

N° Ordre/Faculté/UMBB/2019

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université M'Hamed Bougara-Boumerdes
Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie

Département Automatisation et Electrification des procédés industriels

Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de

Master

Option : Commande Automatique
Réalisé par :

AMAOUZ Lilia

THEME

Modification de la commande par API M340 du Tapis bagages
de l'aérogare internationale d'Alger

Soutenu publiquement le 08 /07/2019

Devant le jury :

	Nom et Prénom	Grade	Université/Affiliation
Président de jury :	Mr BOUMEDINE M^d Said	MCB	UMBB
Examineurs :	Mr KESRAOUI Mohamed	Professeur	UMBB
Examineurs :	Mr CHAIB Ahemed	MCA	UMBB
Encadreur :	Mr BENHALLA	MCA	UMBB

2018 / 2019

Remerciements

En tout premier lieu, je remercie le bon Dieu, tout puissant de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail, ainsi que mes parents qui m'ont encouragé et aidé à arriver à ce stade de ma formation.

*Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon encadreur, Monsieur **BENHALLA**, pour son suivi, son soutien et pour les précieuses informations qu'il m'a prodiguées.*

J'adresse aussi mes vifs remerciements aux membres de jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

Mes remerciements vont à tout le personnel que j'ai côtoyé durant mon stage au sein de la Direction de la Maintenance et Logistique « Aéroport d'ALGER », auprès duquel j'ai trouvé un accueil chaleureux, l'aide et l'assistance dont j'avais besoin.

Afin de n'oublier personne, mes vifs remerciements s'adressent à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce modeste mémoire de fin d'étude.

Dédicace

Je dédie ce travail qui n'aurait jamais vu le jour sans le soutiens indéfectible et sans limite de ma très chère mère, son affection me couvre, sa bienveillance me guide et sa présence à mes cotés à toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles. Je le dédie aussi à mon très cher père, qui a toujours été à mes cotés pour me soutenir et m'encourager. Quoi que je fasse ou je dise, je ne saurai point vous remercier comme il se doit. Que Dieu vous protège.

Je dédie aussi ce travail à ma très chère sœur Kamilia, que la réussite soit toujours à ta portée ; à ma grand-mère adorée je te souhaite une longue vie, à mes amis Bariaa, Noussaiba, Naziha.

*A mon encadreur M^r **BENHALLA***

Je dédie ce mémoire à tout les membres du club scientifique AEPI New Vision et à tous les membres du groupe MACA14 et à tous les enseignants.

SOMMAIRE

Liste des figures	I
Liste des tableaux	II
Liste des abréviations	III
Introduction générale.....	01

Chapitre 1 : Description du procédé

1. Localisation géographique.....	02
2. Description du tapis porte bagages.....	04
2.1. Description générale.....	04
2.2. Composants du système	04
2.3. Découpage fonctionnel à l'arrivée.....	05
2.4. Décharge des bagages et convoyage de livraison.....	06
2.5. Les schémas descriptifs.....	07
3. Composants du système.....	08
3.1. Cellule photoélectrique	08
3.2. Convoyeurs.....	08
3.3. Les volets.....	10
3.4. La machine de contrôle X-RAY (HI-SCAN 100100V).....	11
3.5. Un rideau à lanière.....	11
3.6. Variateur de vitesse.....	11
3.7. Les moteurs asynchrones	14
4. Fonctionnement de l'installation.....	16
4.1. Contrôle de gabarit.....	16
4.2. Zone de contrôle douanier.....	16
4.3. Poste d'insertion et de retrait des bagages tests.....	17
4.4. Carrousel de livraison.....	17
5. Les capteurs et les actionneurs installés sur le procédé.....	18
5.1. Les capteurs installés.....	18
5.2. Actionneurs installés	19
6. Conclusion.....	20

Chapitre 2: Analyse fonctionnelle

1. Analyse fonctionnelle.....	21
1.1. Démarrage normal.....	21
1.2. Analyse fonctionnelle du fonctionnement normal.....	22
1.3. Analyse fonctionnelle d'un arrêt normal.....	30
1.4. Analyse fonctionnelle d'un arrêt d'urgence.....	31
2. Défauts.....	31
2.1. Introduction.....	31
2.2. Défauts Technique.....	32
2.3. Défauts d'exploitation.....	34
3. Conclusion	34

Chapitre 3 : présentation d'automate

1. Présentation de l'automate M340.....	35
1.1. Alimentation CPS 3500	35
1.2. Module processeur P34 2020.....	36
1.3. Système AS-i	37
1.4. Caractéristique technique.....	40
1.5. Mode de fonctionnement du module	42
1.6. Entrées « BMX DOI 1602 & BMX DOI 3202K ».....	42
1.7. Sorties « DDO 1602 ».....	44
2. Critères à suivre pour choisir un automate.....	45
3. Conclusion.....	46

Chapitre 4 : programmation et test

1. Présentation de Unity Pro	47
1.1.L'interface Unity Pro xl	49
1.2.La configuration de l'automate	50
1.3.Adressage	51
1.4.Langage de programmation	51
1.5.Blocs FFBs.....	53
1.6.Format de fichiers	53
2. Programmation.....	54
2.1.Configuration et adressage.....	54
2.2.Programmation.....	56
3. Conclusion.....	60
Conclusion générale	61
Bibliographie	62
Annexe	63

Table des figures

Figure 1.1. Localisation géographique	2
Figure 1.2. Vue globale du procédé	3
Figure 1.3. Vue détaillée de la zone de dépose	4
Figure 1.4. découpage fonctionnelle d'arrivée	5
Figure 1.5. Schéma descriptif "dépose et convoyage"	7
Figure 1.6. Schéma descriptif "contrôle des bagages"	7
Figure 1.7. Schéma descriptif "livraison des bagages"	8
Figure 1.8. Vue de profil d'un convoyeur à bande	9
Figure 1.9. Vue de haut d'un convoyeur à bande	9
Figure 1.10. Volet anti-intrusion fermé et capteur fin de course mécanique haut	10
Figure 1.11. Fin de course mécanique bas	10
Figure 1.12. Machine de sûreté X-RAY	11
Figure 1.13. Description d'un variateur de vitesse	12
Figure 1.14. Variateur de vitesse "tapis AMANT X-RAY"	13
Figure 1.15. Variateur de vitesse "tapis carrousel"	13
Figure 1.16. Caractéristiques des variateurs	14
Figure 1.17. Description du moteur asynchrone triphasé	15
Figure 1.18. Coffret démarreur pour le tapis AVAL X-RAY	15
Figure 1.19. Contrôle de gabarit	16
Figure 1.20. Acquiescement gabarit "gauche" et acquiescement X-RAY "droite"	16
Figure 1.21. Carrousel de livraison	18
Figure 2.1. Analyse fonctionnelle d'un démarrage normal du procédé	22
Figure 2.2. Schéma descriptif du côté dépose	23
Figure 2.3. Grafcet du fonctionnement normal du tapis dépose	24
Figure 2.4. Grafcet d'un fonctionnement normal du tapis AMONT X-RAY	25
Figure 2.5. Schéma descriptif du côté d'injection	26
Figure 2.6. Grafcet d'un fonctionnement normal du tapis AVAL X-RAY	27
Figure 2.7. Grafcet du fonctionnement normal du tapis d'injection	28
Figure 2.8. Schéma descriptif du tapis d'injection et carrousel	29
Figure 2.9. Grafcet représente le fonctionnement normal du tapis carrousel	29
Figure 2.10. Grafcet représente le fonctionnement normal du tapis de livraison «carrousel»	30
Figure 3.1: l'automate M340	35
Figure 3.2: Alimentation CPS 3500	35
Figure 3.3: Module P34 2020	36
Figure 3.4: Topologie du bus AS-i	38
Figure 3.5: câble AS-i plat	39
Figure 3.6: câble AS-i rond	40
Figure 3.7: Alimentation AS-i	40
Figure 3.8: Module maître EIA 0100	43
Figure 3.9: Référence lecture	43
Figure 3.10: module d'entrée numérique DOI 1602	43
Figure 3.11: Module d'entrée DOI 3202K	44

Figure 3.12: Module de sortie DDO 1602.....	45
Figure 4.1: Méthodologie de création d'une application Unity Pro	47
Figure 4.2: Navigateur du projet	48
Figure 4.3: Configuration de l'automate	49
Figure 4.4: Insertion du variateur de vitesse	49
Figure 4.5 : Principe d'adressage ou de localisation des variables.....	50
Figure 4.6: L'insertion des adresses.....	50
Figure 4.7: Insertion du langage LD	51
Figure 4.8 : Configuration matériel.....	53
Figure 4.9 : Liste 1 d'adressage	54
Figure 4.10 : Liste 2 d'adressage	54
Figure 4.11 : Liste 3 d'adressage	55
Figure 4.12: Démarrage normal "étape1".....	56
Figure 4.13: Absence des défauts sur le fonctionnement du procédé	57
Figure 4.14: Fonctionnement des tapis	57
Figure 4.15: Fonctionnement de la machine XRAY	58
Figure 4.16: Mode maintenance	58
Figure 4.17: Arrêt normal étape 1	59
Figure 4.18: Fermeture du volet anti-intrusion	59
Figure 1: tapis 1 de dépose	63
Figure 2: tapis 2 AMONT X-RAY	63
Figure 3: tapis AVAL suivit du tapis d'injection.....	63
Figure 4: volet anti-intrusion.....	63
Figure 5: coffret anti-intrusion	63
Figure 6: coffret pare flamme.....	64
Figure 7: réglage du variateur	65
Figure 8: le menu du réglage du variateur.....	66

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1: les caractéristiques des variateurs utilisés	14
Tableau 1.2: les capteurs installés	18
Tableau 1.3: les actionneurs installés	19
Tableau 1: caractéristiques et fonctions du variateur	64

Description des abréviations

BF	Belt floorveyor
X-RAY	Machine de sûreté avec rayons X
STB	Interface modbus standard
SSI	Système de sécurité incendie
SET	Menu Réglage
DRC	Contrôle moteur
I-O	Entrées/Sorties
FUN	Fonction d'application
LSP	Vitesse minimum
HSP	Vitesse maximum
ITH	Courant nominal moteur
SFR	Fréquence découpée
UNS	Tension nominale du moteur
NCR	Courant nominale du moteur lu sur la plaque
NSP	La vitesse nominale du moteur
tfr	La fréquence maximale
STC	Commande d'arrêt (4 types : rampe, rapide, libre ou en injectant un courant continu
PSS	La vitesse présélectionnée
AS-i	Actuators sensers interface
CEL_T1	Cellule photo-électrique positionnée à la sortie du tapis 1
CEL1_T2	Première cellule photo-électrique positionnée à l'entrée du tapis 2
CEL2_T2	Second cellule photo-électrique positionnée à la sortie du tapis 2
FdC/ FCM	Fin de course mécanique
GTC	Gestion technique centralisée
AI	Anti-intrusion
PF	Pare flamme
T1	Tapis 1
T2	Tapis 2
T3	Tapis 3
T4	Tapis 4
T5	Tapis 5
R	Rouge
Déf	Défaut
AU	Arrêt d'urgence
ATV 31	Altivar 31 (Type d'un variateur de vitesse)
LD	Langage contact
SFC	Langage séquentiel Grafset
ST	Littéral structuré
FBD	Langage de bloc fonction
FFB	Terme général qui regroupe « fonction élémentaire, bloc fonction élémentaire et bloc fonction dérivé »

INTRODUCTION GENERALE

Dans le cadre du stage d'une durée d'un mois effectué au niveau de l'aéroport Houari Boumedienne d'Alger, il y a une absence de la procédure du test manuelle du fonctionnement de la ligne d'arrivée de l'aérogare internationale. Cette ligne qui sert au déplacement des bagages de la zone de dépose vers la zone publique de livraison, en assurant la sureté de ces derniers, présente le problème de la maintenance automatique.

Cette lacune est due au remplacement de l'automate micro Schneider, qui gérait cette ligne par l'automate Schneider Modicon 340.

En effet, pour faire face à une éventuelle anomalie dans la ligne, l'appel à la maintenance automatique est nécessaire.

Le choix du thème de notre mémoire, intitulé «Modification et Commande par API M340 du Tapis bagages de l'aérogare internationale Alger » a été motivé par ce constat.

Notre travail consiste à apporter une amélioration de cette maintenance qui prévoit le fonctionnement manuel de la ligne. Ceci nous a conduit à développer les chapitres suivants :

- Chapitre 1 : description du procédé, c'est-à-dire présentation des équipements installés ainsi que le fonctionnement général de la ligne de livraison regroupant tous les capteurs et actionneurs utilisés.
- Chapitre 2 : analyse fonctionnelle qui consiste à décrire les étapes du fonctionnement de toutes les parties de la ligne de dépose.
- Chapitre 3 : présentation de l'automate M340 ; présentation de ses différentes caractéristiques et de son architecture.
- Chapitre 4 : programmation et test de la solution proposée.

Enfin, notre travail se termine par une conclusion générale.

Chapitre 1 : Description du procédé

Introduction

L'aménagement du Système de Traitement Bagages pour la nouvelle aéroport est composé de plusieurs installations de manutention distinctes :

Le traitement des bagages à l'arrivée sur l'aéroport d'Alger est fait via deux zones de livraisons distinctes, situées respectivement au hall 1 et 2 :

- une zone comprenant 3 entités pour les vols internationaux situées au hall 1,
- une zone comprenant 3 entités pour les vols internationaux situées au hall 2.

