux procédés industriels.

La machine est entraînée par plusieurs moteurs asynchrone triphasé de puissance variante l'ensemble de ces moteurs tourne à des vitesses variables entraînés par des variateurs de vitesse dans notre cas SEW USOCOME, série **MOVIDRIVE** sont connectés aux différents moteurs afin de les contrôler pour assurer une cadence de production correcte.

Variateur de vitesse SEW USOCOME, série MOVIDRIVE® B offre plusieurs avantages :

- 1- démarrage progressif des moteurs réduisant les chutes de tension dans le réseau et limitant les courants de démarrage ;
- 2- amélioration du facteur de puissance ;
- 3- précision accrue de la régulation de vitesse ;
- 4- prolongement de la durée de service du matériel entraîné ;
- 5- diminution de la consommation d'électricité.

La figure ci-dessous présente les différents variateurs de vitesse :



« **Figure I.26** » : Présente les variateurs de vitesse SEW USOCOME.

- **Remarque** : 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.
- **I-6-2-2-C) Les parties d'un variateur de vitesse :**

➤ **Partie commande :**

Sur la quelle on pourra brancher les éléments qui permettant de le commander automate programmable.

➤ **Partie puissance :**

Sur la quelle on branche les trois phases du réseau triphasé (3x400V) et qui alimente le moteur en énergie électrique est principalement constitué par un redresseur et un onduleur qui, à partir de la tension redressée, produit une tension d'amplitude et fréquence variables.

- **Remarque :** le variateur il a une CPU qui pilote l'onduleur pour fabriquer un courant continue par programmation elle, admet en entrée des capteurs ou on branche les E/S TOR de l'automate.

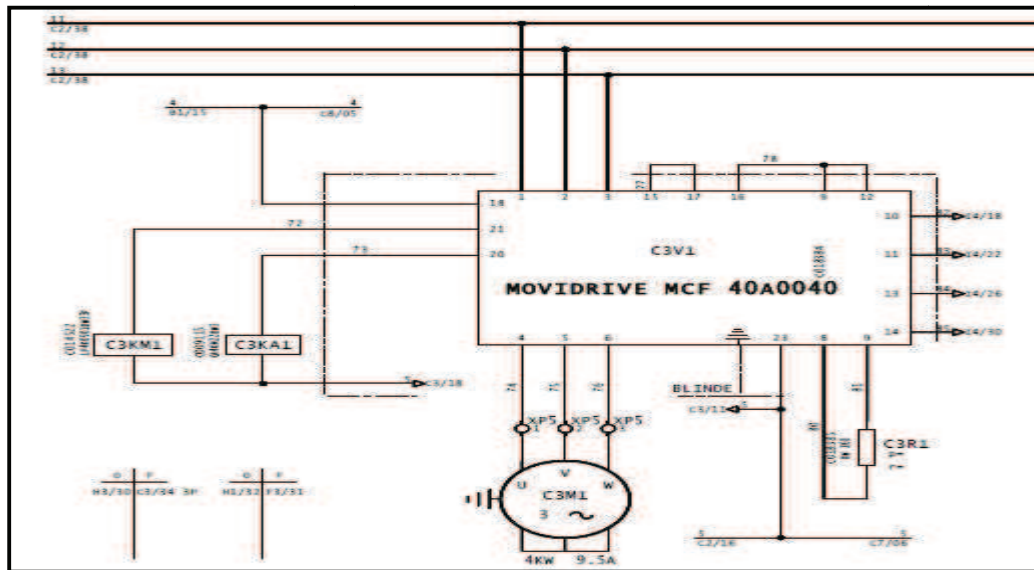
I-6-2-2-D) Commande d'un variateur de vitesse par un automate S7 300:

Pour pouvoir assurer un fonctionnement correct du moteur, les variateurs intègrent un certain nombre de capteurs pour surveiller la tension, les courants du moteur et son état thermique. Ces informations, indispensables pour le variateur, peuvent être utiles pour l'exploitation. Il est ainsi possible de générer des informations qui sont utilisées par un automate et un superviseur pour la conduite de la machine, parmi les informations qui transitent citons :

- La vitesse du moteur est définie par une grandeur d'entrée (tension ou courant) appelée consigne ou référence dans notre cas nous avons utilisé des sorties PAW 752-755 analogiques de l'automate (0V-10V) ;
- Les ordres de marche ou d'arrêt ;
- Les réglages initiaux du variateur ou les modifications de ces réglages en opération ;
- L'état du variateur (marche, arrêt, surcharge, défaut) ;
- Les alarmes, l'état du moteur (vitesse, couple, courant, température) un microprocesseur calcule l'élévation de température du moteur et fournit un signal d'alarme à l'automate à travers une entrée TOR.

- **Remarque :** on traitera l'exemple du variateur de vitesse avec moteur de montée /descente module de transfert.

Pour faire la commande de marche avant, marche arrière et l'arrêt ainsi donner la consigne de vitesse et le renvoi de défaut du moteur asynchrone qui entraine la montée et la descente du module de transfert via un automate S7300,nous avons utilisé la commande en tout ou rien relier des sorties automates au entrées du variateur et pour la commande de consigne vitesse une sortie analogique (0V-10 V) et pour le renvoi du défaut relier la sortie du variateur à l'entrée TOR de API. Ensuite avec un programme en LADDER on pourra commander notre moteur.



« Figure I-27 » : Schéma de raccordement entre le variateur MOVIDRIVE et le moteur C3M1 (montée/descente module de transfert).

- **Communication entre le variateur et L'API** : pour notre cas il nous faut trois sorties TOR et une entrée TOR et une sortie analogique.
 - Montée/descente /arrêt module de transfert (3 sorties TOR API) ;
 - L'automatisme contrôle les variateurs renvoi le signal de défaut (entrée TOR de API) ;
 - Consigne de vitesse (Sortie Analogique de API).

I-6-2-3) Différents convoyeurs de la machine :

Les convoyeurs de palettes sont conçus pour le transport exclusif de palettes de la sortie du palettiseur jusqu'à au déchargement par le chariot. La machine en tout est équipée par 8 convoyeurs on trouve 4 en amont, 4 convoyeurs en aval.

I-6-2-3-A) Les convoyeurs en amont de la machine :

➤ Le convoyeur d'entrée C1 :

Il permet de transporter une palette pleine en sortie du palettiseur sur la machine exactement sur le convoyeur de centrage C2.

C'est un convoyeur à rouleaux commandé par le moteur (C11M3) avec un dispositif de démarrage direct, équipé d'une cellule photoélectrique (H6BP1) qui détecte la présence d'une palette à transféré vers le convoyeur 2.



« Figure I-28 » : Arrivée d'une palette sur le convoyeur d'entrée C1.

➤ **Convoyeur de centrage C2 :**

Il reçoit une palette du convoyeur C1 pour la centrer durant un temps de 3 secondes, afin d'éviter le risque de tomber (pour ne pas perdre d'équilibre) de la palette, c'est une sécurité pour les palettes avant leurs introduction sur le convoyeur de la machine. C'est un convoyeur à rouleaux commandé par le moteur (**C11M1**) à démarrage direct, équipé de deux capteurs (**Q1BI1 inductif**) qui détecte l'ouverture du centreur, (**Q1SP3 de fin course**) qui détecte la présence d'une palette au bout du convoyeur C2.



« Figure I-29 » : Dispositif de centrage palette sur le convoyeur C2 de la machine.

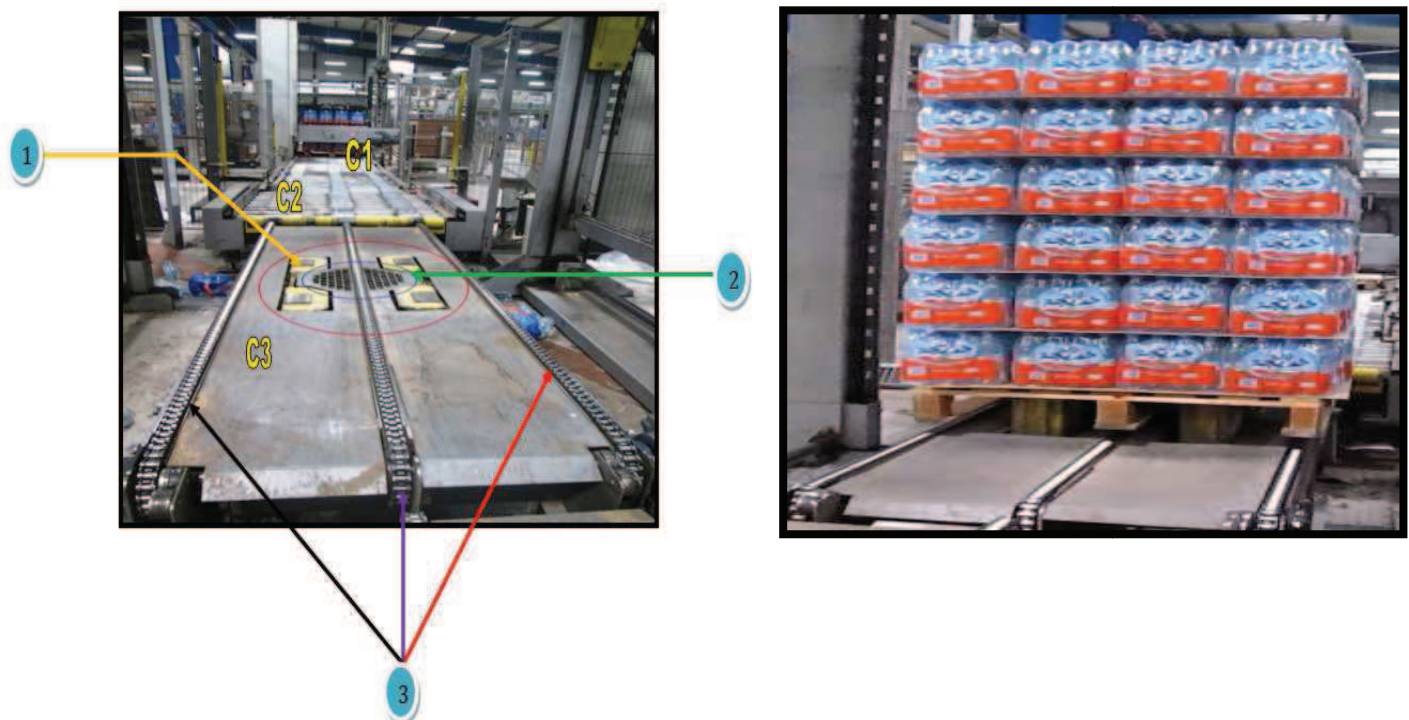
➤ **Remarque :** les capteurs (Q1SP3, Q1BI1) se trouvent au dessous du convoyeurs ils n'appartiennent pas sur la photo.

➤ **Convoyeur sous machine C3 :**

Le convoyeur servant à l'introduction et l'évacuation des charges à housser, fait partie intégrante de la machine.

La commande de cet élément est assuré par l'automatisme du COMBI-PAL ce qui permet de contrôler :

- La vitesse d'introduction de la charge à housser.
- Son positionnement sous le module de housage.



1/ Un dispositif de soulèvement-palette pneumatique qui permet d'accrocher la housse thermo rétractable à l'extrémité inférieure de la palette.

2/Un dispositif de soufflage et d'aspiration de la housse permet un bon accrochage de la housse au pied de la palette lors de la rétraction.

3/Le convoyeur sous machine à entrainement par chaînes.

« **Figure I-30** » : Présente le convoyeur sous machine.

➤ **Le convoyeur de refroidissement C4 :**

Dans ce convoyeur le film se stabilise, se refroidit après sa rétraction durant un temps de 5 secondes. Le convoyeur C4 à entrainement par chaînes commandé par un moteur asynchrone (**C11M2**).



« Figure I-31 » : Montre le convoyeur de refroidissement C4.

➤ Les convoyeurs de sortie de la machine (C5, C6, C7, C8) :

L'évacuation des charges housées et rétractées s'effectuent sur des convoyeurs (C5,C6,C7,C8) de sortie à rouleaux commandés par des moteurs (C12M1, C12M2 , C13M1 , C13M12)à démarrage direct chaque convoyeur de sortie équipé d'une cellule détecte la présence de la palette au bout des convoyeurs (H6BP2, H6BP3, H6BP4, H6BP5).

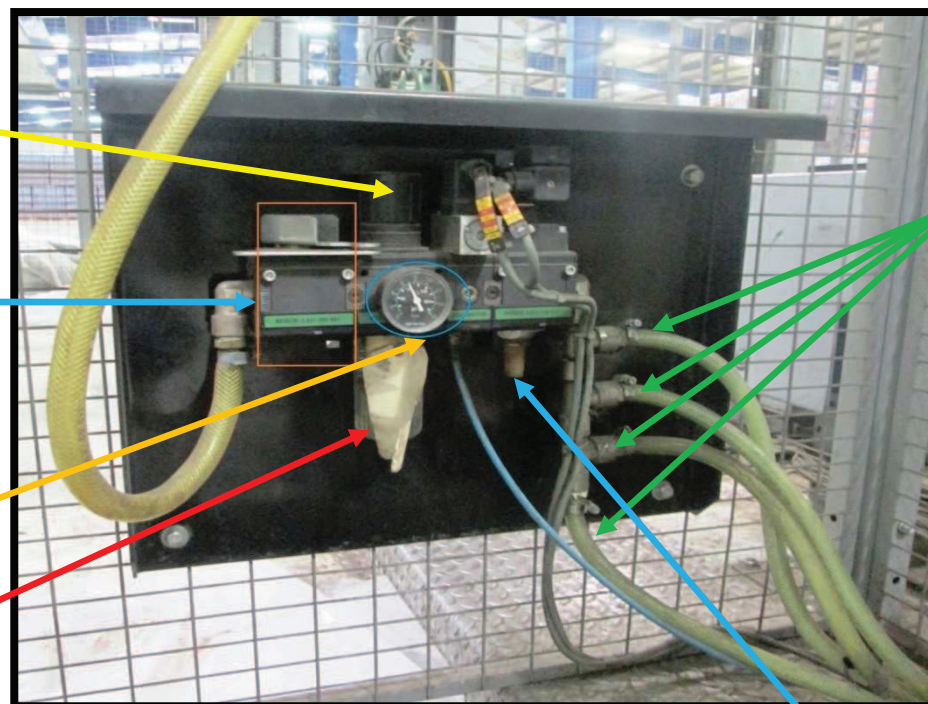


« Figure I-32 » : Montre les convoyeurs de sortie de la machine.

I-7) Energie pneumatique :

L'emploi de l'énergie pneumatique permet de réaliser des automatismes avec composants simples et robustes. Dans le cas de notre système, la machine est alimentée avec l'énergie pneumatique d'une pression de 7bar.

On place une unité de conditionnement FLR appelée aussi « tête de ligne » qui fournit l'énergie pneumatique pour la machine, il est constitué :

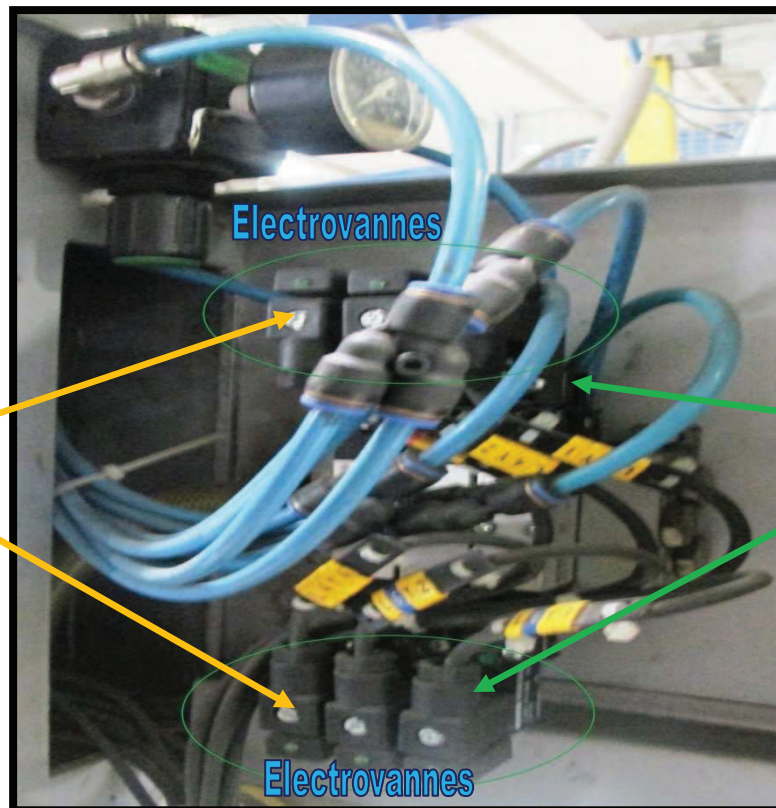


« Figure I.33 » : Montre la distribution de l'énergie pneumatique sur la machine.

I-7-1) Les distributeurs : ils ont une fonction essentielle de **Electrovanne général** s canalisations qui aboutissent aux chambres des vérins. Les distributeurs utilisés dans la machine sont de types 5/3 et 5/2 bistable et monostable, distribuent de l'énergie pneumatique aux vérins associés.

La figure ci-dessous montre les différents distributeurs pour soudure et coupe du film :

- 1- Distributeurs 5/3 bistable avec ses électrovannes associées (L4Y1, L6Y1).
- 2- Distributeur 5/3 bistable avec ses électrovannes associées (L4Y2, L6Y2).
- 3- Distributeur 5/2 bistable avec ses électrovannes associées (L4Y3, L4Y4).



Les électrovannes associées aux distributeurs :

L4Y1 : Fermeture soudeuse coté préparation L4Y2 : Fermeture soude coté charge.

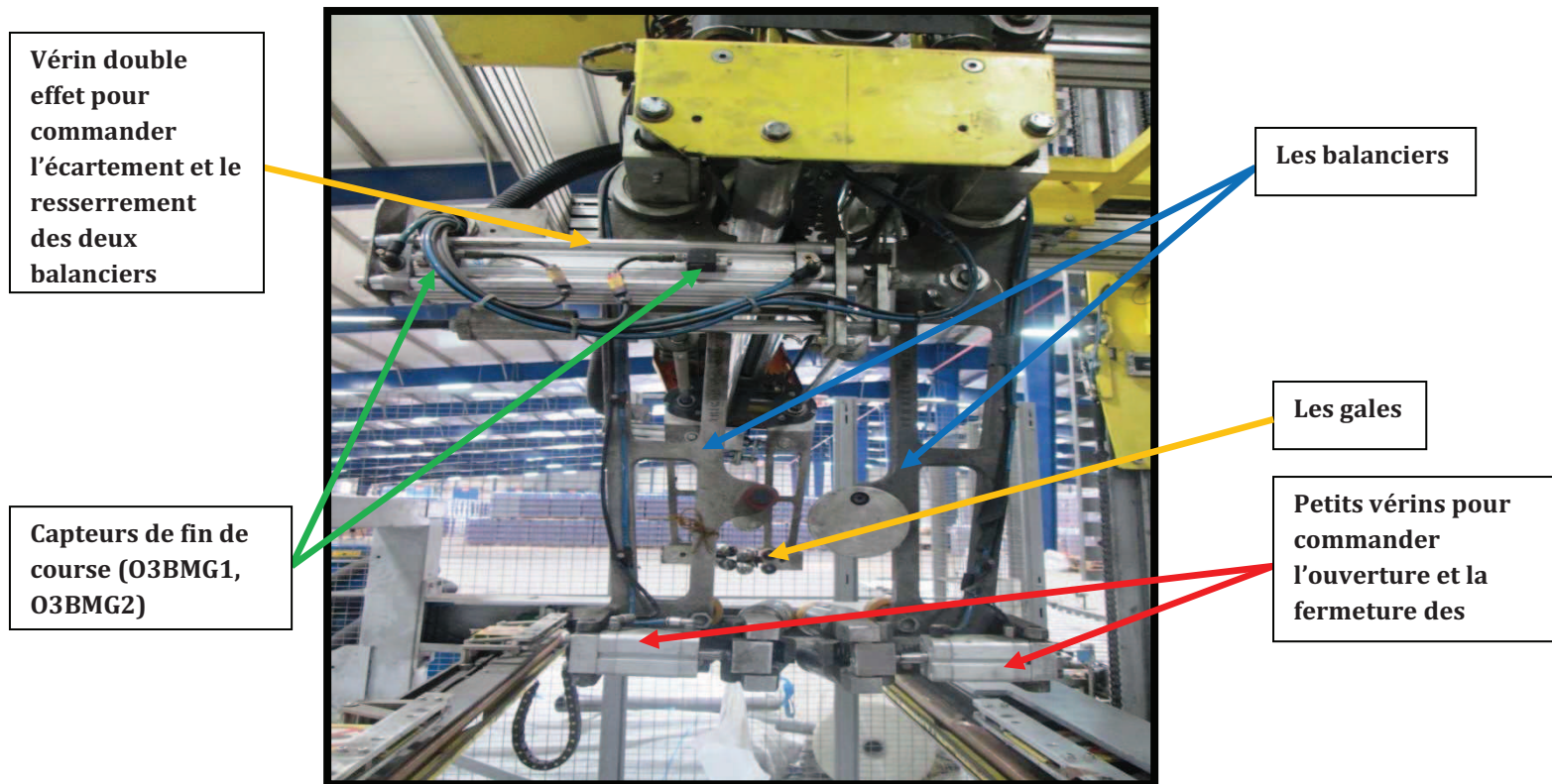
L4Y3 : Coupe du film à droite L4Y4 : Coupe du film à gauche

L6Y1 : Ouverture soudeuse coté préparation L6Y2 : Ouverture soudeuse coté charge.

« **Figure I.34** » : Montre les différents distributeurs et électrovannes associées.

I-7-2) Actionneur utilisant l'énergie pneumatique :

Dans notre cas les actionneurs utilisés sont des vérins doubles effets et simple effet, simple à les mettre en œuvre, ils sont très fréquent dans les systèmes automatisés, la figure suivante montre l'utilisation des vérins doubles effets sur la machine :



« Figure I. 35 » : vérins utilisés sans la housseuse.

I-7-3) Différents distributeurs, vérins et électrovannes de la Housseuse :

Dans ces tableaux il est démontré les différents distributeurs, vérins et électrovannes utilisés dans la machine

➤ **Pneumatique balanciers et galets :**

Distributeur	Vérins	Electrovannes
2 distributeurs 5/3 bistables	6 vérins doubles effets	4 électrovannes (O2Y1-O2Y2) (O2Y3-O2Y4)

➤ **Pneumatique soudure-coupe :**

Distributeur	Vérins	Electrovannes
2 distributeurs 5/3 bistables et 1 distributeur 5/2 bistable	5 vérins doubles effets	6 électrovannes (L4Y1-L6Y1) (L4Y2-L6Y2) (L4Y3-L4Y4)

➤ **Pneumatique doigts :**

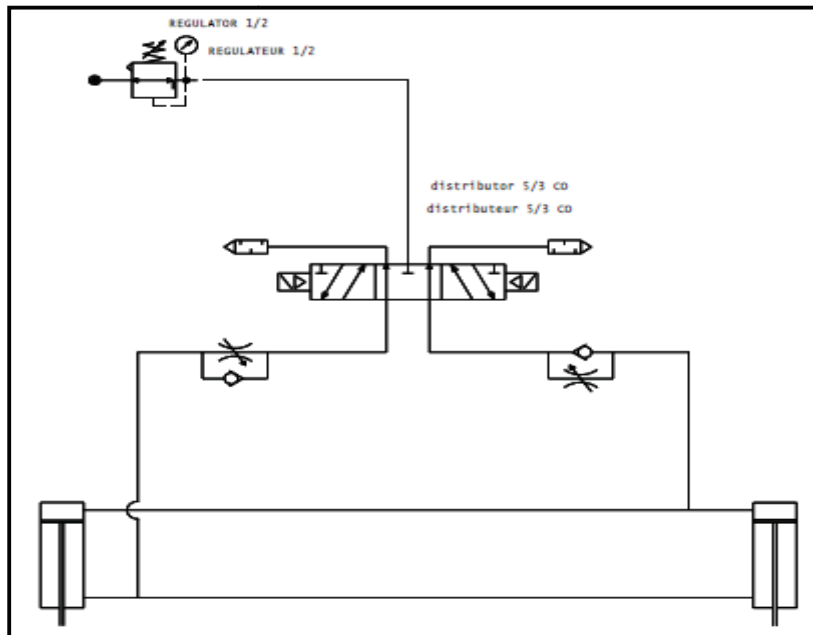
Distributeur	Vérins	Electrovannes
2 distributeurs 5/2 monostable	2 vérins doubles effets	2 électrovannes (M2Y2-M2Y1)

➤ **Pneumatique fermeture pinces :**

Distributeur	Vérins	Electrovannes
1 distributeur 5/2 monostable	4 vérins simples effets	1 électrovanne (M2Y3)

➤ **Pneumatique centreur :**

Distributeur	Vérins	Electrovannes
1 distributeur 5/3 bistables	2 vérins doubles effets	2 électrovannes



« Figure II-37 » : Schéma centreur.