1. Localisation géographique [2]

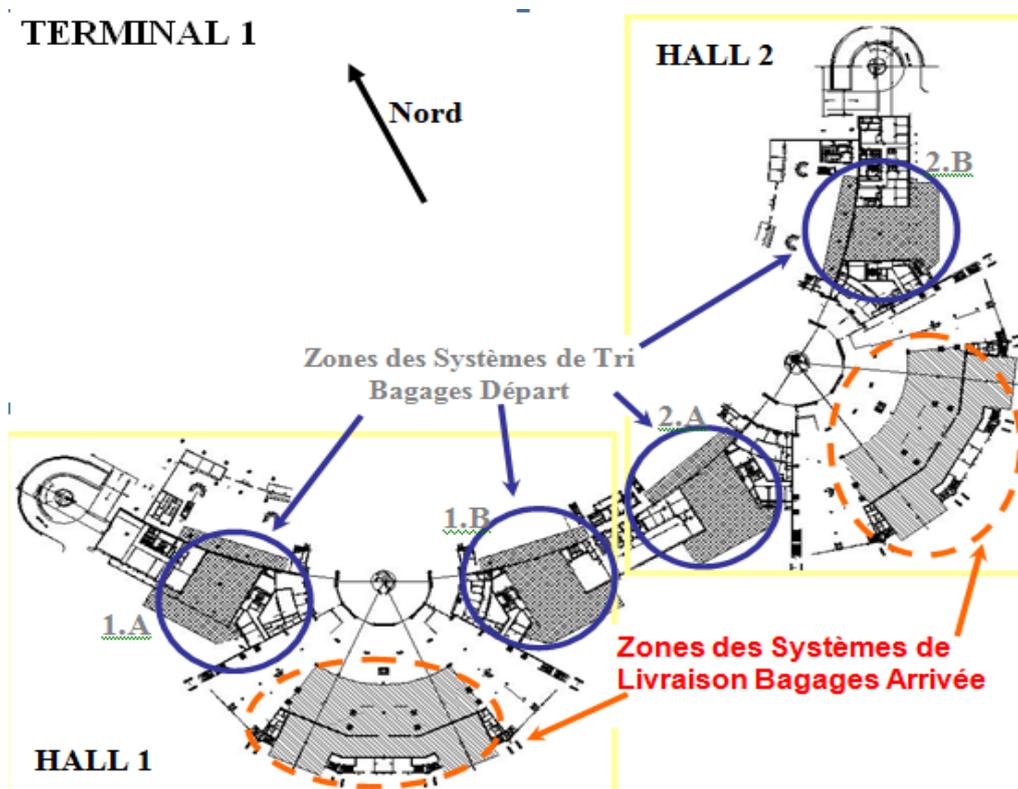


Figure 1.1. Localisation géographique

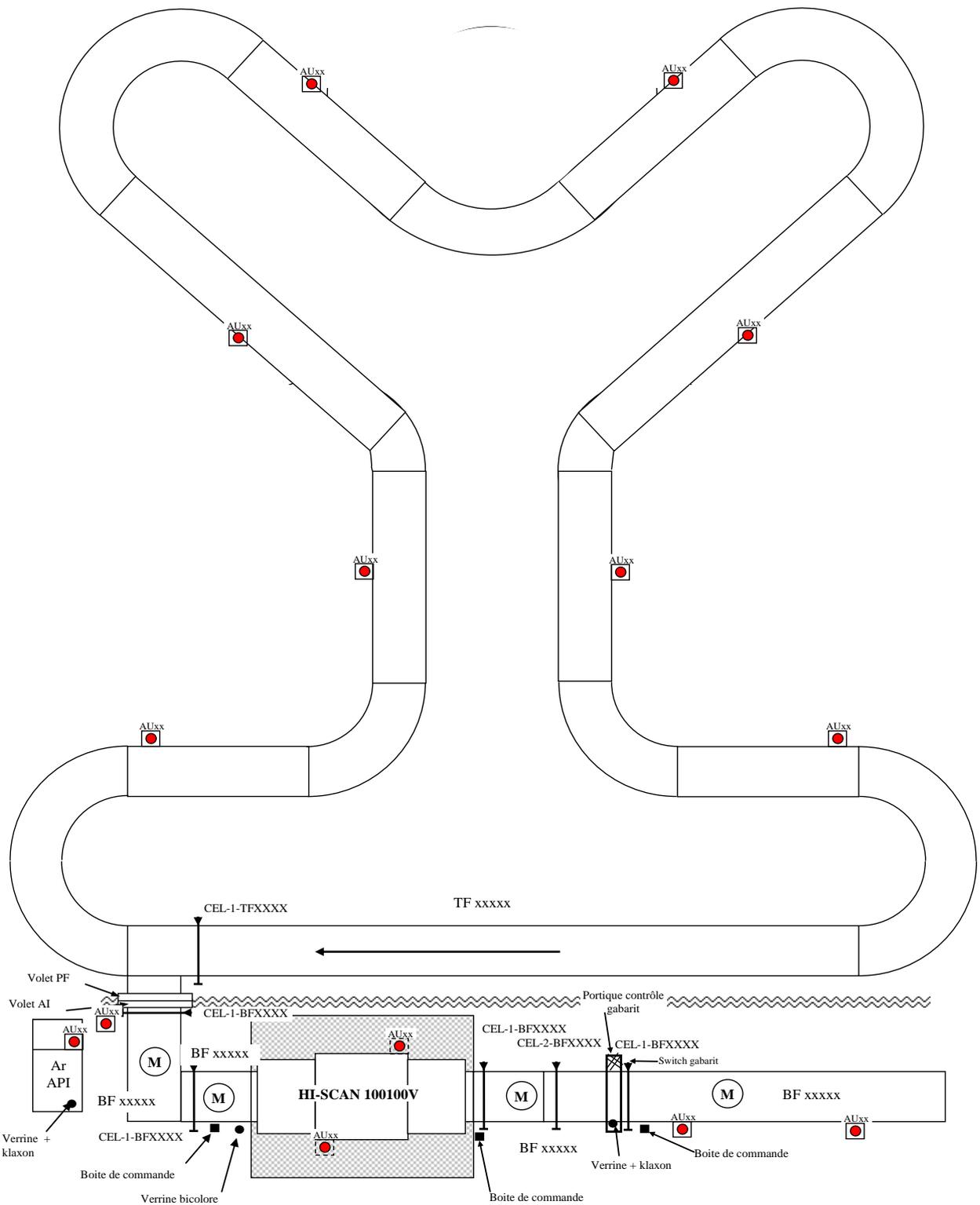


Figure 1.2. Vue globale du procédé

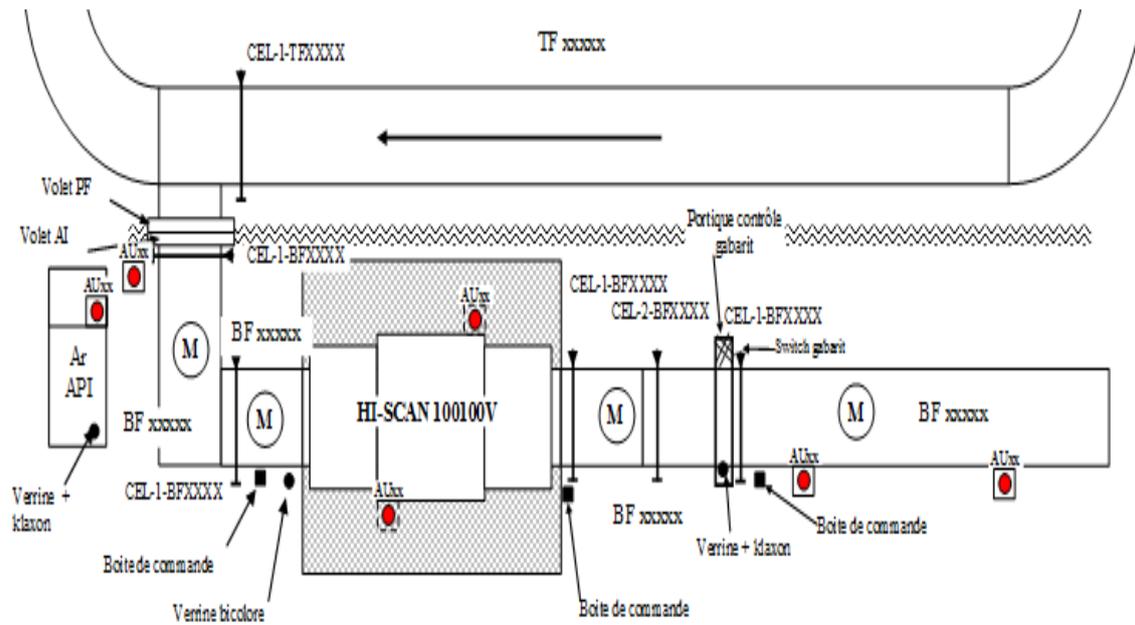


Figure 1.3. Vue détaillée de la zone de dépose

2. Description du tapis porte bagages [1,2-4]

2.1. Description générale [1]

Le principe de fonctionnement du Système de Livraison Bagages Arrivés se décompose en plusieurs étapes fonctionnelles :

- Une étape de déchargement des bagages, cette opération s'effectue dans la zone de dépose.
- Une étape de convoyage et de livraison.
- Une étape de " Contrôles douaniers ".

2.2. Composants du système [2]

Le terminal international comporte 6 lignes de dépose, chaque ligne est conçue pour les bagages « au format : dimensions inférieures à des valeurs limites », une ligne de convoyage équipée d'un appareil de contrôle douanier X-RAY et un carrousel de livraison, tandis que les bagages « hors format : dimensions dépassant les paramètres indiqués » sont transférés vers une des 4 tables à rouleaux afin de les sortir vers la zone de livraison sans passer par la

machine de sûreté. Le fonctionnement de toute cette ligne est contrôlé par une armoire électrique équipée d'un terminal opérateur. [4]

2.3. Découpage fonctionnel à l'arrivée [2]

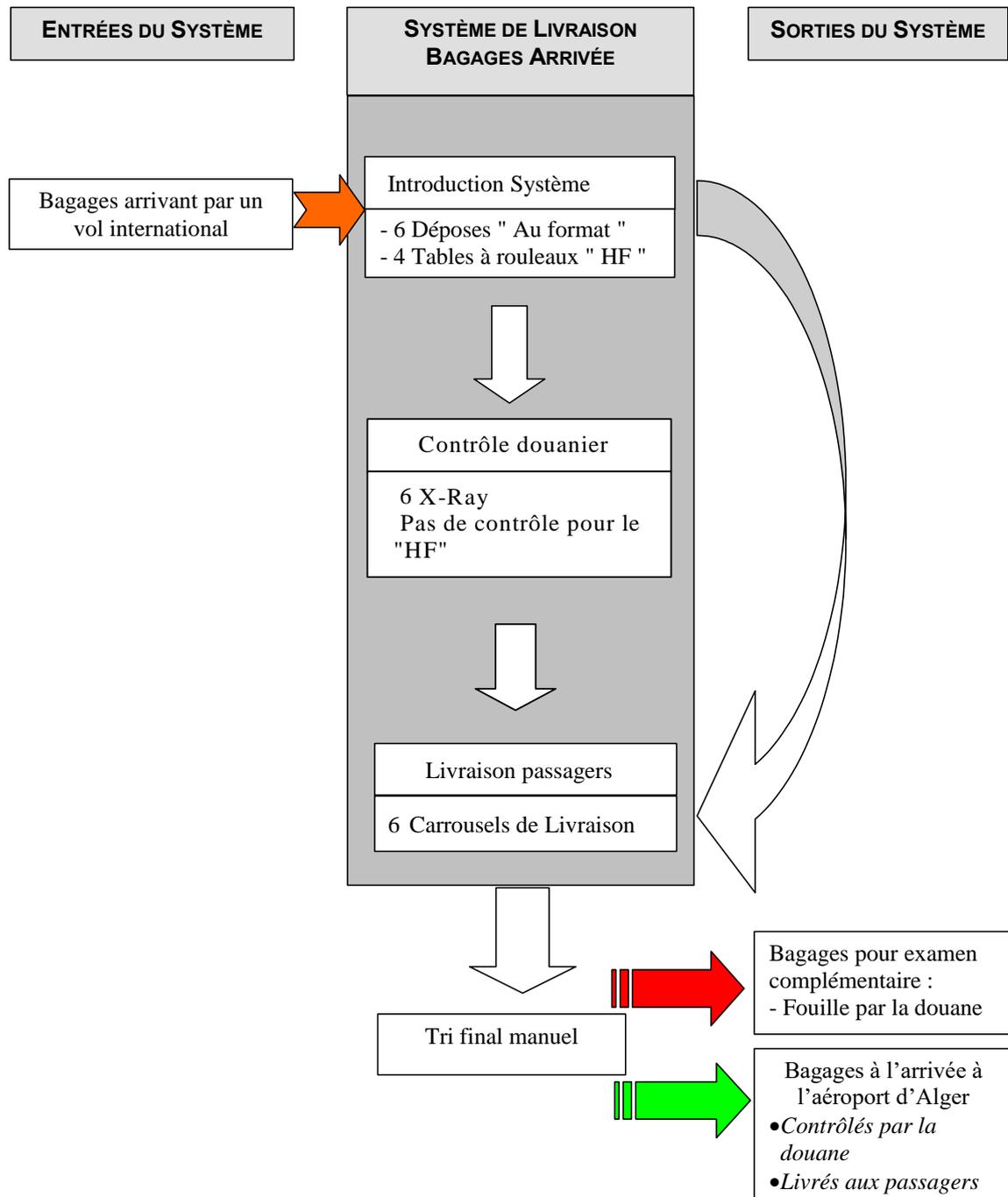


Figure 1.4. découpage fonctionnelle d'arrivée

2.4. Décharge des bagages et convoyage de livraison

➤ Fonctionnement de la zone de dépose [1]

Les bagages seront transférés de l'avion vers les linéaires de dépose des arrivées par des trains de chariots qui vont être ensuite triés par des gabarits en « au format » ou « hors format ».

➤ Les bagages « au format » [1]

Les bagages " Au format : longueur limités "sont déposés par les manutentionnaires sur les convoyeurs automatisés de dépose.

➤ Les bagages « hors format » issus des vols internationaux [1]

Les bagages " Hors format " sont étiquetés à l'attention des douaniers et sont ensuite déposés sur des tables à rouleaux pour les transférer de la Zone Réserve Sûreté vers la Zone Publique où attendent les passagers.

➤ Fonctionnement de la zone de convoyage et de livraison [1]

Après avoir été déposés, les bagages " Au format " sont injectés sur des convoyeurs, munis d'un contrôle gabarit, qui permettent d'acheminer les bagages de la Zone Réserve Sûreté à la Zone Publique. Les bagages sont ensuite injectés sur des carrousels de livraison qui permettent aux passagers de récupérer leurs bagages.