I-8) Les modes de marches :

Avant le départ du cycle de fonctionnement de la machine, la palette n'est pas encore arrivée au convoyeur d'entrée, la machine doit être dans sa position origine, une fois la machine en service, trois modes de marche sont disponibles :

I-8-1) Marche automatique :

La marche automatique est la marche normale de l'installation, pour activer ce mode on tourne le commutateur à clé **RAZ/MANU/AUTO** sur le position Auto et donner une impulsion sur le bouton **MARCHE du pupitre de commande**.

Le voyant orange AUTOMATIQUE est allumé durant tout le cycle.

I-8-2) Mouvement manuel :

Cette fonction est réservée aux opérateurs de conduite en cas de problème (mauvaise palette à évacuer, tombé d'un fardeau de la palette...). Les opérateurs de maintenance utiliseront cette fonction pour accéder aux différents éléments de la machine (pièce à contrôler sur le cadre mobile...) et vérifier leur fonctionnement.

➤ Utilisation :

Tourner le commutateur à clé **RAZ/MANU/AUTO** en position **MANU** et donner une impulsion sur le bouton **MARCHE**

I-8-3) Remise à zéro :

La remise à zéro est un cycle destiné à repositionner la machine position d'origine soit :

- Cadre mobile en haut ;
- Convoyeur en position de passage charges.

Tourner le commutateur à clé **RAZ/MANU/AUTO** sur la position Raz et donner une impulsion sur le bouton **MARCHE**.

Le voyant orange AUTOMATIQUE est clignotant durant tout le cycle, Il s'éteint une fois la position d'origine atteinte.

Après la fin de housage et de la rétraction des charges, elles seront transportées par un chariot pour être stockées dans l'unité.

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons étudié et présenté les différents constituants ainsi leurs implantations dans la machine Housseuse et son mode de fonctionnement.

Après avoir pris connaissance des différents éléments que comporte la machine, nous avons trouvé un problème au niveau de réseau de communication qui est le réseau AS-I

Ce dernier provoque des arrêts qui influent sur le fonctionnement et ca diminue la production c'est pour ca on va proposer dans le chapitre 2 un autre système de communication plus performant qui se base sur les modules de liaison infrarouge.

CHAPITRE II

proposition d'un nouveau systeme de communication

Système de communication et décentralisation.

II-1) Introduction :

Les performances des systèmes d'automatisation ne dépendent actuellement plus uniquement des automates mais aussi en grande partie de l'environnement. Celui-ci est constitué de la visualisation de processus, du contrôle-commande et surtout d'un système de communication performant.

L'automatisation de la production et des processus fait de plus en plus appel à des systèmes d'automatisation décentralisés (la machine Housseuse est équipée d'une configuration décentralisée).

En d'autres termes, une fonction d'automatisation complexe est décomposée en tâches partielles plus simples gérées par des systèmes d'automatisation décentralisés. Les besoins en communication entre les systèmes décentralisés sont par conséquent très importants. Les structures décentralisées présentent entre autres les avantages suivants :

- Possibilité de mise en service simultanée et autonome de plusieurs secteurs de l'installation ;
- Programmes plus petits et moins complexes ;
- Traitement parallèle par des systèmes d'automatisation distribués ;

Il en résulte :

- ✓ Des temps de réaction plus courts ainsi les coûts de câblage ;
- ✓ Une plus faible charge pour les différentes unités de traitement.
- Possibilité pour les structures de niveau supérieures d'assurer également des fonctions de diagnostic et de journalisation ;

II-1-1) Les réseaux de communication :

Les capteurs et actionneurs jouent un rôle primordial dans l'automatisation des processus, le câblage de ces capteurs et actionneurs a longtemps été réalisé de manière classique, chaque capteur ou actionneur étant relié individuellement par un câble parallèle à un automate, pour diminuer les coûts de câblage des entrées / sorties des automates (systèmes étendus), sont apparus les bus de terrain. L'utilisation de blocs d'entrées / sorties déportés a permis tout d'abord de répondre à cette exigence. Ces changements successifs sont dus, d'une part, à l'évolution des besoins des utilisateurs, et d'autre part au développement des technologies.

L'apparition de ces nouvelles technologies de l'information et de la communication a conduit à la définition de plusieurs catégories de réseaux locaux industriels, permettent à l'utilisateur de choisir des vitesses de transmission variantes en fonction de ses besoins.

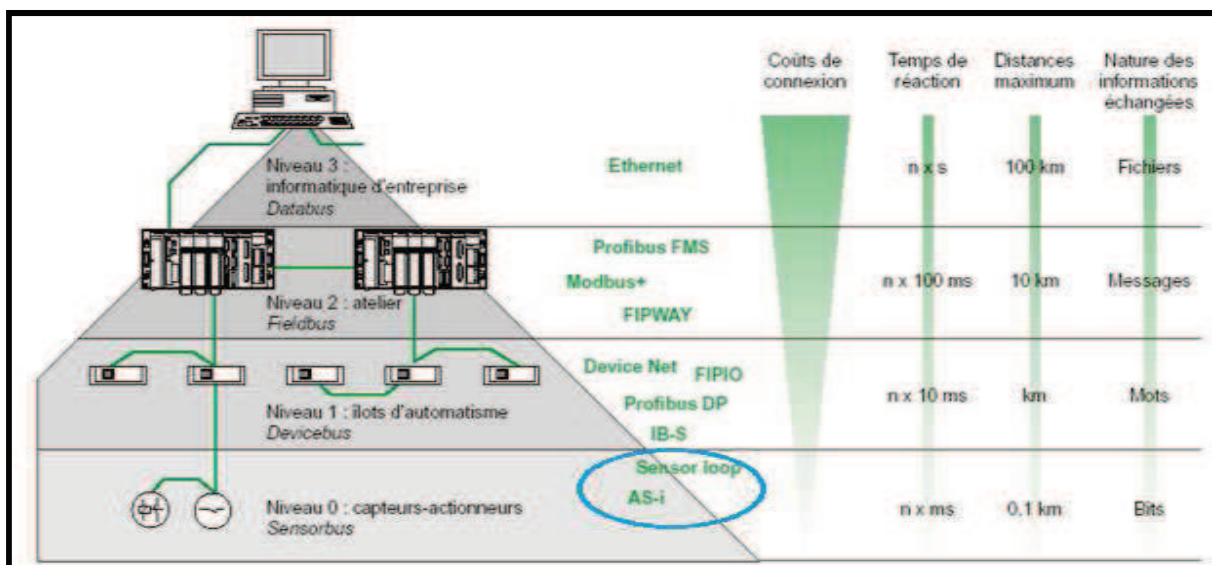
- les réseaux de terrain, (AS-i) ;
- les réseaux de cellule, communication entre automates ;
- les réseaux de supervision et de commande Ethernet permettant ainsi la visualisation et la commande des processus via le réseau Internet.

- **Remarque :** dans notre cas nous intéressons uniquement aux deux réseaux de terrain AS-i et cellule PROFIBUS.

II-1-2) Les avantages des réseaux locaux :

- Minimiser le coût ainsi le câblage ;
- De détecter les défaillances et d'y remédier efficacement ;
- De recevoir les données liées à une application le plus rapidement possible ;
- De consulter, contrôler ou de modifier les paramètres d'une application à distance.

Ce graphique illustre la connexion des différents systèmes d'automatisation aux réseaux normalisés :



« Figure II-1 » : Les différents niveaux de communication.

- **Remarque :**

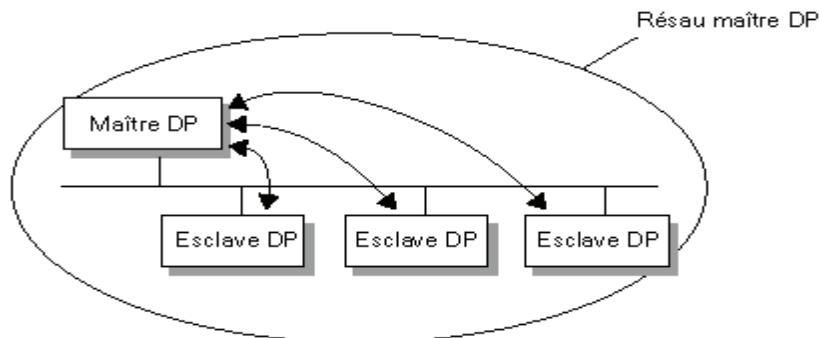
- 1- L'AS-i réseau de communication destiné au niveau d'automatisation le plus bas, c'est-à-dire la connexion d'actionneurs et de capteurs TOR aux automates programmables via un câble bus AS-I.
- 2- Il n'existe pas de réseau « unique ». Il y a une diversité de choix selon les performances attendues.

II-1-3) Configuration de la périphérie décentralisée (DP) :

II-1-3-1) Définition de la périphérie décentralisée :

Une périphérie décentralisée désigne un réseau maître constitué d'un maître de périphérie décentralisée et d'esclaves de périphérie décentralisée reliés par un câble de bus et communiquant entre eux via le protocole PROFIBUS DP.

Le lien entre la CPU de l'automate programmable et les stations de périphérie décentralisée est le maître DP. Le maître DP échange les données avec les stations de périphérie décentralisée via le PROFIBUS-DP et surveille ce dernier.



« **Figure II-2** » : La périphérie décentralisée échange de données entre Maître DP/Esclaves DP.

➤ **Remarque :**

- Dans cette configuration l'échange de données entre le maître DP et esclaves DP modulaires le maître interroge l'un après l'autre chaque esclave configuré dans sa liste d'appel et il leur transmet les données de sortie ou reçoit leurs valeurs d'entrée.
- Cette configuration est appelée aussi système mono-maître, puisqu'un seul maître DP est connecté à un sous-réseau PROFIBUS physique avec les esclaves correspondants.

II-1-3-2) Choix et disposition des esclaves DP :

❖ **Types d'esclaves DP :**

Pour réaliser la configuration des esclaves DP, nous allons distinguer :

- **Esclaves DP compacts** : (modules avec entrées et sorties TOR ou analogiques intégrées, par exemple ET 200B) ;
- **Esclaves DP modulaires** : (modules de couplage avec modules S7 ou S5 associés, par exemple ET 200S) ;
- **Esclaves intelligents** : (stations S7-300 avec par exemple CP 342-5, CPU 315-2DP ou ET 200X avec BM 147/CPU).

➤ **Remarque :** Dans notre cas on utilise l'esclave DP modulaire ET200S.

II-1-4) PROFIBUS-DP:

II-1-4-1) Le PROFIBUS (Process Field Bus)

est le nom d'un type de bus de terrain performant inventé par Siemens et devenu peu à peu une norme de communication dans le monde de l'industrie, il est ouvert et robuste

qui se distingue par des temps de réaction courts, il est disponible avec différents supports de transmission pour diverses applications.

II-1-4-2) Le PROFIBUS DP (périphérie décentralisée) :

Est un réseau qui permet la communication de périphérie décentralisée par ex. SIMATIC ET 200 aux appareils de contrôle et de nombreux autres appareils de terrain avec les systèmes d'automatisation avec temps de réaction très courts, la communication sert à l'échange de données entre automates programmables ou en automate et les stations décentralisée.

II-1-4-3) Domaine d'utilisation :

PROFIBUS DP s'utilise lorsque des capteurs/actionneurs sont fortement disséminés sur la machine ou l'installation (le cas de notre machine). Les capteurs/actionneurs sont raccordés aux appareils de terrain (réseau AS-i). Ces derniers sont approvisionnés en données de sortie selon le procédé maître/esclave et transmettent les données d'entrée à l'automate.

II-1-4-4) Procédures de transmission :

Les réseaux PROFIBUS peuvent être réalisés à l'aide des supports de transmissions suivants :

- Purement électriques ;
- Purement optiques ;
- Procédure sans fil pour les réseaux à base de transmission par infrarouge. (Nous portons notre intérêt sur ce support de transmission) ;
- électriques/optiques/a infrarouge combinés ;
- Purement électriques, à sécurité intrinsèque.

II-1-5) Réseau AS-i (Interface capteurs/Actionneur) :

Capteurs, vannes, servomoteurs, ...etc., un grand nombre de constituants variés sont mis en œuvre au niveau terrain. Tous ces capteurs/actionneurs doivent être connectés à un système d'automatisation. Pour ce faire, on utilise des stations de périphérie décentralisée, représentant en quelque sorte un frontal intelligent, directement sur site.

II-1-5-1) Définition du réseau AS-i :

Le réseau AS-i est un bus de terrain (capteurs/actionneurs) de type Maître / Esclave conçu à l'origine pour réduire les coûts d'ingénierie, simplifier le câblage des équipements simples et l'automatisation des machines. AS-i est toutefois utilisé dans des installations plus vastes et dans presque tous les secteurs industriels, il permet de raccorder 31 esclaves (capteurs ou pré-actionneurs) sur un câble spécifique (deux fils) transportant les données et la puissance.

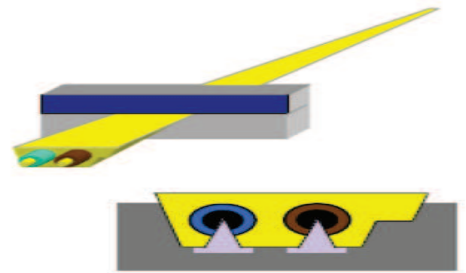
II-1-5-2) Domaine d'utilisation :

AS-Interface est utilisé lorsque les capteurs/actionneurs individuels sont répartis sur une machine (par ex. dans une ligne d'embouteillage).

Bien qu'il ait connu plusieurs évolutions, AS-i reste dédié aux applications relativement simples, c'est pourquoi il est très souvent utilisé en complément d'un bus de terrain plus évolué par ex. PROFIBUS (comme le cas de notre machine il est utilisé comme esclave) ou d'un réseau Ethernet industriel.

II-1-5-3) Le support :

Câble plat spécial AS-I : 2 Fils, non blindés utilisé pour la communication et l'alimentation. Peut être connecté directement au capteur ou à l'actionneur.



II-1-5-4) Intégration de réseaux AS-i :

L'intégration de l'AS-i dans les solutions d'automatisation s'effectue habituellement selon deux méthodes :

1. AS-i directement relié à l'automate :

L'AS-i peut être relié directement et de manière très simple à un automate programmable. L'intégration du maître AS-i est alors très facile, tout comme celle des modules d'entrée/sortie standard S7.

2. AS-Interface en tant que sous-système (comme dans notre cas) :

L'AS-i peut aussi faire fonction de fournisseur d'accès décentralisé à des bus de hiérarchie supérieure. Dans ce cas, on utilise des passerelles vers PROFIBUS ou PROFINET.

II-1-5-5) Connexion du réseau AS-i à l'interface PROFIBUS DP :

Les transitions d'un réseau à l'autre sont réalisées au moyen de passerelles, pour la connexion d'AS-Interface à PROFIBUS DP, on dispose du DP/AS-Interface LINK en indice de protection IP20, est une Passerelle qui assure la communication de sécurité AS-Interface en sous-réseau de PROFIBUS DP.

II-1-5-6) Les fonctions de la passerelle AS-i (DP/AS-Interface Link 20) :

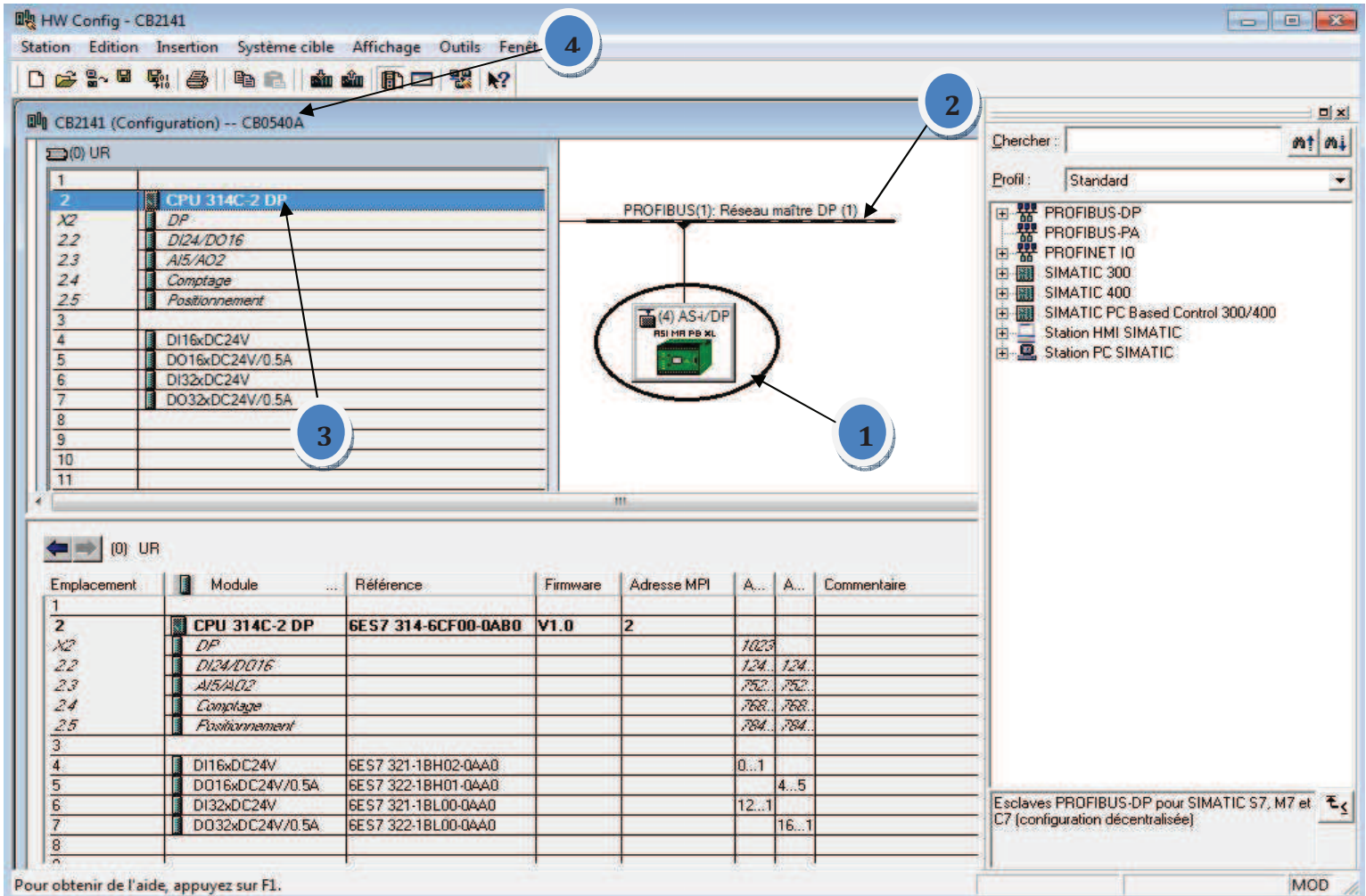
- Constitue une petite passerelle économique entre PROFIBUS-DP et AS-Interface ;
- Elle est à la fois esclave PROFIBUS-DP et maître AS-Interface et relie d'une façon simple le PROFIBUS-DP au réseau AS-Interface, assure le raccordement ;
- Permet à un maître DP d'accéder à 248 éléments TOR sur l'AS Interface (124 entrées et 124 sorties). Il est ainsi possible de combiner dans une installation les avantages de PROFIBUS-DP et d'AS-Interface.

II-1-5-7) Alimentation AS-i :

Elle a pour fonction de garantir 24V au niveau des stations.

II-1-6) Présentation de la configuration actuelle de la machine avec réseau AS-i :

On la présente telle quelle est configurée avec le SIMATIC Manager (STEP7). Le système AS-i se compose dans notre cas d'une alimentation, une passerelle DP/AS-Interface LINK 20E et de stations connectées, appelées esclaves. **Cette interface représente la configuration actuelle de la machine avec le réseau ASI :**



➤ **Chiffre désignation :**

1/Passerelle DP/AS-Interface Link 20

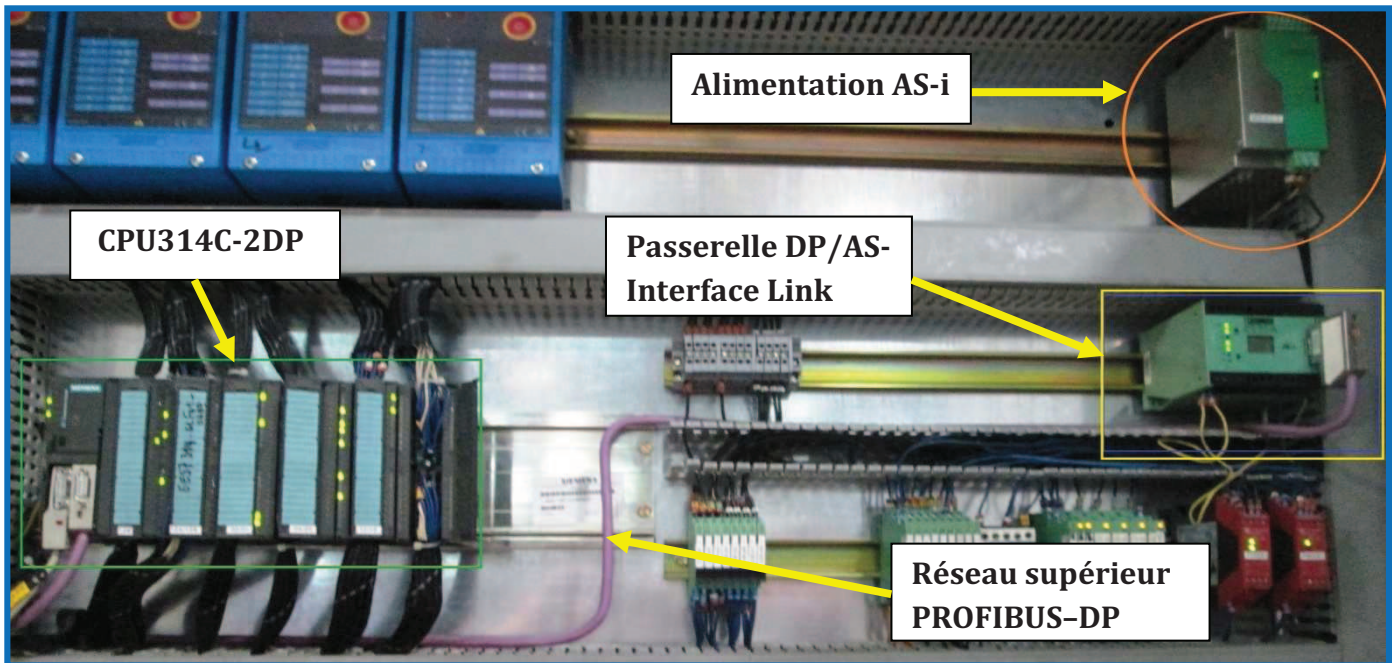
2/Réseau supérieur PROFIBUS-DP

3/CPU314C-2DP utilisée pour le projet

4/Nom du projet.