2.5. Les schémas descriptifs [4]

➤ Schéma descriptif « dépose et convoyage » [4]

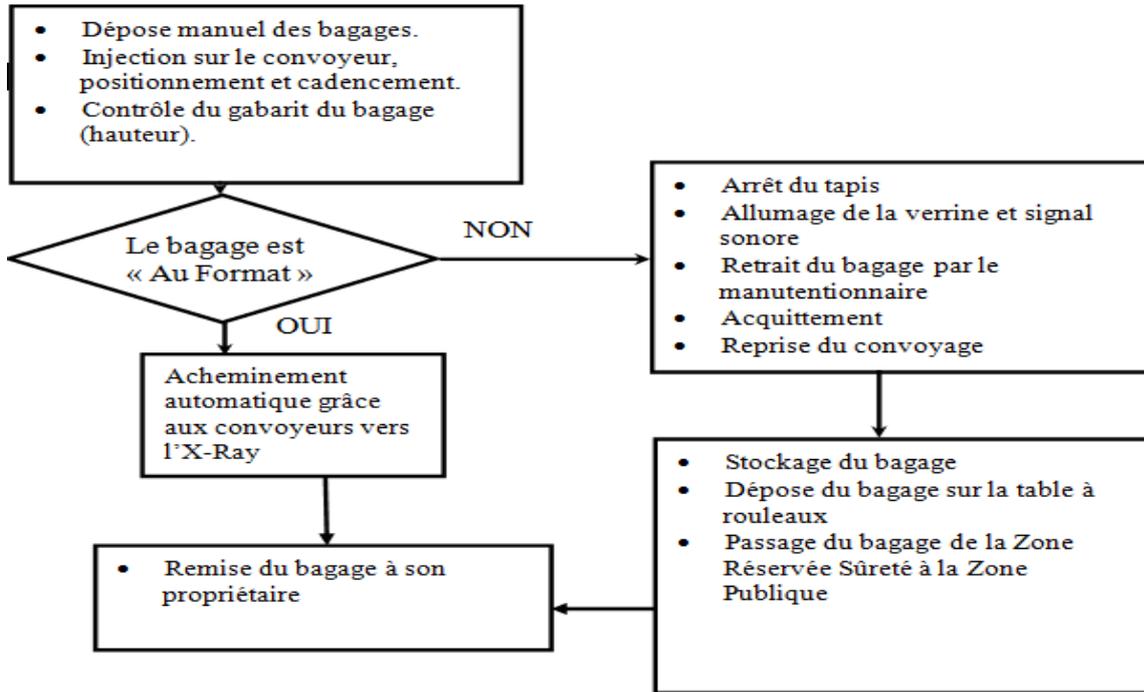


Figure 1.5. Schéma descriptif "dépose et convoyage"

➤ Schéma descriptif « contrôle des bagages » [4]

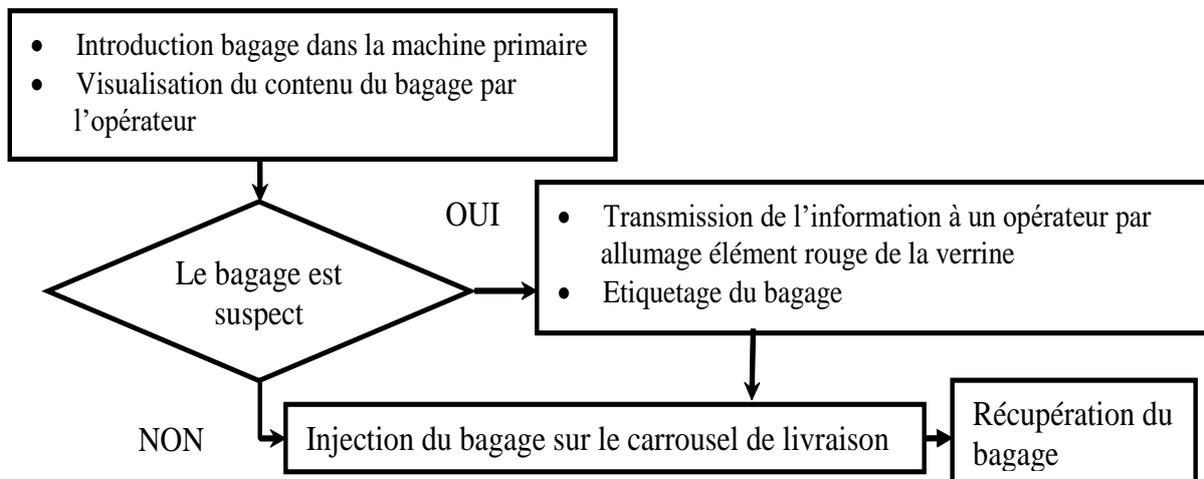


Figure 1.6. Schéma descriptif "contrôle des bagages"

➤ *Schéma descriptif « livraison des bagages » [4]*

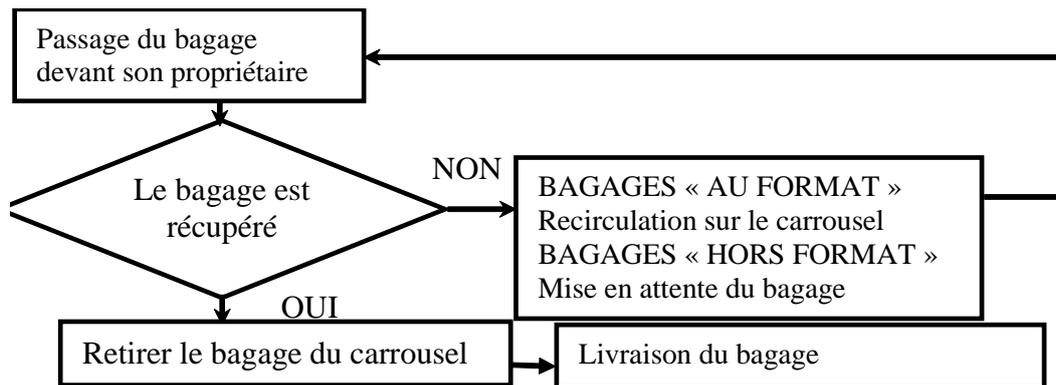


Figure 1.7. Schéma descriptif "livraison des bagages"

3. Composants du système [3]

Trois installations de traitement des bagages sont dédiées aux arrivées, chaque installation est contrôlée par un automate et est composée de :

3.1. Cellule photoélectrique [4]

Un détecteur photo-électrique se compose essentiellement d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible.

3.2. Convoyeurs [4]

➤ Introduction

Un convoyeur d'une aéroport est un système de manutention automatique qui permet de déplacer des bagages de la zone de dépose vers la zone de livraison par un mécanisme de transmission de puissance. Cette dernière est transmise d'un arbre moteur vers un ou plusieurs arbres récepteurs par l'intermédiaire de courroies ou de chaînes.

➤ Un convoyeur motorisé à bande

C'est un convoyeur à bande entraîné par un moteur qui est contrôlé via un panneau de commande. Dans sa version la plus simple, seul un interrupteur principal est pourvu pour la commande marche/arrêt du convoyeur. Les versions plus équipées peuvent comporter un variateur mécanique ou un régulateur de fréquence pour réguler la vitesse.

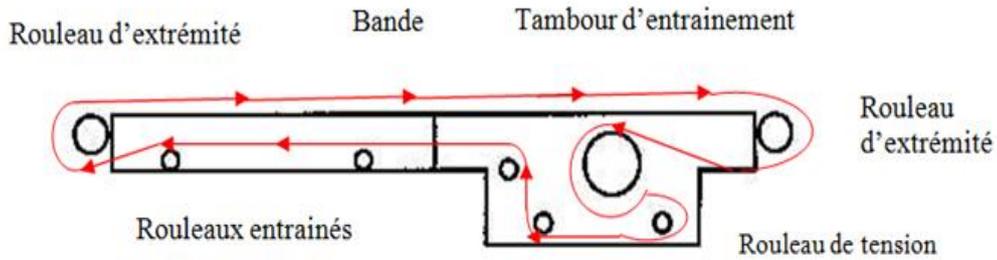


Figure 1.8. Vue de profil d'un convoyeur à bande

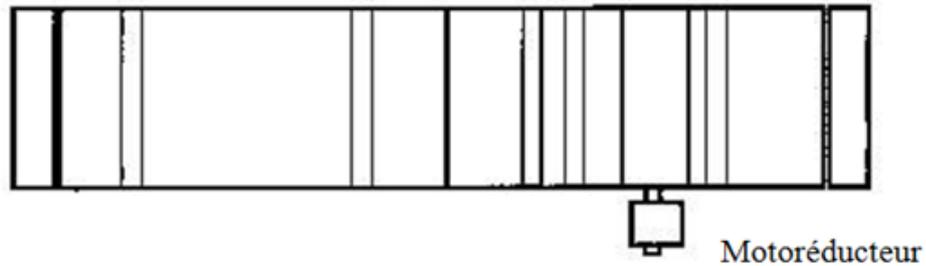


Figure 1.9. Vue de haut d'un convoyeur à bande

➤ **Convoyeur à courbe**

C'est un transporteur à courroie en courbe non comparable aux courroies de transport droites. Il transporte les charges dans toutes les directions même à grande vitesse, dont la capacité de chargement peut atteindre 150kg. Il minimise l'encombrement effectif de l'ensemble du système porte bagages et simplifie toutes les opérations manuelles, y compris le remplacement de la courroie grâce à sa conception modulaire. On trouve ce type de convoyeur dans la partie carrousel (livraison).

➤ **Les rouleaux**

Ils soutiennent la bande et tournent librement et facilement sous la charge. Ce sont les composants les plus importants du convoyeur et ils représentent une part considérable de l'investissement total.

3.3. Les volets [4]

➤ *Volet anti-intrusion*

C'est un rideau métallique installé entre la zone de traitement et la zone de livraison. Il est commandé par le STB (Interface Modbus Standard) en interface directe avec le convoyeur motorisé. On trouve 3 volets et 2 pilotes manuels (pour les tables à rouleaux) dans le Hall 1 et dans le Hall 2. Les volets anti-intrusion associés au convoyage sont directement reliés aux automates par contacts secs sur borniers. L'automate commande la montée et la descente du volet. Le volet renvoie son état (ouvert ou fermé) à l'automate.

Les volets qui assurent la fonction anti-intrusion sont reliés au système de " Contrôle d'accès " par contacts TOR (Tout-ou-Rien) sur borniers. Ils renvoient ainsi les informations suivantes :

- Capteur fin de course bas.
- Capteur fin de course haut
- Défaut technique.
- Tapis sous le volet en fonctionnement



Figure 1.10. Volet anti-intrusion fermé et capteur fin de course mécanique haut



Figure 1.11. Fin de course mécanique bas

➤ *Volet du système de sécurité incendie (pare flamme)*

Les volets pare flamme sont directement reliés au Système de Sécurité Incendie (SSI) par contacts secs sur borniers. En cas d'incendie, le SSI commande la fermeture du volet. Le volet renvoie son état au SSI et à l'automate.

Les volets sont uniquement pilotés en local par des commandes manuelles qui tiennent compte des autorisations du STB et renvoient également des informations au STB.

3.4. *La machine de contrôle X-RAY (HI-SCAN 100100V) [4]*

Elle est essentiellement faite pour répondre à toutes les applications qu'exigent une inspection filtrage qui permet de donner une vue verticale et même horizontale de l'objet inspecté, avec un résultat fiable et un temps minimum. Elle est utilisée pour filtrer les bagages déposés sans les ouvrir ; elle donne l'accès à l'opérateur de visualiser le contenu du bagage « au format ».



Figure 1.12. Machine de sûreté X-RAY

3.5. *Un rideau à lanière [4]*

Les rideaux à lanières sont installés à chaque traversée de mur ou cloison (volets anti-dépose Banques, volets anti-intrusion) ainsi qu'au droit des tunnels anti-intrusion. Ils couvrent l'intégralité de la baie de communication entre les deux zones (dépose – livraison). Ils assurent l'isolation des courants d'air et constituent une barrière phonique entre la galerie bagages et la zone passagers. Ils sont par ailleurs considérés comme une séparation opaque et souple à la traversée de la cloison séparant la galerie bagages et la zone passagers.

3.6. *Variateur de vitesse [4,5]*

➤ *Définition*

Le variateur Altivar 31 est un convertisseur de fréquence pour un moteur asynchrone triphasé à cage, de la marque « télémécanique (Schneider Electric) ». Il est robuste, peu encombrant et facile à mettre en œuvre. Il est intégré dans la manutention (tapis amont X-RAY et le convoyeur de livraison).

Les variateurs Altivar 31 communiquent sur les bus industriels Modbus et CANopen qui sont intégrés en standard dans le variateur ; ils sont proposés pour les puissances motrices comprises entre 0.18 et 15 kW avec quatre types de tension :

- 200V à 240V monophasée, de 0.18 à 2.2 KW.
- 200V à 240V triphasée, 0.18 à 15 kW.
- 380V à 500V triphasée, 0.37 à 15 kW.

- 525V à 600V triphasée, 0.75 à 15 Kw

Ils sont regroupés selon l'interface Homme-Machine en 2 catégories :

- ATV 31 avec afficheurs et touches de navigation dans les menus
- ATV 31 avec afficheurs, touches de navigation dans les menus et commande locale (Marche/Arrêt et consigne de réglage de la vitesse par un potentiomètre)

Compatibilité électromagnétique CEM

L'incorporation des filtres CEM dans certains variateurs comme les deux variateurs utilisés ATV31****N4 facilite l'installation et la mise en conformité très économique des machines pour recevoir le marquage .

➤ Description

Ce terminal est une commande locale qui peut être monté sur la porte du coffret ou de l'armoire. Il est muni d'un câble avec prises. Il comporte pratiquement le même affichage que l'Altivar 312.

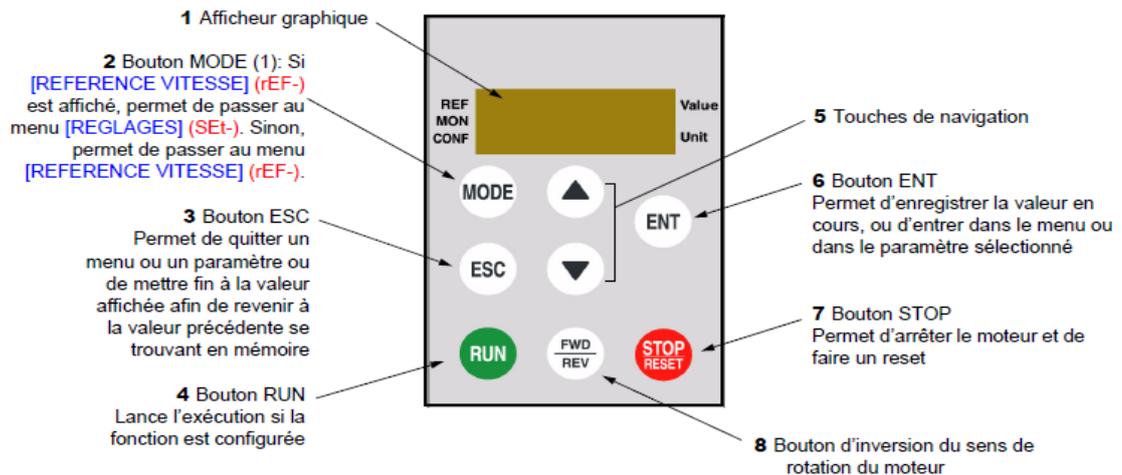


Figure 1.13. Description d'un variateur de vitesse

➤ **Fonctions**

Le variateur Altivar 31 dispose de six entrées logiques, de trois entrées analogiques, d'une sortie logique/analogique et de deux sorties à relais. Les principales fonctions intégrées sont les suivantes :

- Protection du moteur et du variateur.
- Rampes d'accélération et de décélération linéaires, en S, en U ou personnalisées.
- Vitesse supérieure/ vitesse inférieure.
- 16 vitesses présélectionnées.
- Consignes et régulateur PI.
- Commande 2 fils/3 fils.
- Logique de frein.
- Rattrapage automatique avec recherche de vitesse et redémarrage automatique.
- Configuration des défauts et des types d'arrêt.
- Sauvegarde de la configuration dans le variateur, ...
- Plusieurs fonctions peuvent être affectées sur une même entrée logique.
- L'option de communication utilisée est Ethernet/Modbus.