« **Figure II-3** » : présente l'ancienne configuration matérielle de la machine Housseuse.

II-1-6-1) présentation de la configuration matérielle (actuelle) physique réalisée sur la machine :



« Figure II-4 » : configuration réelle.

II-1-6-2) Les avantages du réseau AS-i :

Sa simplicité et son efficacité AS-i est souvent considéré comme la solution la plus économique pour interconnecter des capteurs et actionneurs de terrain il permet :

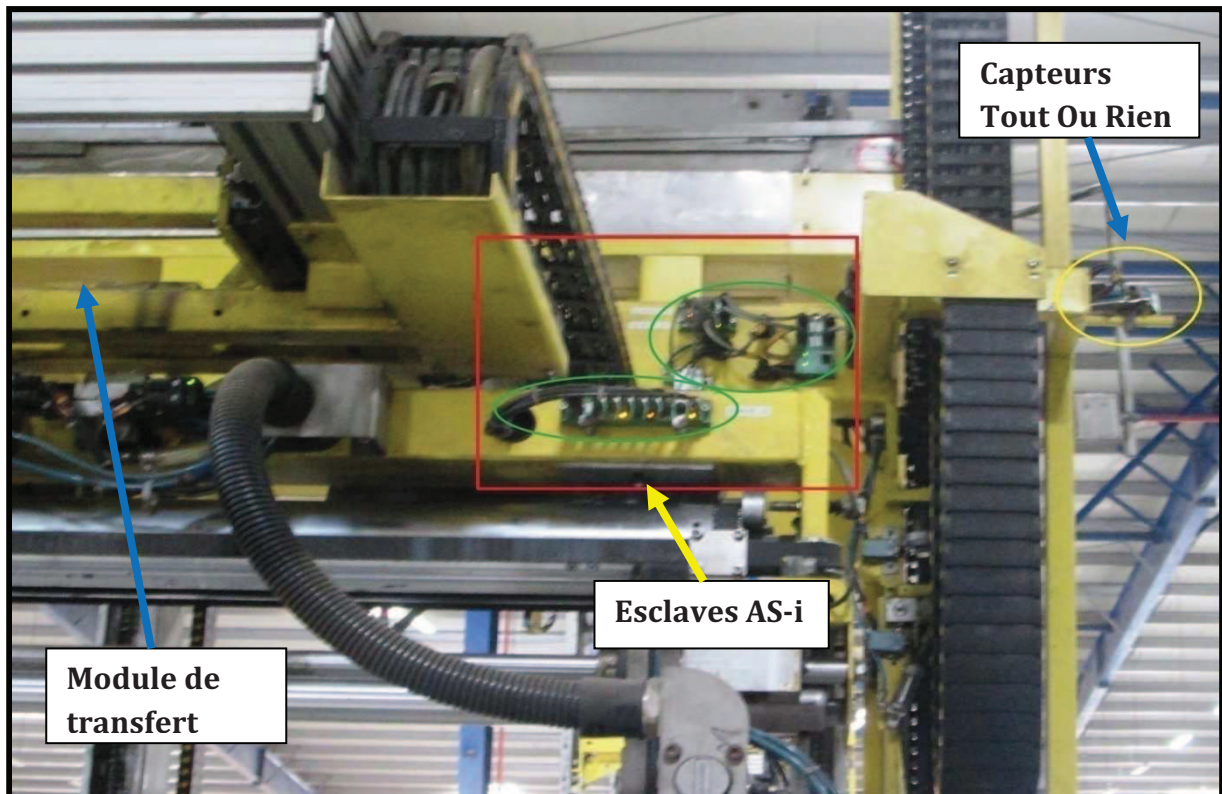
- ✓ Réduction des coûts de câblage et possibilité de réutiliser le matériel existant ;
- ✓ Réduction des coûts de maintenance ;
- ✓ Possibilités de communication.

AS-i offre donc l'avantage de ne pas être un réseau propriétaire. Son raccordement vers le niveau supérieur dans la hiérarchie des réseaux peut être réalisé au travers des passerelles.

- **Remarque :** Les différents réseaux de communication peuvent être utilisés indépendamment les uns des autres ou, si besoin est, en combinaison comme dans notre cas nous avons une combinaison entre le réseau Profibus et ASI.

II-1-6-3) Inconvénients que représente ce des bus de terrain sur la machine :

Plusieurs capteurs et actionneurs (Tout Ou Rien) sont répartis sur la machine c'est le but pour le quel ils ont utilisé le réseau AS-i. Déjà son premier inconvénient il est destiné uniquement pour les capteurs et actionneurs Tout Ou Rien.

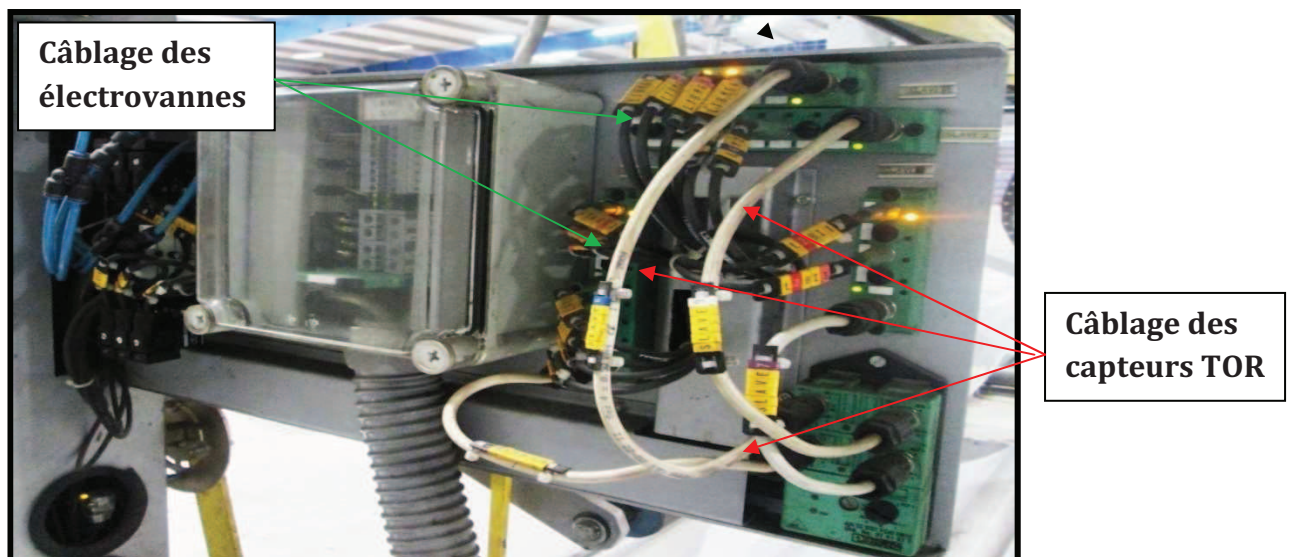


« Figure II-5 » : présente l'installation du réseau AS-i au niveau de la machine Housseuse.

➤ **Remarque :**

- Déplacement de ce module de transfert peut causer la coupure ou le détachement des capteurs de leurs position ce qui provoque l'arrêt d'urgence de la machine et cela représente l'un des inconvénients majeurs de ce réseau de communication manque de sécurité pour la machine les arrêts provoqués par le réseau influencent sur la production et la diminuent.
- Outils de paramétrages et de diagnostic complexes et variés.
- Les jours de préventive les opérateurs doivent veiller à la qualité des raccordements des capteurs et actionneurs.

➤ **Esclave AS-i :** la figure suivant présente l'esclave AS-i.



« **Figure II-6** » : Câblage des capteurs et des électrovannes sur les esclaves AS-i.

➤ **Remarque :**

- Quand on dispose de plusieurs capteurs et actionneurs sur une machine le câblage de ces derniers peut devenir très compliqué et long.
- Taille du réseau limitée, nombre maximum d'équipements : 1 maître, 31 esclaves, correspondant à 124 Entrées et 124 Sorties maximum tout en gardant un temps de réaction très faible de 5 ms et une petite vitesse de transmission : 137 kbit/s

Vue ces inconvénients apportés par ce réseau ASI La tendance actuelle est à l'introduction des réseaux PROFIBUS sans fil (module de liaison par infrarouge) au plus près des capteurs et actionneurs ont comme but :

- ✓ D'éliminer le câblage des capteurs, actionneurs, équipements de sécurité ;
- ✓ Mesurer, commander, paramétrer et diagnostiquer de façon précise ;
- ✓ Rapidité et efficacité dans la transmission d'information.
- ✓ Augmenter la production avec l'élimination des arrêtes sur la machine.

II-2) Procédures de transmission en technologie sans fil à infrarouge :

II-2-1) Module de liaison infrarouge ILM :

Le réseau PROFIBUS sans fil transmet les signaux à l'aide de lumière infrarouge, la transmission ne nécessite aucun support. Hormis une parfaite visibilité entre les stations opposées, la portée est d'environ 15 m. La construction de réseaux sans fil s'effectue à l'aide de modules de liaison infrarouge (ILM). Les stations à mettre en réseau sont connectées à l'interface électrique de l'ILM.



« **Figure II-7** » : Module de liaison infrarouge.

II-2-2) Avantage :

- Grande liberté de mouvement des éléments d'installation connectés (module de transfert, module de housage) ;
- Connexion et déconnexion sans usure au réseau fixe (joint tournant p. ex.) ;

- Connexion sans pose de câble (installations provisoires, zones difficilement accessibles) ;
- Non lié à un protocole ;
- Séparation galvanique entre stations et réseau câblé ;

➤ **Restrictions :**

- Vitesse de transmission $\leq 1,5$ Mbit/s ;
- Visibilité entre les stations ;
- Portée ≤ 15 m ;
- Uniquement pour réseaux mono maîtres.

II-2-3) Propriétés de la technologie de transmission sans fil :

La technologie de transmission infrarouge sans fil possède les propriétés suivantes :

Topologie de réseau :	point à point point à multipoint
Support :	espace libre avec visibilité
Longueur de liaison réalisable :	15 m
Vitesse de transmission ILM :	9,6 kbit/s, 19,2 kbit/s, 45,45kbit/s, 93,75 kbit/s, 187,5 kbit/s, 500 kbit/s, 1,5 Mbit/s
Nombre de stations :	127 max. par réseau

« **Tableau II-1** » : Propriétés de ILM.

- **Remarque :** Le débit de données doit être réglé par l'utilisateur 1,5 Mbit/s (par défaut).

II-2-4) Fonctions :

- L'ILM permet de se connecter sans fil à tout esclave PROFIBUS à moins de 15 m.
- La communication avec plusieurs esclaves est possible.
- Les interruptions de transmission sont détectées et signalées par LED et contact de signalisation.
- Toute dégradation de la qualité de transmission est signalée par LED et contact avant que ne se produise une interruption de la transmission.
- L'utilisation en lumière du jour est possible grâce au filtre intégré arrêtant la lumière parasite. La longueur d'onde infrarouge utilisée ne peut pas être vue par l'œil humain.
- Signalisation des problèmes et des états de fonctionnement par LED.
- Réglage de la vitesse de transmission par interrupteurs internes.
- Peut être utilisé à une position quelconque dans un réseau électrique PROFIBUS.

II-2-5) L'ILM PROFIBUS peut être utilisé dans deux topologies:

- 1- La liaison point-à-point : entre deux ILM PROFIBUS où un ou plusieurs nœuds maîtres ou esclaves peuvent être attaché à un sous-réseau et un ou plusieurs nœuds esclaves peut être fixé à l'autre.
- 2- La liaison point-à-multipoint : entre un ILM PROFIBUS à laquelle un sous-réseau avec un ou plusieurs maîtres ou esclaves PROFIBUS ILM est connecté.

- **Remarque :** dans notre cas nous intéresserons à la liaison multipoint puisque nous disposons d'un seul maître DP et de trois modules de liaison (ILM).

II-2-6) Travail effectué :

Les innovations apportés par SIEMENS, que ce soit pour le matériel industriel ou pour le logiciel, consistent en la possibilité de configurer le matériel en premier après programmer ou inversement (programmer puis effectuer la configuration matérielle correspondante).

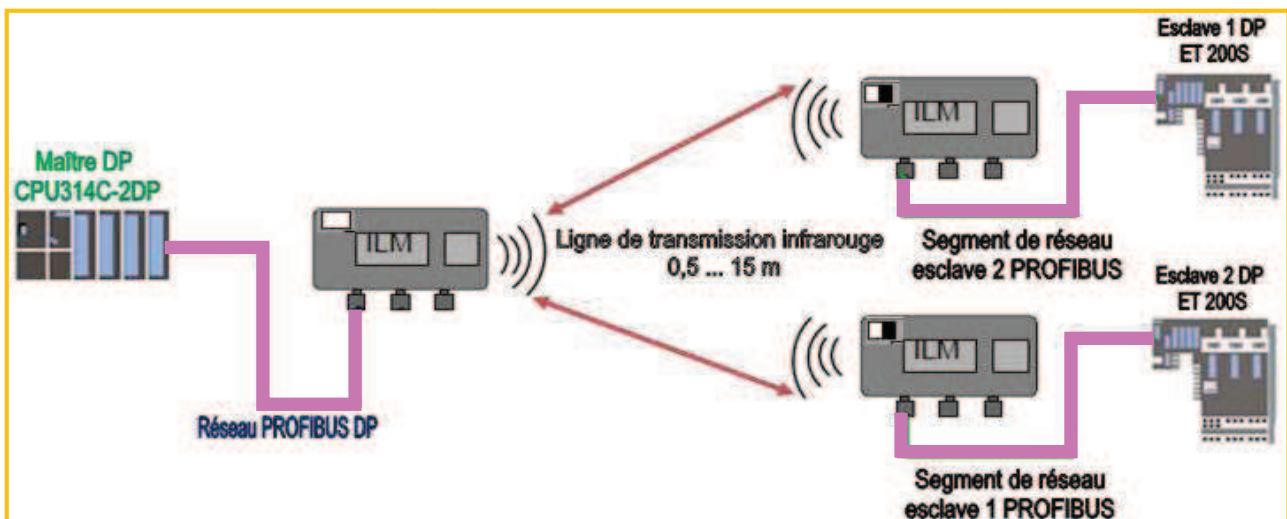
Puisque la machine est dotée d'un programme fonctionnel et d'une configuration décentralisée adéquate, notre travail consiste à élaborer une nouvelle configuration matérielle plus performante qui consiste de mettre en œuvre les modules de liaison par infrarouge PROFIBUS.

II-2-7) Matériels utilisés pour notre configuration :

Nous disposons d'un réseau maître DP (dans notre cas CPU314C-2DP, deux stations de périphérie décentralisée (esclave 1 DP et esclave 2 DP).

Nous avons utilisé trois modules de liaisons ILM, un pour l'envoi et deux autres pour la réception (qui seront placés dans les composants de la machine qui sont en mouvement durant son fonctionnement module de transfert et module de housage). Pour une liaison point à point, on positionne 2 ILM l'un en face de l'autre afin que l'un se trouve dans le cône de rayonnement infrarouge de l'autre, leur espacement ne doit pas dépasser 15 m.

Notre nouvelle configuration topologie point à point est illustrée ci-dessous :



« **Figure II-8** » : Décrit la structure typique d'un réseau PROFIBUS comportant un maître DP et deux esclaves DP et un port infrarouge (un réseau partiel maître, 2 réseaux partiels avec esclaves).

Cette figure décrit la structure typique d'un réseau PROFIBUS comprenant des stations maître et esclaves et une ligne de transmission IR avec trois ILM PROFIBUS. La ligne de

transmission infrarouge a été réalisée sous forme de liaison point à multipoint entre les trois ILM. Deux ILM sont positionnés face à un ILM de sorte que les deux ILM se trouvent dans le cône de rayonnement infrarouge d'un ILM. Les trois ILM PROFIBUS remplacent ici une liaison par câble entre les trois segments de réseau et on notera à ce propos que les segments esclaves ne doivent comporter que des stations esclaves.

II-2-8) Explication du fonctionnement :

Un automate (CPU314C-2DP) traite les données du processus, le nœud PROFIBUS envoie, génère un signal électrique RS 485 qui est transféré via le câble PROFIBUS à l'ILM PROFIBUS de la station ce dernier traite les données de processus et convertit ce signal électrique à un signal lumineux codé.

Ce signal lumineux codé est détecté par les deux récepteurs optiques de la PROFIBUS ILM du nœud de réception PROFIBUS. Après filtration et le décodage, un signal électrique est disponible sur l'ILM PROFIBUS réception qui est ensuite transféré via le câble PROFIBUS esclave DP Le PROFIBUS ILM régénère la forme et l'amplitude des signaux reçus.

Les stations de périphérie décentralisée (DP) traitent les données de capteurs et actionneurs sur le site, de façon qu'elles puissent ensuite être transmises sur le PROFIBUS-DP jusqu'à la CPU de l'automate par les modules de liaison à infrarouge. Grâce à des vitesses de transmission élevées, les ILM PROFIBUS assurent une communication parfaite entre la CPU de l'automate et les systèmes périphériques.

II-3) La réalisation de notre configuration sur le logiciel de programmation STEP7 :

Avant de passer à l'élaboration de notre nouvelle configuration nous allons présenter en détail le matériel utilisé afin de mieux comprendre son principe de fonctionnement.

II-3-1) Présentation du matériel utilisé pour la réalisation de la nouvelle configuration de communication pour la machine Housseuse (Combi-Pal2141.3) :

II-3-2) Présentation de l'automate SIEMENS 314C-2DP utilisé dans notre projet :

➤ Face avant du processeur :

Le processeur (CPU) 314C-2DP dispose de 24 entrées et 16 sorties tout ou rien (TOR), 5 entrées analogiques et 2 sorties analogiques. De plus, certaines entrées et sorties TOR permettent des fonctions technologiques (comptage, mesure, etc.). Toutes ces entrées/sorties sont lues ou écrites dans le programme par leurs adresses. Cette CPU est un automate de milieu de gamme Siemens.

➤ Chiffre désignation :

1-)Logement de la microcarte mémoire SIMATIC avec éjecteur.

2-)Indicateur d'état et d'erreur.

3-)Sélecteur de mode de fonctionnement

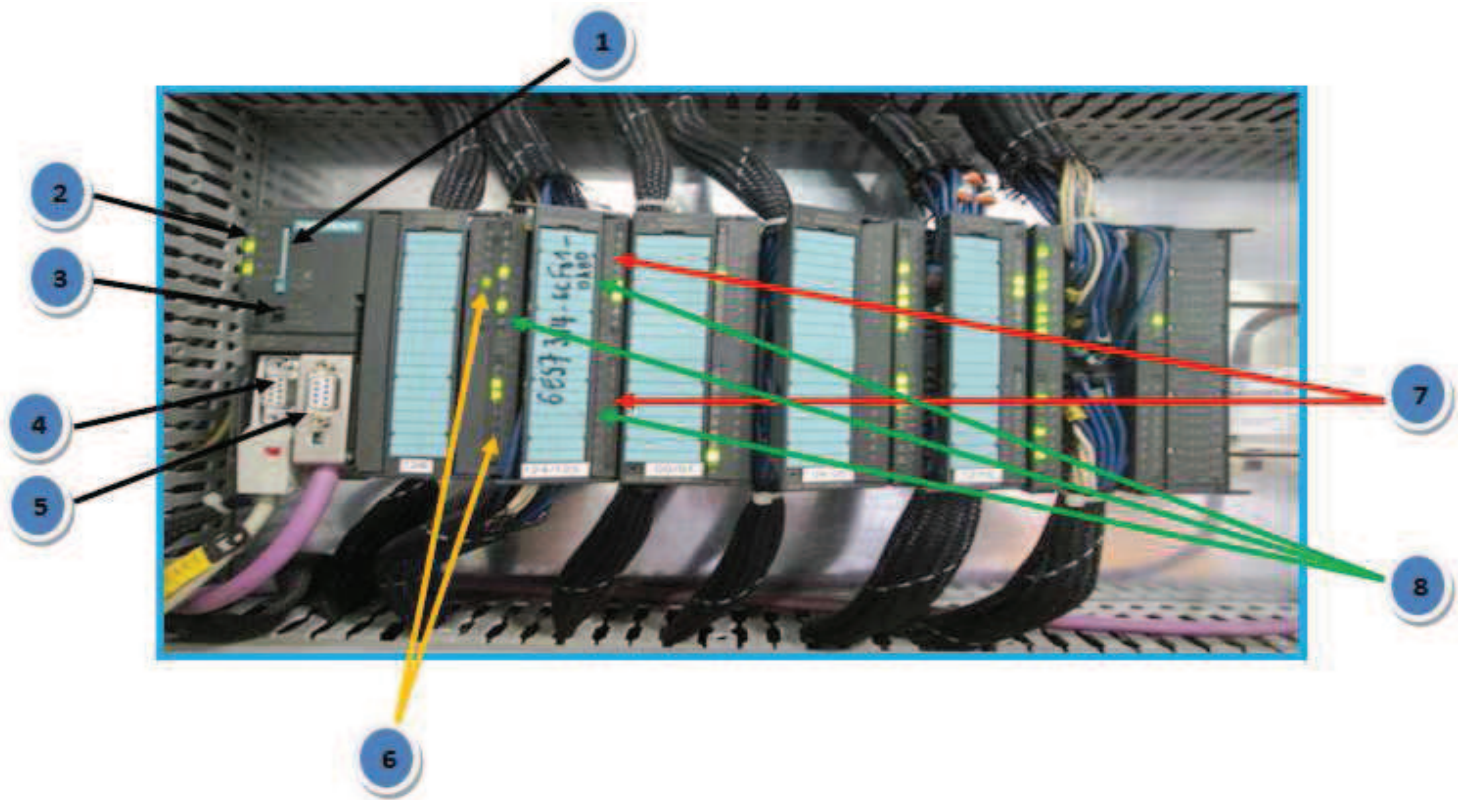
4-) 1ère interface (MPI) multipoint

5-) 2^{ème} interface point à point (DP).

6-)Entres sorties analogiques

7-)Dont 8 sorties TOR

8-)Dont 8 entrées TOR.



« Figure II-9 » : Présente l'automate utilisé dans notre projet.

II-3-3) Entrées/sorties disponibles sur la CPU 314C-2DP :

Entrée/sorties	Adresses par défaut	Remarques
24 entrées TOR	124.0 à 126.7 dont 16 sorties pour les fonctions technologiques : 124.0 à 125.7	Toutes les entrées TOR peuvent être paramétrées comme entrées d'alarmes
16 sorties TOR	124.0 à 125.7 dont 4 sorties pour les fonctions technologiques	Fonctions technologiques : <ul style="list-style-type: none"> • Comptage • Mesure de fréquence • Positionnement • Régulation
4+1 entrées analogiques	752 à 761	
2 sorties analogiques	752 à 755	

« Tableau III-2 »: Entrées/sorties disponibles sur la CPU 314C-2DP.

II-3-4) Les interfaces de la CPU314C-2DP :

Elle possède une interface MPI/DP et une interface DP en supplément.

❖ Interface MPI :

Chaque CPU est équipée d'une interface MPI pour la connexion de la ligne de programmation (par exemple adaptateur PC). Cette interface se trouve sous le volet de protection en bas à gauche de la CPU.

❖ Interface PROFIBUS-DP :

L'interface PROFIBUS DP sert principalement à raccorder la périphérie décentralisée, il nous permet, par exemple, de monter de vastes sous-réseaux.