➤ **Caractéristiques**

*Variateur de vitesse pour le moteur amont
ATV31C055N4*



Figure 1.14. Variateur de vitesse "tapis AMANT X-RAY"

*Variateur de vitesse pour les deux moteurs
de carrousel ATV31CU20N4*



Figure 1.15. Variateur de vitesse "tapis carrousel"

Moteur	Réseau (entrée)					Variateur (sortie)			Altivar 31
	Puissance indiquée sur plaque (1)		Icc ligne présumé maxi	Puissance apparente	Courant d'appel maxi (3)	Courant nominal In (1)	Courant transitoire maxi (1) (4)	Puissance dissipée à charge nominale	
	Courant de ligne maxi (2) en 380 V	Courant de ligne maxi (2) en 500 V							
kW / HP	A	A	kA	kVA	A	A	A	W	
0,37 / 0,5	2,2	1,7	5	1,5	10	1,5	2,3	32	ATV31C037N4
0,55 / 0,75	2,8	2,2	5	1,8	10	1,9	2,9	37	ATV31C055N4
0,75 / 1	3,6	2,7	5	2,4	10	2,3	3,5	41	ATV31C075N4
1,1 / 1,5	4,9	3,7	5	3,2	10	3,0	4,5	48	ATV31CU11N4
1,5 / 2	6,4	4,8	5	4,2	10	4,1	6,2	61	ATV31CU15N4
2,2 / 3	8,9	6,7	5	5,9	10	5,5	8,3	79	ATV31CU22N4
3 / 3	10,9	8,3	5	7,1	10	7,1	10,7	125	ATV31CU30N4
4 / 5	13,9	10,6	5	9,2	10	9,5	14,3	150	ATV31CU40N4
5,5 / 7,5	21,9	16,5	22	15,0	30	14,3	21,5	232	ATV31CU55N4
7,5 / 10	27,7	21,0	22	18,0	30	17,0	25,5	269	ATV31CU75N4
11 / 15	37,2	28,4	22	25,0	97	27,7	41,6	397	ATV31CD11N4
15 / 20	48,2	36,8	22	32,0	97	33,0	49,5	492	ATV31CD15N4

Variateur de vitesse pour moteur tapis amont X-RAY

Variateur de vitesse des 2 moteurs du carrousel

Figure 1.16. Caractéristiques des variateurs

➤ Paramètre des variateurs utilisés [6]

		Paramètres	Variateurs
		Amant X-RAY	Carrousel arrivée
SET	ACC (s)	0.2	3
	DEC (s)	0.1	3
	LSP (Hz)	0	30
	HSP (Hz)	120	50
	ITH (A)	1.9	7.1
	SFR (kHz)	16	4
DRC	UNS (V)	400	400
	NCR (A)	1.7	6
	NSR (RPM)	1400	1420
	COS φ	0.72	0.78
	tfr (Hz)	120	
I-O	R2	run	run
FUN	STC(STT)	nst	nst
	PSS (SP2)	50	
	(SP3)	0	
	(SP4)	120	

Tableau 1.1: les caractéristiques des variateurs utilisés

3.7. Les moteurs asynchrones

➤ Définition

Les moteurs asynchrones triphasés représentent plus de 80% du parc moteur électrique. Ils sont utilisés pour transformer l'énergie électrique en énergie mécanique

grâce à des phénomènes électromagnétiques. Il est constitué d'une partie fixe, le stator qui comporte le bobinage, et d'une partie rotative, le rotor qui est bobine en cage d'écureuil.

➤ **Description**

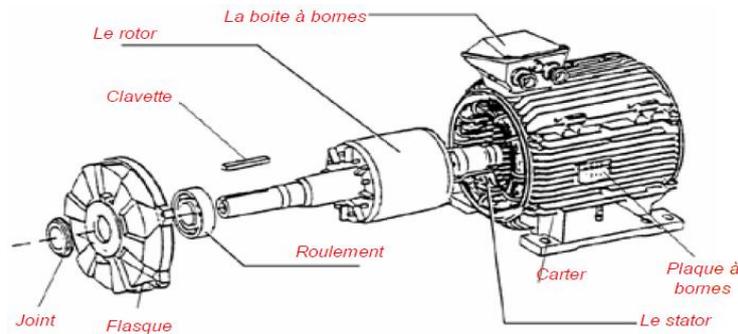


Figure 1.17. Description du moteur asynchrone triphasé

➤ **Coffret démarreur [4]**

Sur chaque convoyeur (hors tapis de banque, tapis collecteur, tapis amont machine de sûreté et carrousel) est installé un coffret moteur fonctionnant sur bus de terrain AS-i. Celui-ci permet, en mode local, de piloter le moteur du tapis concerné.

Chaque coffret moteur est équipé :

- d'un interrupteur général cadenassable
- d'un commutateur à clé 2 positions " bus/local "
- d'un commutateur à 2 positions pour les convoyeurs à 1 sens et d'un commutateur à 3 positions pour les convoyeurs à 2 sens



Figure 1.18. Coffret démarreur pour le tapis AVAL X-RAY

4. Fonctionnement de l'installation [4]

4.1. Contrôle de gabarit

- La hauteur est contrôlée par une fin de course mécanique positionnée à une hauteur fixe sur le portique contrôle gabarit.



Figure 1.19. Contrôle de gabarit

- Dès que la fin de course s'active, il indique que le bagage est désormais « hors format » : une alarme s'enclenche, un signal lumineux et un klaxon se déclenchent, suivis automatiquement de l'arrêt des deux tapis « dépose et amont X-RAY », le bagage sera déplacé manuellement vers la table à rouleaux.

- Remettre la ligne en service en appuyant sur le bouton poussoir « acquittement défaut»



Figure 1.20. Acquittement gabarit "gauche" et acquittement X-RAY "droite"

- Sur le tapis de dépose commandé par un moteur, il y a une cellule photo-électrique non programmée.
- Le tapis amont X-RAY possède deux cellules photo-électriques, l'activation de la 1^{ère} cellule ou des deux au même temps déclenche le variateur de vitesse pour que le moteur-réducteur fonctionne avec la vitesse inférieure, dès que la 2nd cellule se désactive le motoréducteur lance la vitesse supérieure.
- Les deux vitesses sont fixées à l'avance par l'opérateur lors de la programmation.

4.2. Zone de contrôle douanier [4]

La machine de contrôle HI SCAN 100100V reçoit les bagages qui sont acheminés par le tapis de dépose, les analyses et ces bagages sont attribués par le bouton poussoir en salle de contrôle douanier :

- Verrine verte pour un bagage accepté.

- Verrine rouge pour les bagages à contrôler.

Après l'inspection du bagage, il ressort de la machine, continue son chemin sans arrêt :

- En fonction de son analyse :
 - a. Si le bagage doit être étiqueté, la verrine rouge s'allume et le temporisateur se déclenche.
 - b. A la fin de la temporisation, la verrine verte s'allume.

4.3. Poste d'insertion et de retrait des bagages d'essai [4]

Ce poste est fait pour assurer le bon contrôle douanier, il est composé de :

- Une boîte de commande à un bouton poussoir lumineux à l'entrée pour la demande d'introduction du bagage d'essai, en sortie, la 2nd boîte de commande comporte un bouton poussoir de l'acquiescement.
- pour tester la machine de contrôle, l'opérateur appuie sur le bouton « demande d'introduction », ce dernier clignote indiquant la prise en charge de la demande.
- le tapis amont de la machine s'arrête, et les bagages à l'intérieur de la machine seront évacués en aval.
- le bouton poussoir de « demande introduction » s'allume indiquant que la machine est prête à recevoir le bagage « test ».
- après le positionnement du bagage, l'opérateur appuie sur le bouton « acquiescement ».
- le bouton « demande d'introduction » s'éteint, et le convoyeur transfère le bagage vers la machine de X-RAY, et ce bagage s'arrête au poste de retrait.
- à la sortie de la machine, la balise lumineuse s'allume en fonction du résultat du test.
- à la fin du test, le manutentionnaire retire le bagage et remet la ligne en marche en appuyant sur le bouton poussoir « acquiescement ».
- le fonctionnement normal de la ligne reprend et la verrine s'éteint.

4.4. Carrousel de livraison [4]

Le carrousel de livraison permet de transférer les bagages de la zone de dépôt à la zone publique afin que les passagers puissent les récupérer. Il s'agit d'un carrousel horizontal type TRIPLANAR entraîné par deux moteurs avec variation de vitesse.

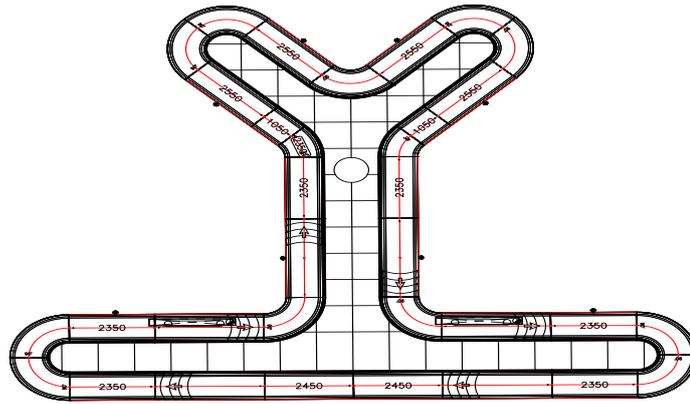


Figure 1.21. Carrousel de livraison

5. Les capteurs et les actionneurs installés sur le procédé [5]

5.1. Les capteurs installés

N°	Nom	Fonction	Position	Standard signaux
1	Capteur fin de course mécanique	Contrôle de la hauteur des bagages	Tapis dépose	24Vcc
2	Cellule photo-électrique	Non programmée		
3	Cellule photo-électrique	Relancer la vitesse max du tapis	Tapis AMANT X-RAY	24Vcc
4	Cellule photo-électrique	Relancer la vitesse min du tapis		
5	Cellule photo-électrique	Détecte la présence du bagage	Tapis AVAL X-RAY	24Vcc
6	Cellule photo-électrique	Détection de présence bagages	Tapis injection	24Vcc
7	Cellule photo-électrique	Remplissage du carrousel	Tapis carrousel	24Vcc
8	Capteur fin de course mécanique	Détecter l'ouverture du volet anti-intrusion	Anti-intrusion	24Vcc
9	Capteur fin de course mécanique	Détecter la fermeture du volet anti-intrusion		
10	Détecteur de fumée	Détecter la présence de fumée	Pare flamme	24Vcc

Tableau 1.2: les capteurs installés

5.2. Actionneurs installés

N°	Nom	Fonction	Position	Standard signaux
1	Moteur asynchrone triphasé	La mise en marche du tapis de dépose	Tapis dépose	U=400V P= 1.1KW
2	Balise lumineuse	Montre l'état de gabarit		230V
3	Moteur asynchrone triphasé	La mise en marche du tapis de la machine de sûreté	Tapis AMANT X-RAY	U=400V P=0.55KW
4	Moteur asynchrone triphasé	La mise en marche du tapis AVAL X-RAY	Tapis AVAL X-RAY	U=400V P=0.55KW
5	Moteur asynchrone triphasé	La mise en marche du tapis AVAL X-RAY	Tapis injection	U=400V P=0.55KW
6	Moteur asynchrone triphasé n°1	Assure le roulement de la partie droite du carrousel	Tapis carrousel	U=400V P=1.5KW I=3.5A Les deux moteurs sont identiques
7	Moteur asynchrone triphasé n° 2	Assure le roulement de la partie gauche du carrousel		
8	Moteur asynchrone monophasé	Assure la montée et la descente du volet AI	Anti-intrusion	230V
9	Moteur asynchrone monophasé	La montée du volet pare flamme et sa chute de gravitation	Pare flamme	230V
10	Balise lumineuse	Montre l'état de l'armoire	Armoire générale	230V
11	Ecran de visualisation	Donne la supervision de la ligne de livraison		
12	Voyants lumineux	Montre l'état de la machine de sûreté	X-RAY	230V

Tableau 1.3: les actionneurs installés

6. Conclusion

Dans ce chapitre, on est arrivé à présenter la ligne de livraison, ses équipements ainsi que son fonctionnement suivi d'une description de toutes les parties du procédé, à la fin on a fait un résumé de tous les capteurs et les actionneurs installés dans la ligne de livraison

Chapitre 2 : analyse fonctionnelle

Introduction

Dans ce chapitre nous allons présenter une analyse fonctionnelle de la ligne où nous allons citer les étapes de démarrage, du fonctionnement et d'arrêt (normal/d'urgence).

1. Analyse fonctionnelle [1,2]

1.1. Démarrage normal [1,2]

➤ *Introduction*

La ligne de l'installation doit être programmée pour qu'elle démarre, pour cela il faut une analyse fonctionnelle bien détaillée en citant toutes des étapes de l'exécution du programme désiré.

➤ *Analyse fonctionnelle du démarrage normal*

Description

- Si {les commutateurs sont en mode automatique & les boutons poussoirs « marche » et « montée » sont activés & la voyante lumineuse « autorisation ouverture » et la verrine de l'automate sont allumés avec absence des défauts} alors {Démarrer le moteur du volet anti-intrusion}.
- Si {le capteur fin de course « haut » est activé} alors {arrêter le moteur anti-intrusion & activé un tempo de 30000ms}.
- Si {le contacteur de la machine de sureté est en mode ON et le tempo = 30000ms} alors {démarrer les deux moteurs du carrousel & allumer la verrine lumineuse de la machine X-RAY & activer un tempo de 30000ms}.
- Si {tempo est égal à 30000 ms} alors {Démarrer le moteur du tapis d'injection & activer tempo de 30000 ms}.
- Si {le tempo est égal à 30000 ms} alors {Démarrer le moteur AVAL de la machine de sureté & activer un tempo 30000 ms}.
- Si {le tempo est égal à 30000 ms} alors {Démarrer le moteur AMONT X-RAY avec une vitesse maximale et activer un tempo de 30000 ms}.
- Si {le tempo est égal à 30000 ms} alors {Démarrer le moteur du tapis de dépose}.