La CPU 314C-2DP peut être utilisée avec sa 2ème interface (interface PROFIBUS DP) soit comme maître DP, soit comme esclave DP intelligent dans un réseau PROFIBUS DP.

- ✕ **En mode maître :** la CPU envoie ses paramètres de bus configurés (p. ex. la vitesse de transmission) à l'interface PROFIBUS DP.
- ✕ **En mode :** esclave la CPU elle est interrogée par la station maître dont elle dépend.

II-3-5) Le système de périphérie décentralisée ET 200S (Esclave modulaire) :

L'ET 200S est un système de périphérie décentralisée à haute modularité et flexibilité permettant de relier les signaux du processus à une commande centralisée via un bus de terrain, il a la même architecture technique que l'automate programmable S7-300 permettant d'utiliser des cartes d'E/S TOR modulo 2, 4 ou 8 voies, de l'analogique, du comptage, de la communication, des départs moteurs (directement intégrés à la station)...

L'ET 200S prend en charge les bus de terrain PROFIBUS DP et PROFINET IO. Il est doté d'un degré de protection IP 20.

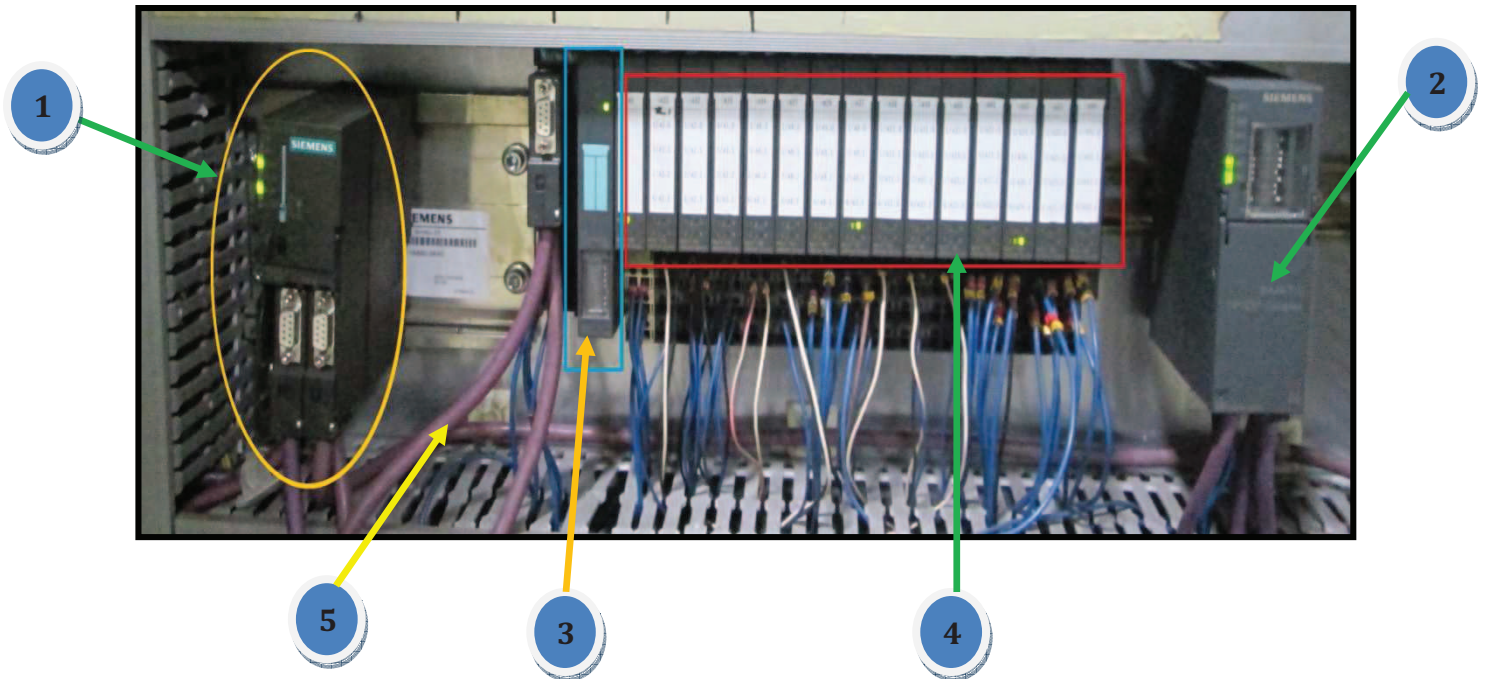
➤ Coupleur IM 151-1 Standard :

Le coupleur IM 151-1 sert à la connexion de la station modulaire de périphérie ET 200S au bus de terrain PROFIBUS-DP destiné aux applications standard.

➤ Domaine d'utilisation ET 200S :

ET 200S peut comporter jusqu'à 63 modules, par exemple modules d'alimentation, modules de périphérie et départs-moteurs, se raccorde au PROFIBUS DP au moyen du connecteur pour PROFIBUS DP situé sur le module d'interface IM151-1. Chaque système de périphérie ET 200S est un esclave DP sur PROFIBUS.

La figure III-11 suivante présente un exemple d'un ET 200S doté d'un coupleur IM151-1 et des modules d'entrées sorties, le tout constituant en ensemble périphérie décentralisée relié à une CPU315-2DP utilisée comme maître DP S7.



➤ **Chiffre désignation :**

1/ CPU315-2DP

2/Coupleur IM151-1

3/ET 200S

4/Modules d'entrées/sorties ET 200S

5/Réseau PROFIBUS DP

« **Figure II-10** » : Système de périphérie décentralisée avec l'utilisation des esclaves modulaire ET 200 S.

➤ **Remarque :** pour la présentation des modules de liaison par infrarouge nous les avons présentés dans les pages précédentes de chapitre (voir page 84-85).

II-4) Les procédures à suivre pour la réalisation de notre nouvelle configuration matérielle décentralisée sous STEP 7 :

Après présentation du matériel utilisé maintenant on peut passer à la nouvelle configuration matérielle de la machine. Si vous connaissez le principe de configuration d'une installation centralisée, vous êtes également en mesure de configurer une périphérie décentralisée la marche à suivre est très semblable.

II-4-1) Configuration élaborée :

Nous disposons d'un réseau maître DP (CPU 314C-2DP), STEP 7 trace automatiquement une ligne représentant le réseau maître. A l'extrémité de cette ligne, nous disposons par glisser-lâcher les esclaves DP (ET 200S) affectés à ce maître DP se trouvant dans la fenêtre "**Catalogue du matériel**", sous "**PROFIBUS-DP**".

Puisqu'un réseau maître DP est toujours relié à un sous-réseau PROFIBUS, STEP 7 affiche automatiquement des boîtes dialogues pour la définition des propriétés du sous-réseau par exemple la vitesse de transmission et de l'adresse PROFIBUS.

➤ **Configuration d'esclaves DP modulaires**

- 1- On sélectionne un module de couplage pour un esclave DP modulaire (IM151-1 standard pour ET 200S) dans la fenêtre **"Catalogue du matériel"**.
- 2- En utilisant la fonction glisser lâcher, nous amenons le module de couplage sur l'icône suivant du réseau maître DP :


➤ **Résultat :**

La boîte de dialogue **"Propriété-Partenaire PROFIBUS"** s'affiche. On peut y définir :

- Les propriétés du sous réseau PROFIBUS (vitesse de transmission, etc.) ;
 - L'adresse PROFIBUS de l'esclave DP ;
 - L'adresse PROFIBUS du maître DP.
- 3- On valide par **"OK"** les paramètres choisis une icône représentant l'esclave DP s'accroche alors au réseau maître DP. La vue détaillée de l'esclave DP, avec ses emplacements ou identificateurs DP possible, s'affiche dans la partie inférieure de la fenêtre de station ;
 - 4- On dispose les modules pour l'esclave DP modulaire dans la partie inférieure de la fenêtre de station.

➤ **Remarque :** Lorsque nous sélectionnons l'esclave DP, sa configuration (identificateurs DP ou modules) et les adresses d'entrée/sortie s'affichent dans la vue détaillée de la fenêtre de station.

➤ **Commutation entre le réseau maître DP et l'esclave DP dans la vue détaillée de la fenêtre de station :**

L'icône du réseau maître DP () , tous les esclaves DP correspondants s'affichent dans la partie inférieure de la fenêtre de station. Lorsque nous sélectionnons une icône d'esclave DP, c'est la configuration de l'esclave qui s'affiche dans le bas de la fenêtre.

➤ **Numérotation des emplacements dans les périphériques décentralisés :**

Selon le type d'esclave DP que nous configurons, les emplacements commencent par "0" ou "4" dans la vue détaillée. La numérotation des emplacements d'esclaves DP comme l'ET 200S, totalement intégrés à STEP 7.

➤ **Remarque :** Dans notre configuration le premier esclave DP prend l'adresse 3 le deuxième prend l'adresse 4.

II-4-2) Définition des modules d'entrées/sorties ainsi leurs nature utilisés pour la solution programmable :

Avant de commencer la programmation, nous devons tout d'abord déclarer le matériel du projet. , nous définissons les modules que nous allons mettre en œuvre dans notre

solution d'automatisation ainsi que les adresses permettant d'y accéder depuis le programme utilisateur.

- Pour cette application nous avons utilisé un automate doté des caractéristiques suivantes :

Une CPU 314 2-DP, avec les caractéristiques citées précédemment (voir page 88). L'alimentation on pas besoin d'un module d'alimentation on a amené directement les 24V de l'armoire électrique, deux modules d'entrés digital (DI16xDC24V et DI32xDC24V), et deux modules de sorties digital (2 DO16xDC24V/0.5A) et pour établir configuration matérielle.

Ce choix est justifié par le nombre d'entrées/sorties que possède notre machine ainsi leurs nature nous disposons de 57 sorties et 70 entrées : Les entrées /sorties digital : elles sont réservées pour les boutons poussoirs, les commutateurs, les capteurs, les moteurs, électrovannesetc. et les entrée /sorties analogiques pour les consignes de vitesse.

- La figure suivante illustre notre configuration matérielle :

En double cliquant sur « Matériel », nous lançons le logiciel de configuration de matériel. La fenêtre suivante apparaît :

Emplacement	Module	Référence	Firmware	Adresse MPI	Adresse d'entrée	Adresse de sortie	Commentaire
1							
2	CPU 313C-2 DP	6ES7 313-6CE00-0AB0	V1.0	2			
X2	DP				1023*		
2.2	DI16/DO16				124...125	124...125	
2.4	Comptage				768...769	768...769	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

« Figure II-11 » : Configuration matériel décentralisée réalisée.