➤ Grafset

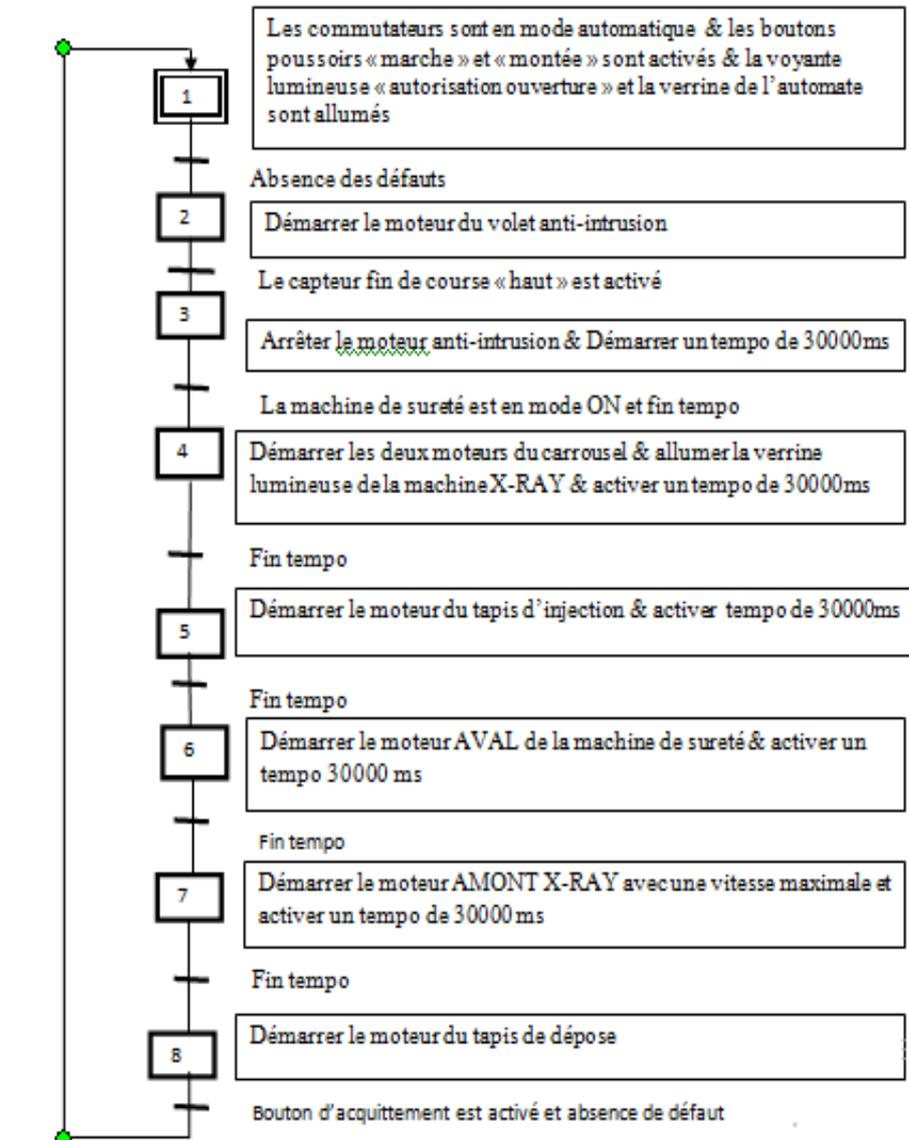


Figure 2.1. Analyse fonctionnelle d'un démarrage normal du procédé

1.2. Analyse fonctionnelle du fonctionnement normal [2,3]

➤ Introduction

Le fonctionnement normal concerne

- Le tapis de dépose T1.
- Le tapis AMANT X-RAY T2.
- Le tapis AVAL X-RAY T3.

- Le tapis d'injection T4.
- Le tapis carrousel de livraison T5.

Dans la suite nous donnerons l'analyse fonctionnelle pour chacun de ces équipements séparément.

➤ *Fonctionnement normal du tapis de dépose_T1*

Introduction

Ce tapis sert à transporter les bagages du lieu de dépôt vers le tapis AMONT X-RAY en passant par le gabarit « contrôle de hauteur ». Il est représenté par le schéma suivant.



Figure 2.2. Schéma descriptif du côté dépose

- Le mode de fonctionnement du tapis d'arrivée est un peu différent de celui introduit dans le cahier des charges.
- La cellule qui se trouve sur le tapis de dépose est ignorée par le programme (n'est pas programmée par l'automate).

Analyse fonctionnelle

- Si {les contacteurs sont en mode automatique & absence des défauts (T1, capteur fin de course mécanique gabarit, hauteur) & le bouton d'acquiescement est activé} alors {relancer le système & démarrer le moteur T1 & éteindre la verrine rouge et le klaxon en allumant la verrine verte}.
- Si {la fin de course mécanique est en défaut ou T1 en défaut} alors {arrêter les moteurs T1 et T2 et activer la verrine rouge}.
- Si {le tapis T1 est OK et le moteur T1 est arrêté} alors {appuyer sur le bouton poussoir « acquiescement »}.
- Si {le capteur fin de course mécanique gabarit n'est pas activé & absence de défauts} alors {garder le même fonctionnement du système}.

Grafcet

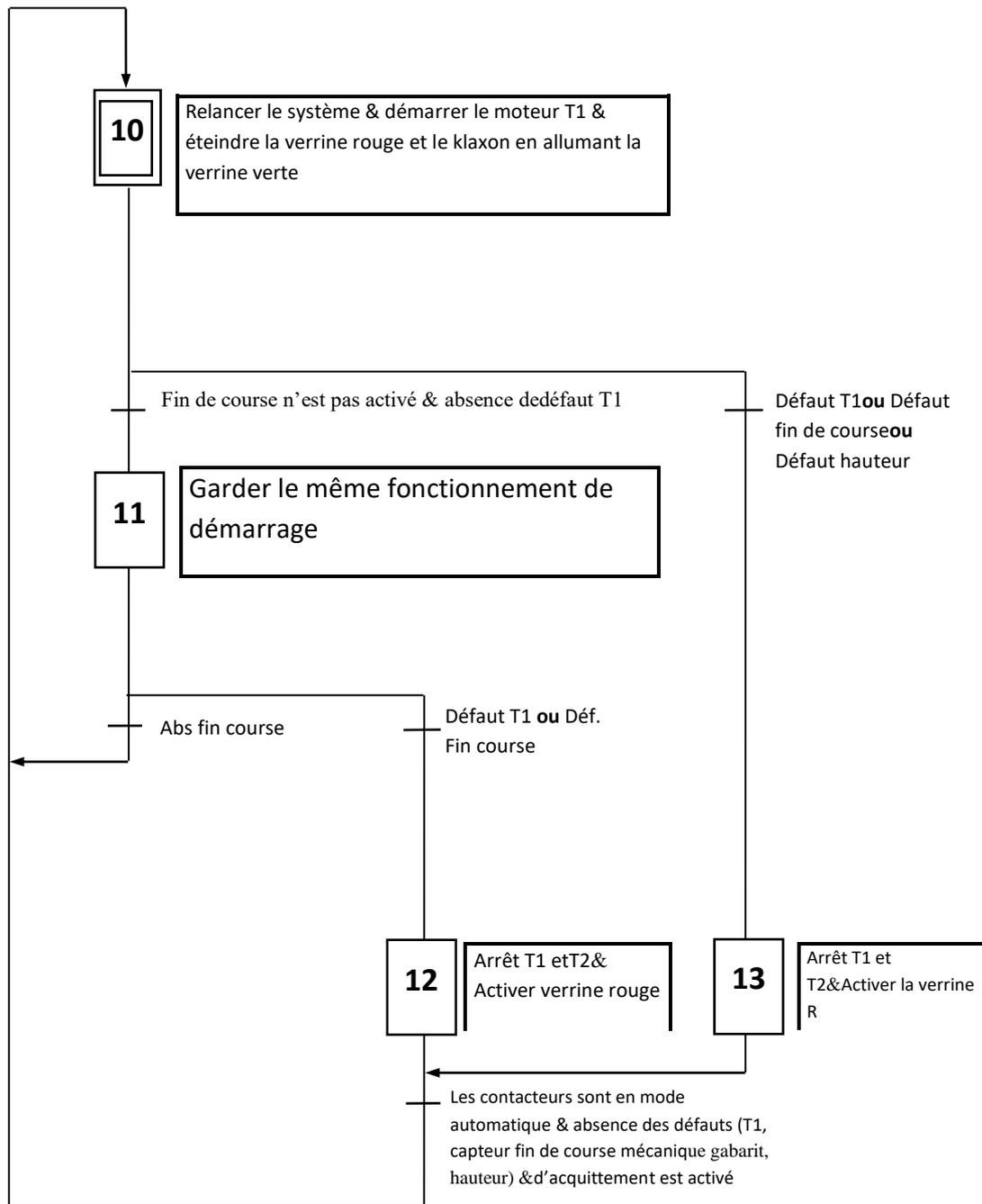


Figure 2.3. Grafcet du fonctionnement normal du tapis dépose

➤ *Fonctionnement normal du tapis AMONT X-RAY_T2*

Introduction

Ce tapis sert à transporter les bagages sortant du tapis de dépose vers la machine du traitement X-RAY. Il est représenté dans la figure (2.2).

Analyse fonctionnelle

- Si {absence des défauts (tapis T2, CEL1_T2 ou CEL2_T2) et le bouton d'acquiescement X-RAY est activé} alors {démarrer les moteurs T1 et T2 avec une vitesse maximum (changement de vitesse avec le variateur) & éteindre le klaxon et la verrine rouge & allumer la verrine verte.
- Si {CEL1-T2 et la machine de sureté est OK} alors {garder la vitesse supérieure du variateur}.
- Si {la cellule cel2_T2 est activée} alors {déclencher la vitesse minimum du variateur}.
- Si {l'apparition des défauts sur la ligne (tapis T2, la machine de sureté (X-RAY) ou CEL1_T2 ou CEL2_T2} alors {arrêter les moteurs T1 et T2 & activer la balise (avertissement sonore et verrine rouge)}.

Grafcet

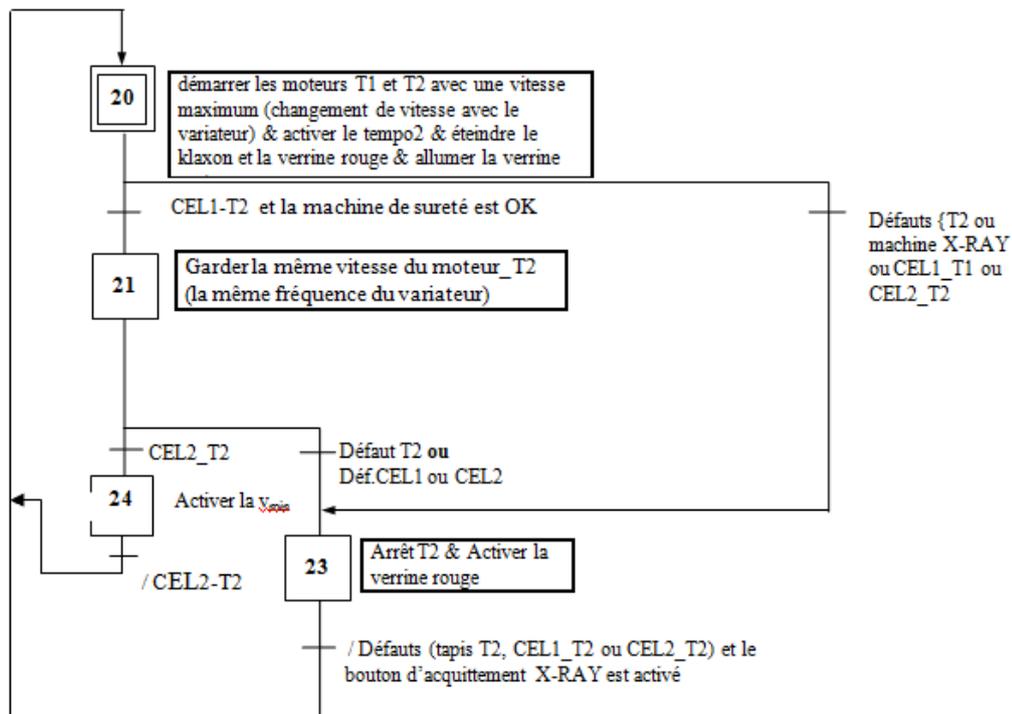


Figure 2.4. Grafcet du fonctionnement normal du tapis AMONT X-RAY

➤ *Fonctionnement normal du tapis AVAL X-RAY_T3*

Introduction

Ce tapis sert à transporter les bagages de la sortie X-RAY vers le tapis d'injection (AMONT CARROUSEL). L'analyse fonctionnelle suivante présente les étapes de fonctionnement du tapis AVAL X-RAY dans ses conditions normal.

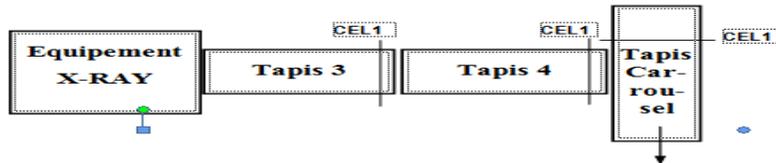


Figure 2.5. Schéma descriptif du côté d'injection

Analyse fonctionnelle

- Si {Absence défaut de tapis T3 et cel_T3 & le bouton d'acquiescement est activé} alors {Démarrer les moteur T3 et T4}.
- Si {CEL-T3 n'est pas activé} alors {attendre la validation de la machine X-RAY}.
- Si {la cellule photo-électrique cell1_T3 est en défaut} alors {arrêter le moteur T3 et le moteur T4}.
- Si {le tapis T3 est en défaut} alors {arrêter le moteur T3}.

Grafcet

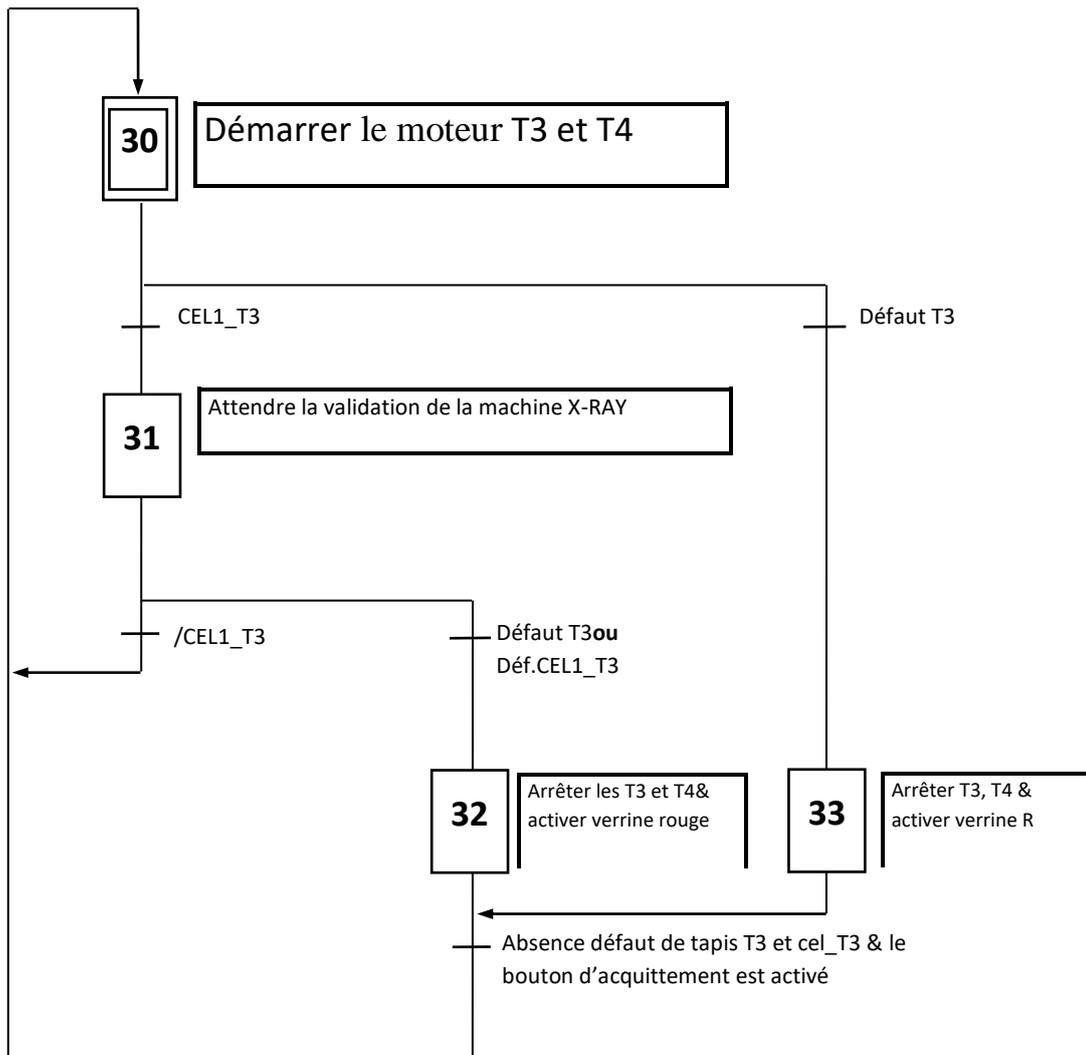


Figure 2.6. Grafcet d'un fonctionnement normal du tapis AVAL X-RAY

➤ Fonctionnement normal du tapis d'injection_T4

Introduction

Ce tapis sert à transporter les bagages du tapis AVAL X-RAY vers le tapis de livraison « carrousel ».

Analyse fonctionnelle

- Si {absence défaut tapis T4 et cel_T4 & le bouton d'acquiescement est activé} alors {relancer les moteurs T4 et T5 & activer la verrine verte de l'API}.

- Si {CEL_T4 est activé & la CEL_T5 n'est pas activé} alors {garder le fonctionnement normal du tapis}.
- Si {cel_T4 est en défaut} alors {arrêter le moteur T4 & activer la verrine rouge du carrousel}.
- Si {le tapis T4 est en défaut ou cel_T4 en défaut} alors {arrêter les moteurs T4 et T5 && activer la verrine rouge du carrousel}.

Grafcet

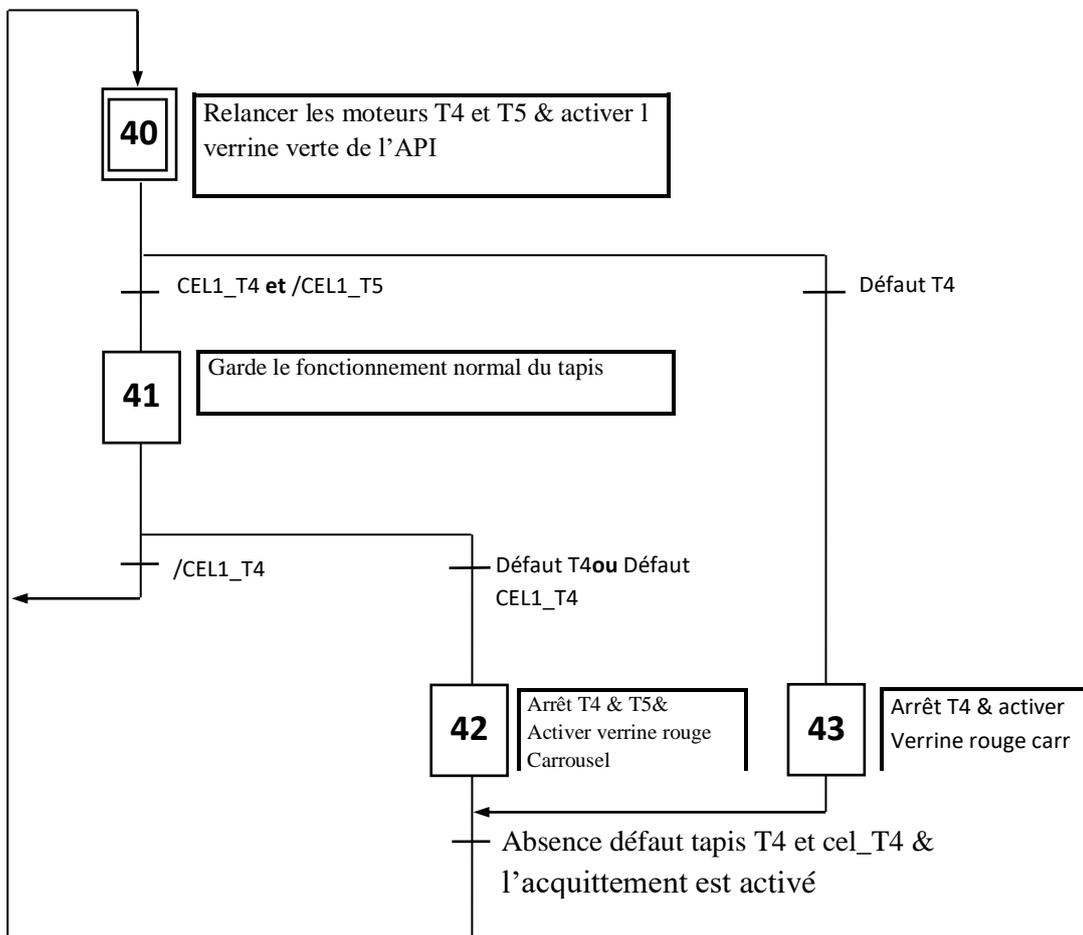


Figure 2.7. Grafcet du fonctionnement normal du tapis d'injection

➤ *Fonctionnement du tapis carrousel_T5*

Introduction

Cette partie du procédé, contrairement aux autres tapis, se trouve dans la zone publique et sert à transporter les bagages vers les propriétaires. Ce tapis possède deux moteurs puisqu'il est plus large que les autres. L'analyse suivante présente les étapes de fonctionnement du carrousel dans son état normal.

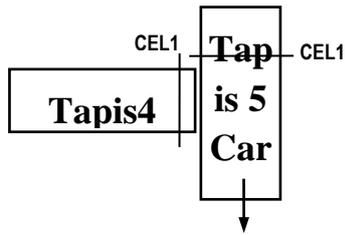


Figure 2.8. Schéma descriptif du tapis d'injection et carrousel

Analyse fonctionnelle

- Si {le carrousel T5 est en défaut ou CEL_T5} alors {arrêter les moteurs 1_T5 et 2_T5 & activer la verrine rouge du carrousel}.
- Si {le carrousel est OK & la CEL_T5 n'est pas en défaut & et le bouton d'acquiescement carrousel est activé} alors {démarrer les deux moteurs du carrousel & activer la verrine verte du carrousel}.

Grafcet

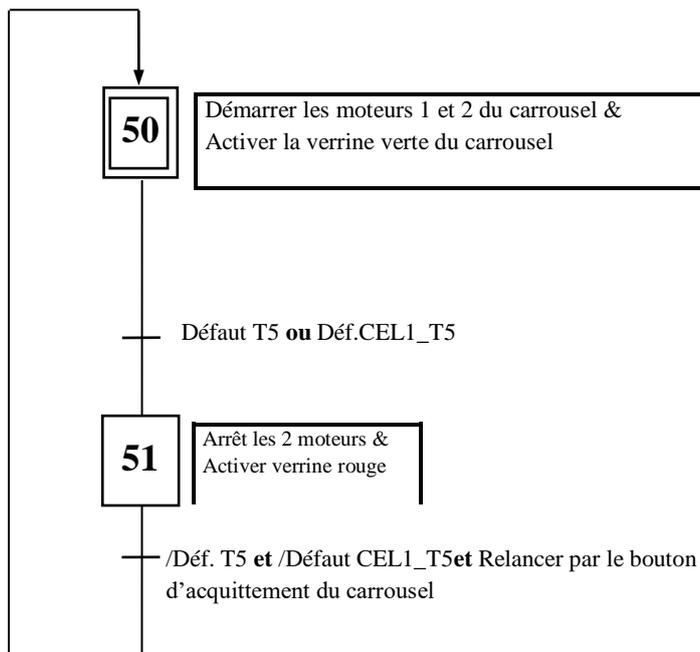


Figure 2.9. Grafcet représente le fonctionnement normal du tapis carrousel

1.3. Analyse fonctionnelle d'un arrêt normal [2,3]

➤ Introduction

A la fin du service, l'arrêt du procédé est effectué en appliquant certaines étapes.

L'analyse fonctionnelle suivante explique en détail la procédure de l'arrêt normal de la ligne de livraison.

➤ Analyse fonctionnelle

- Si {le bouton poussoir « arrêt » est activé} alors {arrêter le moteur T1 & activer le tempo TA}.
- Si {le temps TA est terminé} alors {arrêter le moteur T2 & activer le tempo TA}.
- Si {le temps TA est terminé} alors {arrêter le moteur T3 & activer le temps TA}.
- Si {le temps TA est terminé} alors {arrêter le moteur T4 & activer le temps TA1}.
- Si {le temps TA1 est terminé} alors {arrêter le moteur 1_T5 et le moteur 2_T5}.

➤ Grafcet

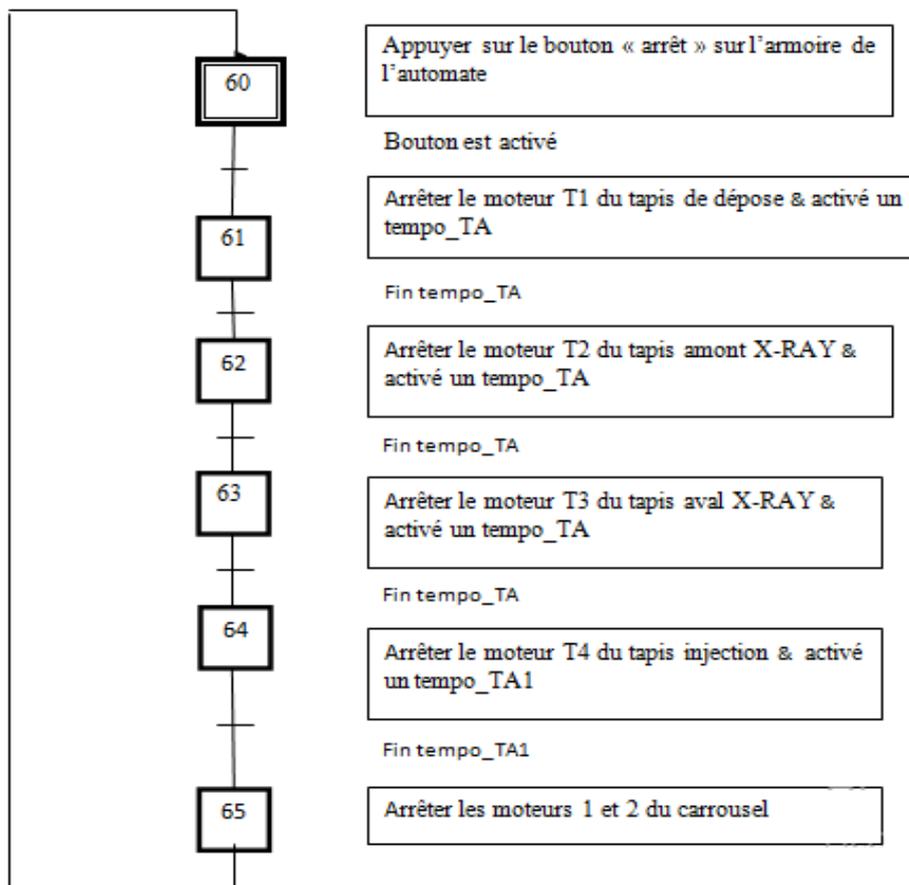


Figure 2.10. Grafcet représente le fonctionnement normal du tapis de livraison « carrousel »

1.4. Analyse fonctionnelle d'un arrêt d'urgence [2,3]

➤ Introduction

Lors du fonctionnement de la ligne de livraison, des contres fonctionnement peuvent introduire sur cette dernière, afin de protéger les équipements du procédé des arrêts d'urgence sont insérés et présentés soit d'une façon automatique ou des arrêts d'urgence manuel.

➤ Analyse fonctionnelle

- Si {armoire générale est en défaut} alors {arrêter le système, activé la verrine rouge de l'API et l'avertissement sonore}.
- Si {volet pare flamme est fermé} alors {arrêter le système, activé la verrine rouge de l'API et l'avertissement sonore}.
- Si {le coffret anti-intrusion est en défaut} alors {arrêter le système, activé la verrine rouge de l'API et l'avertissement sonore}.

Exemple : les deux fins de course haute et basse sont activées

- Si {le tapis dépose est en défaut (technique ou mécanique)} alors {arrêter le système, activé la verrine rouge du gabarit et l'avertissement sonore}.
- Si {le portique gabarit est en défaut} alors {arrêter le système, activé la verrine rouge du gabarit et l'avertissement sonore}.
- Si {le carrousel est en défaut} alors {arrêter le système, activé la verrine rouge du carrousel et l'avertissement sonore}.
- Si {la machine de sureté X-RAY est en panne} alors {arrêter le système, activé la verrine rouge de la machine de sureté et l'avertissement sonore}.
- Si {le bouton d'arrêt d'urgence armoire automate est activé} alors {arrêter le système, activé la verrine rouge de l'API et l'avertissement sonore}.
- Si {le bouton d'arrêt d'urgence armoire anti-intrusion est activé} alors {arrêter le système, activé la verrine rouge de l'API et l'avertissement sonore}.

2. Défauts [4]

2.1. Introduction

Lors du fonctionnement normal de la ligne d'arrivée, des défauts peuvent survenir et on peut les classer sous deux formes : « technique » et « exploitation » :

2.2. *Défauts Techniques*

Ils regroupent des défauts mécaniques, électriques, de programmation, modules ou thermiques qui peuvent apparaître sur le procédé.

➤ *Tension*

Le défaut du câblage ou insuffisance de tension d'alimentation sont résumés en :

- Défaut Présence tension 400V normal.
- Défaut Disjoncteurs 400V.
- Défaut Présence tension 24Vcc Commande, 24Vcc Entrées ou 24Vcc Sorties.

➤ *Carte*

Parmi les défauts techniques on peut trouver celle du module AS-i et ses esclaves, qui sont représentés par suite.

- Défaut module ASI N°4.
- Défaut carte entrées/sorties TOR N°1/2.
- Défaut carte entrées TOR N°5/6.
- Défaut carte sorties TOR N°7.
- Défauts esclaves 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ou 18 Bus ASI 4.

➤ *Machine de sûreté X-RAY*

La condition la plus intéressante après l'ouverture du volet anti-intrusion pour que la ligne de livraison se mette en marche c'est la mise sous tension de la machine de sûreté et son état de défaut c'est Défaut "Power on" X-RAY.

➤ *Arrêt d'urgence AU*

Ce sont les cas où il faut l'arrêt immédiat de la ligne de livraison, ils se résument en

- Défaut AU armoire générale.
- Défaut AU11 dépose, AU12 gabarit, AU13 coffret AI1, AU14 coffret AI2, « AU21, AU22, AU23, AU24, AU25, AU26, AU27, AU28, AU29 ou AU30 carrousel.
- Défaut AU Gal zone de dépose.

- Défaut AU Gal zone de livraison.
- Défaut AU - X-RAY.