➤ **Chiffres désignations :**

6/ la fenêtre "Catalogue du matériel" équipements pour le réseau; PROFIBUS-DP

7/ la sélection des esclaves DP modulaires

8/ On sélectionne module de couplage

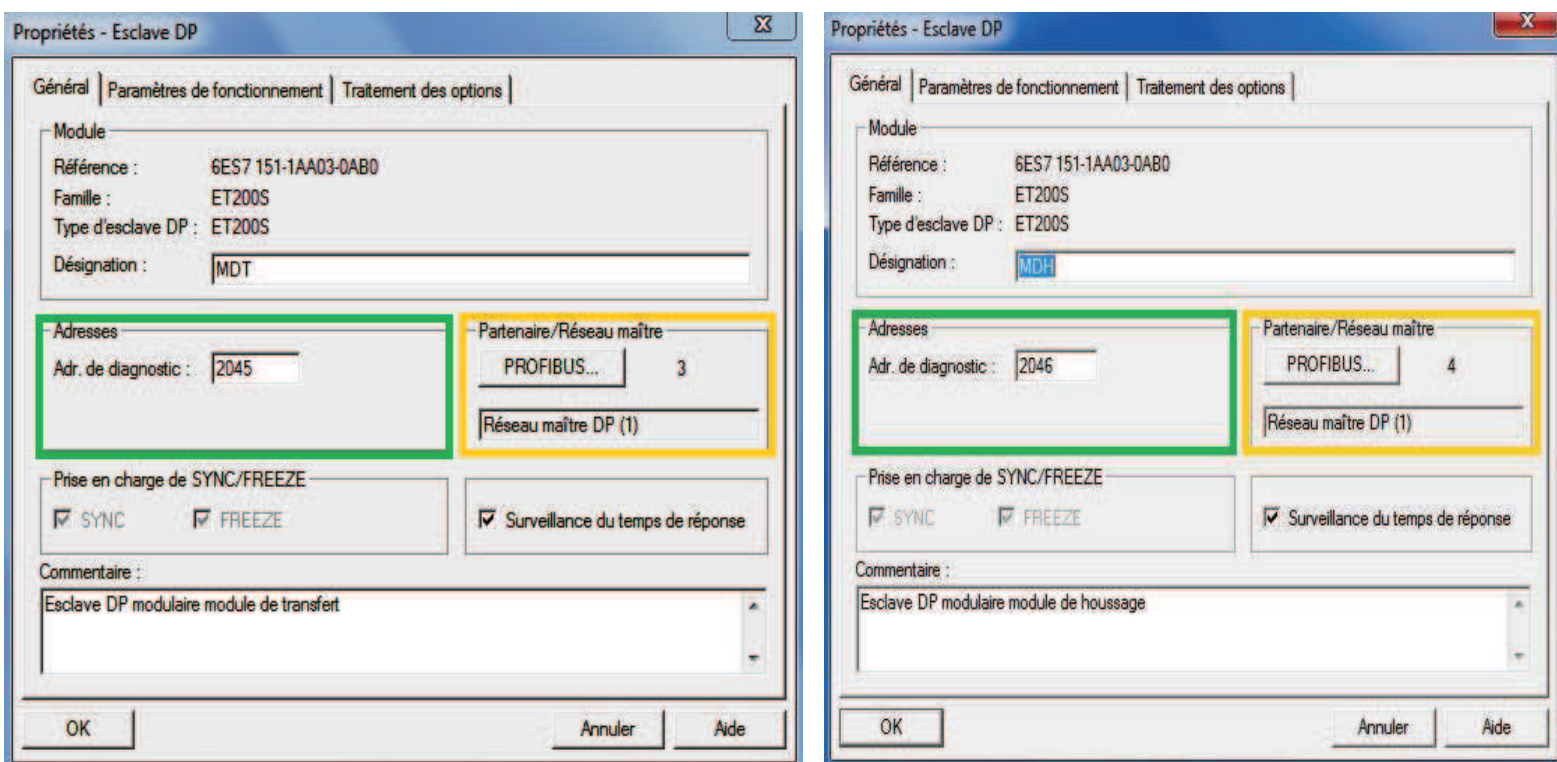
9/ utilisation de la fonction glisser lâcher,

10/ on sélection la configuration de l'un de ces esclaves DP.

➤ **La boîte de dialogue "Propriété-Partenaire PROFIBUS" :**

En double cliquant sur le module les esclaves DP, la fenêtre de configuration du s'ouvre :

- Les propriétés du sous réseau PROFIBUS (vitesse de transmission, etc.) ;
- L'adresse PROFIBUS de l'esclave DP et L'adresse PROFIBUS du maître DP.



« Figure II-12 » : Propriétés des esclaves DP.

II-4-3) Insertion des modules d'entrées/serties :

Les modifications à apporter par rapport à l'ancienne configuration, consiste à remplacer tous les esclaves AS-i qui sont placés sur les deux modules (transfert et housage) par trois modules de liaison infrarouge. A cet effet nous avons monté les d'entrées /serties digitales pour les deux modules qui effectuent des mouvements, pour

réaliser certaines tâches durant le fonctionnement de la machine, afin d'éviter les risques de coupure des câbles pour assurer plus de sécurité.

Les entrées /sorties digitales du module de transfert sont insérées sur le premier esclave avec l'adresse 3 (1) IM151-1 (ET 200S) et sur l'autre deuxième esclave DP avec l'adresse 4(2) IM151-1 (ET 200S) on insère les entrées/sorties du module de housage et de rétraction.

➤ **L'insertion des entrées sorties s'effectue comme suit :**

- Notre système est composé de 57 sorties / 70 entrées.
- Module de transfert : 11 entrées et 12 sorties TOR.
- Module de housage/rétraction : 10 entrées et 10 sorties TOR.

➤ **Remarque :** il nous reste 49 entrées et 35 sorties on les insère comme on a l'habitude de la faire dans le rail de configuration matériel centralisé.

HW Config - SIMATIC 300

Station Edition Insertion Système cible Affichage Outils Fenêtre ?

SIMATIC 300 (Configuration) -- Mémoire_Fin_D'étude

PROFIBUS(1): Réseau maître DP (1)

Emplacement	Module	Référence	Firmware	Adresse MPI	Adresse d'entrée	Adresse de sortie	Commentaire
1							
2	CPU 314C-2 DP	6ES7 314-6CH04-0A80	V3.3	3			
X2	DP				2047*		
2.2	DI24/DO16				124..126	124..125	
2.3	AI5/AO2				752..761	752..755	
2.4	Comptage				768..783	768..783	Comptage des différents composants de la machine
2.5	Positionnement				784..799	784..799	
3							
4	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH02-0AA0			0..1		
5	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH01-0AA0				4..5	
6	DI32xDC24V	6ES7 321-1BL00-0AA0			8..11		
7	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-8BH10-0A80				12..13	
8							
9							
10							
11							

Esclaves PROFIBUS-DP pour SIMATIC S7, M7 et C7 (configuration décentralisée)

➤ **Chiffre désignations :**

1/Modules d'entrées /sorties digitales pour les esclaves DP modulaire.

2/Module d'alimentions pour les esclaves DP modulaire.

3/ Une CPU 314 2-DP à interface maître DP intégrée et ses différentes caractéristiques ingérées.

4/Modules d'entrées/ sorties digitales de notre système.

➤ **Remarque :**

- On dispose les modules pour l'esclave DP modulaire dans la partie inférieur de la fenêtre de station.
- Lorsque nous sélectionnons l'esclave DP, sa configuration (identificateurs DP ou modules) et les adresses d'entrée/sortie s'affichent dans la vue détaillée de la fenêtre de station.

➤ **Entrées sorties module de transfert :**

← → (3) Module de transfert					
Emplacement	Module	Référence	Entrée	Sortie	Commentaire
1	PM-E DC24V	6ES7 138-4CA00-QAA0			Module de puissance PM-E pour esclave 1 DP
2	8DI DC24V	6ES7 131-4BF00-QAA0	2.0...2.7		Module de 8 entrées TOR 24V
3	4DI DC24V ST	6ES7 131-4BD01-QAA0	3.0...3.3		Module d'entrées TOR DI 4xDC24V, standard
4	8DO DC24V/0,5A	6ES7 132-4BF00-QAA0		0.0...0.7	Module de 8 sorties TOR 24 V/0,5 A
5	4DO DC24V/0,5A ST	6ES7 132-4BD02-QAA0		1.0...1.3	Module de sorties TOR DO 4xDC24V/0.5A, standard

➤ **Entrées sorties module de housage/rétraction :**

← → (4) Module housage					
Emplacement	Module	Référence	Entrée	Sortie	Commentaire
1	PM-E DC24V	6ES7 138-4CA00-QAA0			Module de puissance PM-E pour esclave 2 DP
2	2DI DC24V ST	6ES7 131-4BB01-QAA0	4.0...4.1		Module d'entrées TOR DI 2xDC24V, standard
3	8DI DC24V	6ES7 131-4BF00-QAA0	5.0...5.7		Module de 8 entrées TOR 24V
4	8DO DC24V/0,5A	6ES7 132-4BF00-QAA0		2.0...2.7	Module de 8 sorties TOR 24 V/0,5 A
5	2DO DC24V/0,5A ST	6ES7 132-4BB00-QAA0		3.0...3.1	Module de sorties TOR DO 2xDC24V/0.5A, standard

« **Figures II-13** » : Entrées sorties module de transfert et housage/rétraction.

- **Remarque :** à la fin on enregistre la configuration avec la commande Enregistrer et Compiler.

✚ Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons proposer un nouveau réseau de communication avec la commande décentralisée (utilisation des modules infrarouge PROFIBUS) s'avère très performante vue ses avantages qu'elle offre à savoir :

Réduction des coûts ;

Elimination du câblage ;

Diagnostic des erreurs ;

Intervention rapide et efficace ;

Augmentation de la production avec l'élimination des arrêtes de la machine.

Fonctionnement plus performant avec des vitesses de transmission élevées.

La configuration qu'on a établie reste théorique, faut de l'indisponibilité du matériel nécessaire pour sa mise en œuvre.



Conclusion Générale

Conclusion Générale :

Notre projet de fin d'étude qui a été réalisé en grande partie au sien de l'unité de production d'eau minérale "**Lalla Khedidja**", a eu pour but d'étudier et améliorer le système de commande de la housseuse (Combi-Pal 2141.3), qui occupe une place très importante dans la chaîne de production.

Nous avons fait, en premier lieu une étude fonctionnelle bien détaillée de la machine afin de réaliser une nouvelle configuration matérielle, afin d'augmenter la production.

Dans notre travail, nous avons élaboré une configuration de communication performante, entre les divers constituants des automatismes de la machine.

Cette configuration consiste à l'utilisation des modules de liaison infrarouge pour transmettre et recevoir les données le plus rapidement possible, la communication sans fil n'a pas pour seule vocation d'améliorer le confort d'une application par la suppression des câbles, mais ouvre la voie à des applications innovantes, et s'accompagne d'avantages considérables, en particulier en environnement industriel :

- Augmentation de la production avec réduction des temps d'arrêt de la machine ;
- Les erreurs sont détectées rapidement et l'intervention est plus efficace ;
- Une sûreté de fonctionnement plus grande grâce à une mobilité et une flexibilité ;
- Le câblage est éliminé dans les modules où se trouvent les mouvements.

Nous souhaitons que l'entreprise mette en œuvre les résultats de ce travail très prochainement.

Ce projet nous a été bénéfique et profitable de plusieurs points de vue, il présente de nombreux avantages :

- A été une occasion de se familiariser avec le domaine industriel ;
- Il nous a permis d'une part d'acquérir un savoir faire dans le domaine pratique et de tirer profit de l'expérience des personnes du domaine, et d'autre part, d'apprendre les différentes étapes à suivre pour l'élaboration des projets d'automatisation. Cela a été pour nous une expérience enrichissante.

Cependant, l'inconvénient rencontré a été le manque de documentation industrielle et aussi la courte durée du stage (deux mois). Hormis ces inconvénients, le stage a été plus que bénéfique car il nous a permis d'avoir l'opportunité d'approfondir et d'améliorer nos connaissances acquises et leur mise en pratique, dans un domaine qui nous passionne.

Toutefois, nous espérons que ce modeste travail servira de base de départ pour notre vie professionnelle et puisse apporter aussi un plus, ainsi être bénéfique aux promotions à venir.

Abréviation :

AS-I : actionor capteur interface

API : Automate Programmable industriel ;

AI : entrée analogique ;

AO : Sortie analogique ;

CONT : Le langage a base de schémas de contacts ;

CPU: Central Processing Unit;

DI: Entrée TOR;

DO: Sortie TOR;

ILM: module de liaison infrarouge

MPI: Multi Point Interface;

PROFIBUS : Process Field Bus

PROM: Programmable Read Only Memory;

SIMATIC: Siemens Automatic;

DP: périphérique décentralisée



Références Bibliographiques



[1] Documentation technique de Thimon fournie à l'unité Lalla Khedidja (Cevital).

Site de la société Thimon www.Thimon.com.

[2] Documentation Siemens SIIMATTIIC NET

Manuel de référence, 05/2010, A5E02790061-01.

Manuel 6GK1970-5CA20-0AA2 réseaux PROFIBUS

Copyright © Siemens AG 2007. Sous réserve de modifications Techniques

Ordernumber: A5E00279568-04® 06/2008

Thèse :

➤ Etude et supervision de la machine « Fardeleuse TSM 4 SDI » promotion 2014.