➤ *Zone de dépose*

La zone de dépose comporte le tapis de dépose et AMONT X-RAY

- Défaut disjonction tapis dépose.
- Défaut discordance tapis dépose.
- Défaut sélection "Maintenance" tapis dépose.
- Défaut variateur tapis amont X-RAY.
- Défaut discordance tapis amont X-RAY.
- Défaut sélection "Maintenance" tapis amont X-RAY.
- Défaut capteur fin de course contrôle longueur.
- Défaut Cellule 1 entrée et cellule 2 sortie tapis amont X-RAY.

➤ *Volet anti-intrusion*

Le système s'arrête lorsqu'un de ces défauts apparaît

- Défaut position basse volet AI1.
- Défaut position haute volet AI1.
- Défaut positionnement volet AI1.
- Défaut disjonction volet AI1.
- Défaut sélection "Maintenance" volet AI1.

➤ *Volet pare flamme*

- Défaut position haute volet PF1.
- Défaut barre palpeuse volet PF1.
- Défaut technique volet PF1.
- Défaut batterie volet PF1.

➤ *Tapis AVAL X-RAY*

Résume les défauts qui peuvent se produire sur tapis AVAL X-RAY, tapis d'injection ou tapis carrousel.

- Défaut démarreur tapis aval X-RAY.

- Défaut disjoncteur tapis aval X-RAY.
- Défaut sélect. "Maintenance" tapis aval X-RAY.
- Défaut démarreur tapis amont carrousel.
- Défaut disjoncteur tapis amont carrousel.
- Défaut sélection "Maintenance" tapis amont carrousel.
- Défaut variateur carrousel.
- Défaut disjoncteur carrousel.
- Défaut sélection "Maintenance" carrousel.
- Défaut Cellule sortie tapis 3 aval X-RAY.
- Défaut Cellule sortie tapis 4 aval X-RAY (injection).
- Défaut Cellule tapis carrousel.

2.3. Défauts d'exploitation

C'est la mauvaise utilisation de la ligne de livraison (défaut opératif) du gabarit.

- Défaut Longueur bagage.

3. Conclusion

Lors de ce chapitre, nous avons présenté l'analyse fonctionnelle de la ligne d'arrivée, où nous avons cité les étapes du fonctionnement détaillé du procédé en commençant par le démarrage suivi du fonctionnement normal où on trouve « le tapis de dépose, tapis AMONT X-RAY, tapis AVAL X-RAY, tapis d'injection et tapis carrousel », l'arrêt normal et l'arrêt d'urgence. Nous sommes arrivés à mieux présenter la structure du programme et vers la fin, nous avons cité les défauts qui peuvent avoir lieu sur le procédé.

Chapitre 3 : l'automate de commande

Introduction

Au cours de ce chapitre, nous allons présenter les caractéristiques techniques de l'automate utilisé M340.

1. Présentation de l'automate M340 utilisé [1, 5]

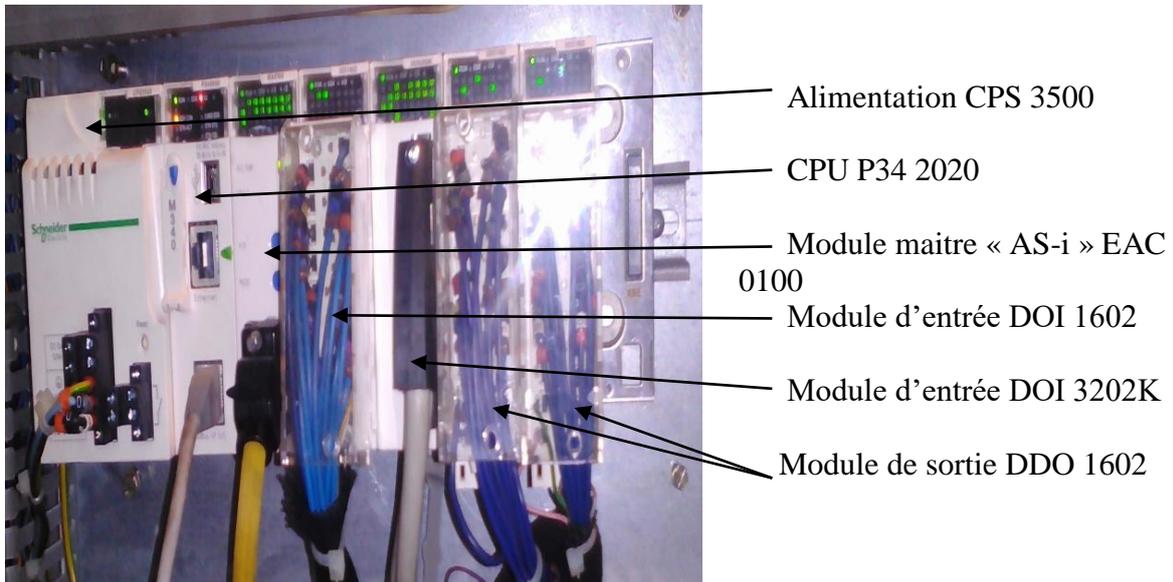


Figure 3.1: l'automate M340

1.1. Alimentation CPS 3500 [5]

L'alimentation CPS 3500 est alimenté par une tension de « 115 à 230V », 36Watt .

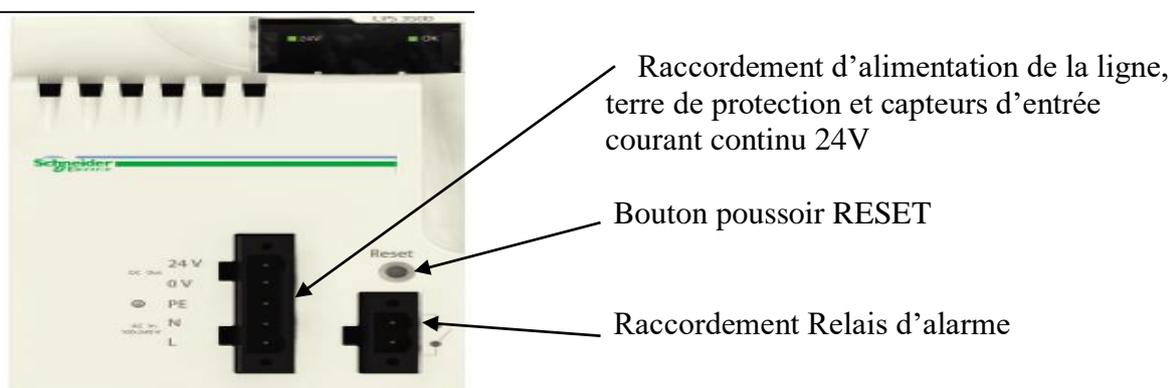


Figure 3.2: Alimentation CPS 3500

Il alimente les modules d'entrées sorties et le processeur P34 2020. Il délivre une tension de 24Vcc, 0.9A pour l'alimentation électrique des capteurs ; 3.3Vcc, 4.5A pour l'alimentation

électrique des modules entrées/sorties logiques ; 24Vcc ,1.3A pour l'alimentation électrique du processeur et les autres modules d'entrées/sorties.

➤ **Les caractéristiques techniques**

- Le module d'alimentation CPS 3500 est alimenté par une tension alternative de « 150 à 240V ».
- Bouton poussoir RESET est un bouton de commande qui permet de déclencher une séquence d'initialisation de la ligne alimentée.
- Un bloc de visualisation «deux LED » : Une LED verte «OK» qui indique la présence de la tension du rack. Une LED verte «24V» qui indique l'absence de la tension à la sortie du module d'alimentation.
- Types de protection : Fusible interne non accessible.
 - Protection contre les surcharges.
 - Protection contre les surtensions.
 - Protection contre les courts-circuits.
- Limites de fréquence réseau est de « 47...63Hz ».

1.2. Module processeur P34 2020 [5]



Figure 3.3: Module P34 2020

Il possède des caractéristiques techniques suivantes :

- Ce processeur peut gérer : 1024 E/S digitales ou 256 E/S analogiques. 2 réseaux Ethernet et 4 modules AS-i.
- P34 2020 est compatible avec les versions de l'Unity Pro ≥ 3.0 .
- Une RAM interne de 4096 Ko.
- Une mémoire interne 3584 Ko réservée pour le programme, constante et symboles
- Lecteur carte mémoire.

- Une mémoire flash optionnelle « BMX RMS 128MPB » et une de rechange « BMX RMS 008MP » qui permettent de sauvegarder le programme, les constantes, les symboles et permettent aussi le stockage des fichiers. La capacité de mémorisation est de 8 Mo réservée au programme et 128 Mo pour le stockage des fichiers.
- Il est alimenté par une tension continue de 24V, 95 mA.
- Un changement d'information peut s'effectuer à l'aide d'un port USB de type mini B soit vers le PC, soit vers un écran de visualisation graphique.

1.3. Système AS-i [5]



Figure 3.4: Module maître EIA 0100

➤ Définition

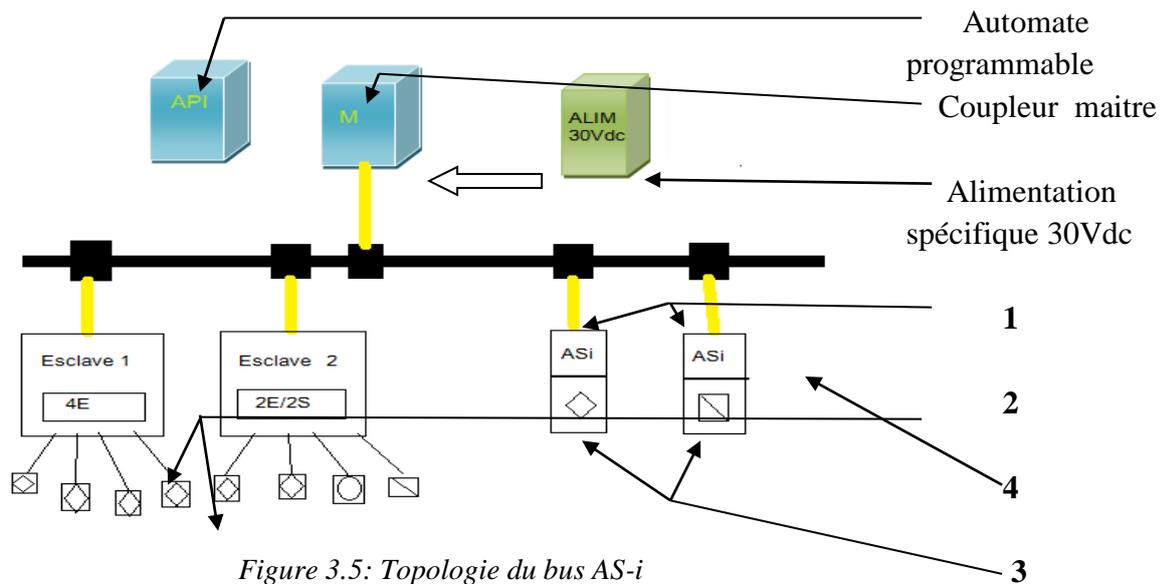
Le système AS-i (Actuators Sensors Interface) nommé aussi Bus de Terrain, réalise de façon industrielle et normalisée le câblage des capteurs et des actionneurs. Il permet un interfaçage facile et rapide de ces derniers avec les fonctions de traitement logique de l'automatisme de la machine. Le réseau AS-i Bus permet l'acheminement d'informations de type « Tout Ou Rien » entre un maître de Bus et des esclaves de type capteurs/actionneurs.

➤ Architecture

Le système AS-i est un Bus de terrain de type maître-esclave qui comprend plusieurs composantes :

- Une alimentation spécifique délivrant une tension de 30Vdc.
- Un module « maître ».
- Des esclaves.

Il y a la topologie suivante



1 : système couplage sur le Bus.

2 : répartiteurs comportant un circuit intégré ASIC et qui peut piloter 4 actionneurs ou lire les sorties de 4 capteurs ou mixte E/S.

3 : capteur ou actionneur intelligent équipé d'un circuit intégré ASIC.

4 : liaison à 2 fils non blindés supportant l'alimentation des capteurs/actionneurs.

➤ Câble AS-i

Le câblage du Bus de transmission s'effectue avec un câble spécifique AS-i :

- Un câble plat jaune non blindé.
- Il transporte à la fois les données de régulation et une alimentation de 30Vcc.
- Bifilaire 2*1.5 mm², résistance de 27 Ohm/m.
- Canalisation de câblage (gaine) auto-cicatrisante qui bénéficie une bonne tenue aux huiles et vapeurs d'essence.
- A détrempe mécanique avec méplat sur un coté permettant d'éviter l'inversion des polarités lors des raccordements.

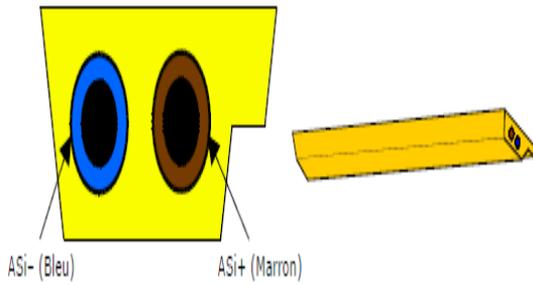


Figure 3.6: câble AS-i plat

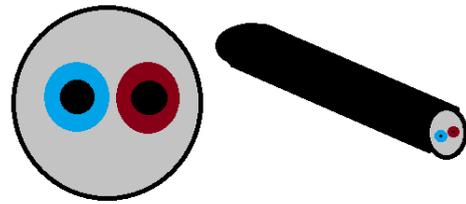


Figure 3.7: câble AS-i rond

- On trouve aussi un câble rond noir utilisé pour acheminer une alimentation auxiliaire de 24 Vcc en cas d'alimentation insuffisante.

Les composants AS-i sont les suivants :

Appareils en unité :

- Interfaces Advantys pour E/S TOR (IP20).
- Interfaces Advantys entrées analogiques (IP20).
- Interfaces Advantys pour E/S IP67 (4ou8 voies).
- Démarreurs-contrôleur TeSys U.
- Démarreurs directs.
- Série de démarreurs.

composants spécifiques :

- station de commande et adaptateurs pour les unités de contrôle et de signale.
- colonnes lamineuses.

solution de sécurité :

- moniteurs « sécurité de travail » AS-i.
- interfaces de sécurité.

Infrastructure :

- Câblage AS-i.
- Dérivateur (IP67).
- Extension de ligne et répéteur.
- Alimentation AS-interface.
- Relais de commande d'isolation pour ligne AS-i.
- Passerelles Ethernet, CANopen et Profibus AS-i.

Outils :

- Terminaux logiciels.
- Analyseur de ligne AS-i.

Le réseau AS-i possède son alimentation propre. Elle fournit une alimentation de 30Vcc aux périphériques du système via le câble AS-interface, le bloc est connecté à une tension alternative et produit le courant continu. Pour ajouter des signaux de contrôle à l'alimentation en cas de besoin, l'alimentation électrique monophasée est équipée d'un découplage qui assure cette fonction.



Figure 3.8 Alimentation AS-i

1.4.Caractéristiques techniques

➤ *Bus AS-interface*

- Le temps de cycle maximum du bus égale $(2+n)*156\mu s$ tel que n : le nombre d'esclaves actifs (pour les 31 esclaves à adresse standard ou étendue, temps de cycle est égale à 5ms, pour 62 esclaves à adresse étendue, temps de cycle est égale 10ms).
- Le nombre maximal d'esclaves sur le Bus est égale à 31 pour les esclaves à adresse standard et 62 pour les esclaves à adresse étendue.
- La longueur maximale du bus AS-interface est de 100m sans répéteur et arrive jusqu'à 300m avec deux répéteurs.
- Le nombre des E/S générées par le bus est de 124entrées/124sorties pour les esclaves standard et 496entrées/496sorties pour les esclaves étendus.
- La tension de l'alimentation du Bus est de 30V_{CC}.

➤ *Module maitre*

- Le module BMX EIA 0100 est programmé par Unity Pro.
- Il peut être relié aux automates (M340 « BMX P34 1000/2000/2020 » et M580 « BMX P34 20102/20302»).
- Lorsque le module est situé dans une station X80, il nécessite un module d'adaptation (adaptateur) de performance « BM.CRA 31210 ».
- Le temps de réponse avec 31 esclaves qui est le temps entre l'activation d'une entrée AS-interface sur le bus, son traitement dans l'application automate et son application à une sortie AS-interface est de 40ms typique/65ms maximum pour un temps de cycle automate de 10ms.
- La consommation d'alimentation automate est de 3.3V_{CC} pour 160mA.

- La consommation d'alimentation AS-interface est de $30V_{CC}$ pour 27mA.
- La puissance dissipée est de 2.5W.
- Une protection contre les inversions de polarité sur les entrées de bus avec un degré de protection IP20.
- Une tension isolée de 500Vcc.
- Un panneau d'affichage qui indique la présence et l'état du fonctionnement de l'esclave.

➤ *Esclaves standards et étendus*

1. Le maître AS-i est fait d'une façon que :
 - Les sorties sont définies sur l'esclave.
 - Les entrées provenant des équipements AS-i sont envoyées par l'esclave au maître.

2. La trame de communication série pour les esclaves à adresse standard et étendue :

Pour les adresses standards (un bus peut prendre 31 esclaves : 124E/124S) :

- 4 bits de données (D0 à D3) qui sont l'image des entrées ou des sorties suivant la nature de l'interface.
- 4 bits de paramétrage (P0 à P3) qui permettent de définir les modes de fonctionnement de l'interface (utilisées pour les équipements intelligents « ASIC : circuits intégrés spécifiques aux applications » qui peuvent être modifiés à tout moment).
- Chaque esclave connecté doit posséder une adresse comprise entre 1 et 31 sur la banque A.
- Identifiés par code IO (distribution d'E/S), le code ID complète l'identification fonctionnelle, et le code ID1 indique le numéro de la voie analogique de l'esclave.

Pour les adresses étendues (un bus peut prendre 62 esclaves : 496E/496S) :

- 4 bits de données (D0 à D3) qui sont l'image des entrées.
- 3 bits de données (D0 à D2) qui sont l'image des sorties.
- 3 bits de paramétrage (P0 à P2) qui permettent de définir les modes de fonctionnement de l'interface.
- Chaque esclave connecté doit posséder une adresse comprise entre 1 et 31 sur la banque A ou sur la banque B.
- Ils sont identifiés par des codes comme code IO (distribution d'E/S), le code ID qui est égale à A et les deux codes ID1 et ID2 (ID1 : fonctions internes de l'esclave, ID2 : complète identification ID1).

- Les identifications de l'esclave permettent au maître AS-i de reconnaître la configuration présente sur le bus.

1.5.Mode de fonctionnement du module

Le fonctionnement est assuré par le module de transmission utilisé, le maître de bus surveille les données transmises et la tension de l'alimentation de la ligne, il détecte les états qui s'écartent de la règle ou du fait habituel de transmission et d'esclave, puis transmet ces informations à l'automate.

L'ajout ou le changement d'un esclave ne perturbe pas le fonctionnement du système ni la communication entre le maître de bus et les autres esclaves.

Le module BMX EIA 0100 a trois modes de fonctionnement et trois modes d'échange de données.

Modes de fonctionnement :

- Configuration : juste après la mise du module sous tension.
- Protégé : le mode de fonctionnement normal lorsque l'UC fonctionne.
- Hors ligne/local : l'arrêt de la communication du réseau.

Modes d'échange de données :

- Zéro : fonctionnement normal avec l'absence d'échange de données (l'unité centrale ne fonctionne pas).
- Actif : fonctionnement normal avec échange de données (l'UC fonctionne).
- Arrêt : mode maintenance.

1.6.Entrées « BMX DOI 1602 & BMX DOI 3202K » [5,6]

La connaissance des codages d'Entrées/Sorties est pratiquement difficile, pour cela une référence de lecture est faite pour pouvoir les différencier.

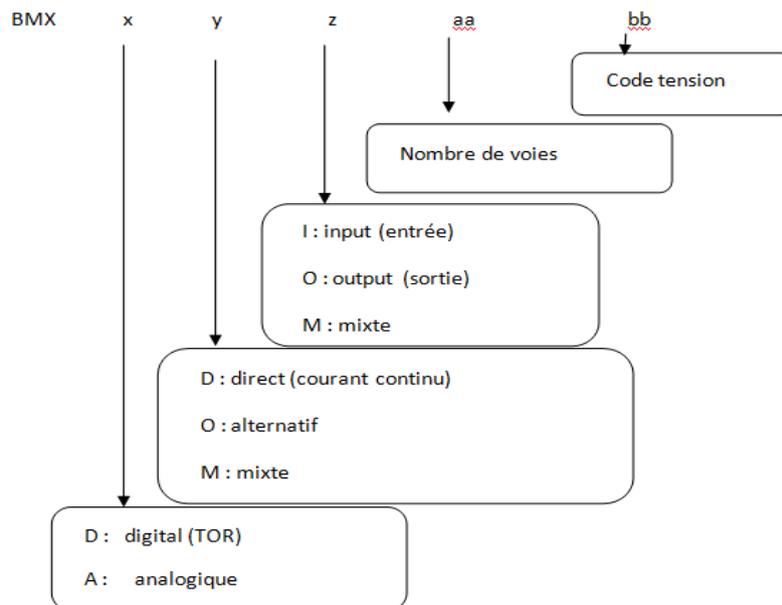


Figure 3.4: Référence lecture

➤ **Caractéristiques technique de DOI 1602**



Figure 3.5: module d'entrée numérique DOI 1602

- DOI 1602 est un module d'entrées numériques avec un nombre d'entrées égale 16.
- La tension d'entrée numérique est de 24Vcc positive, 3.5 mA.
- L'alimentation électrique du capteur varie entre 19 & 30V.
- Seuil de détection de tension si c'est < 14Vcc, le détecteur d'erreur s'allume ; si c'est > à 18 Vcc c'est le détecteur OK qui s'allume .
- L'état des LED : il y en a 4 qui montrent l'état du module, la première c'est la verte qui indique que le module est en marche (RUN), la seconde c'est une DEL verte pour le diagnostic du canal, suivit d'une LED rouge pour le module E/S et une LED rouge désigne l'erreur du module (ERR).
- L'impédance d'entrée 6800 Ohm et une résistance d'isolement > 10 MΩ, 500 Vcc.
- Le type de protection utilisé c'est la protection contre l'inversion de polarité et un fusible externe à fusion rapide de 0.5A.
- Il peut être mit en parallèle contrairement au DOI 3202K.

➤ *Caractéristiques de DOI 3202K*



Figure 3.6: Module d'entrée DOI 3202K

- DOI 3202K est un module d'entrées numériques avec un nombre d'entrées égale 32.
- La tension d'entrée numérique est de 24Vcc positive, 2.5 mA.
- L'alimentation électrique du capteur varie entre 19 & 30V.
- Seuil de détection de tension : si c'est < 14Vcc le détecteur d'erreur s'allume ; si c'est > 18 Vcc c'est le détecteur « OK » qui s'allume.
- L'état des LED : il y en a 4 qui montrent l'état du module, la première c'est la verte qui indique que le module est en marche (RUN) ; la seconde c'est une DEL verte pour le diagnostic du canal, suivit d'une LED rouge pour le module E/S et une LED rouge désigne l'erreur du module (ERR).
- Le type de protection utilisé c'est la protection contre l'inversion de polarité et un fusible externe à fusion rapide de 0.5A.
- Le temps de filtrage typique CC est de 4ms, maximale est de 7ms.
- Il ne peut pas être mit en parallèle contrairement au DOI 1602.

1.7. Sorties « DDO 1602 » [5]



Figure 3.7: Module de sortie DDO 1602

- DDO 1602 est un module de sortie numérique à 16 voies de sortie.
- La tension de sortie numérique est de 24 V (19...30 Vcc).
- Le courant de sortie TOR est de 0.5A et son courant par voie est de 0.625A.
- Le temps de réponse de la sortie est de 1.2 ms.
- Le type de protection : Externe protection contre les courts-circuits (Avec fusible externe 2 A).

Protection contre les surcharges (Avec disjoncteur électronique $1,5 I_n < I_d < 2 I_n$ et limiteur de courant).

Protection surtension (Avec diode sup presseuse de surtension).

Protection contre l'inversion de polarité (Diode montée à l'opposé).

- Seuil de détection de tension : $< 14V_{cc}$ le pré actuateur d'erreur s'active ;
si c'est $\geq 18V_{cc}$ alors le pré actuateur à phase 0 s'active.
- Un bloc de visualisation : 1 LED verte pour module en marche (RUN).
1 DEL par canal verte pour diagnostic du canal.
1 LED rouge pour module E/S.
1 LED rouge pour erreur module (ERR).

2. Critères à suivre pour choisir un automate [5]

Les critères de choix d'un API sont:

- Nombre d'entrées /sorties : le 1^{er} paramètre à prendre en compte pour choisir un automate c'est l'amplitude d'entrées/sorties nécessaire, on trouve soit un bloc de base et des extensions soit une unité centrale et des cartes d'entrées ou de sorties.
- La nature du traitement (temporisation, comptage ...).
- Les moyens de dialogue et le langage de programmation avancés.
- La communication avec les autres systèmes (Exemple : GTC).
- Les moyens de sauvegarde du programme.
- La fiabilité.
- Commercialisation : la documentation, le service après vente, durée de la garantie, la formation.

3. Conclusion

Lors de ce chapitre, on a présenté les différents modules de l'automate Schneider M340 installé à l'arrivée (2) de l'aérogare d'Alger. Nous avons également présenté ses caractéristiques techniques et indiqué les critères qui précèdent au choix d'un API.

Chapitre 4 :programmation et test

Introduction

Tout automate doit être configuré et programmé en imposant un programme qui regroupe les structures et le fonctionnement désiré. Dans ce chapitre nous allons présenter le logiciel de programmation compatible avec l'automate M340 « Unity Pro »ainsi que le programme de commande que nous avons écrit et son test.

1. Présentation de Unity Pro xl [5,6-8]

Le logiciel de programmation Unity Pro xl est compatible avec tous les automates programmables contrairement aux autres Unity. Il sert à programmer en utilisant le langage de programmation voulu.

Méthodologie de création d'une application Unity Pro [7] est donnée par la figure ci-dessous

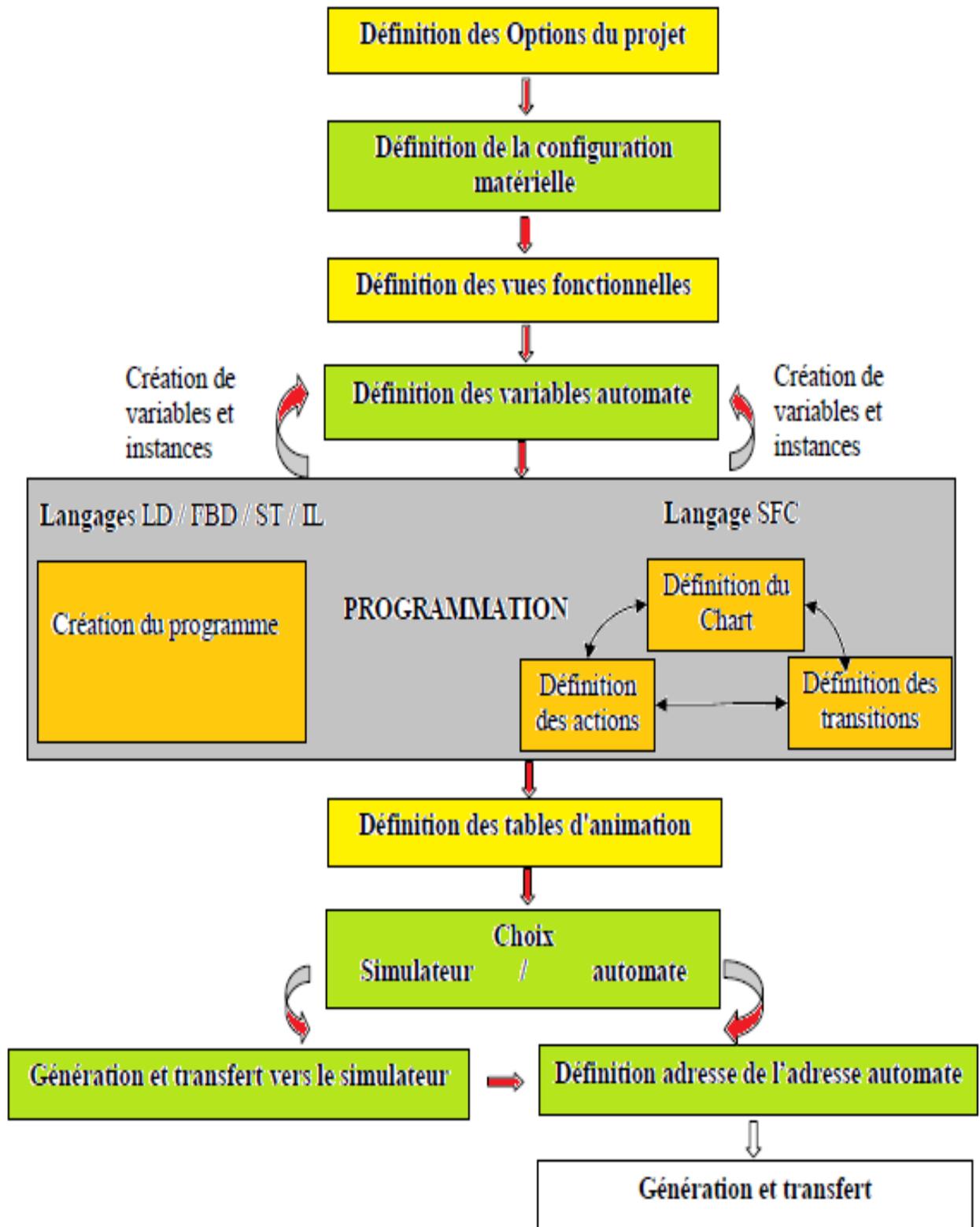


Figure 4.1: Méthodologie de création d'une application Unity Pro

1.1. Présentation de l'interface Unity Pro xl [7]

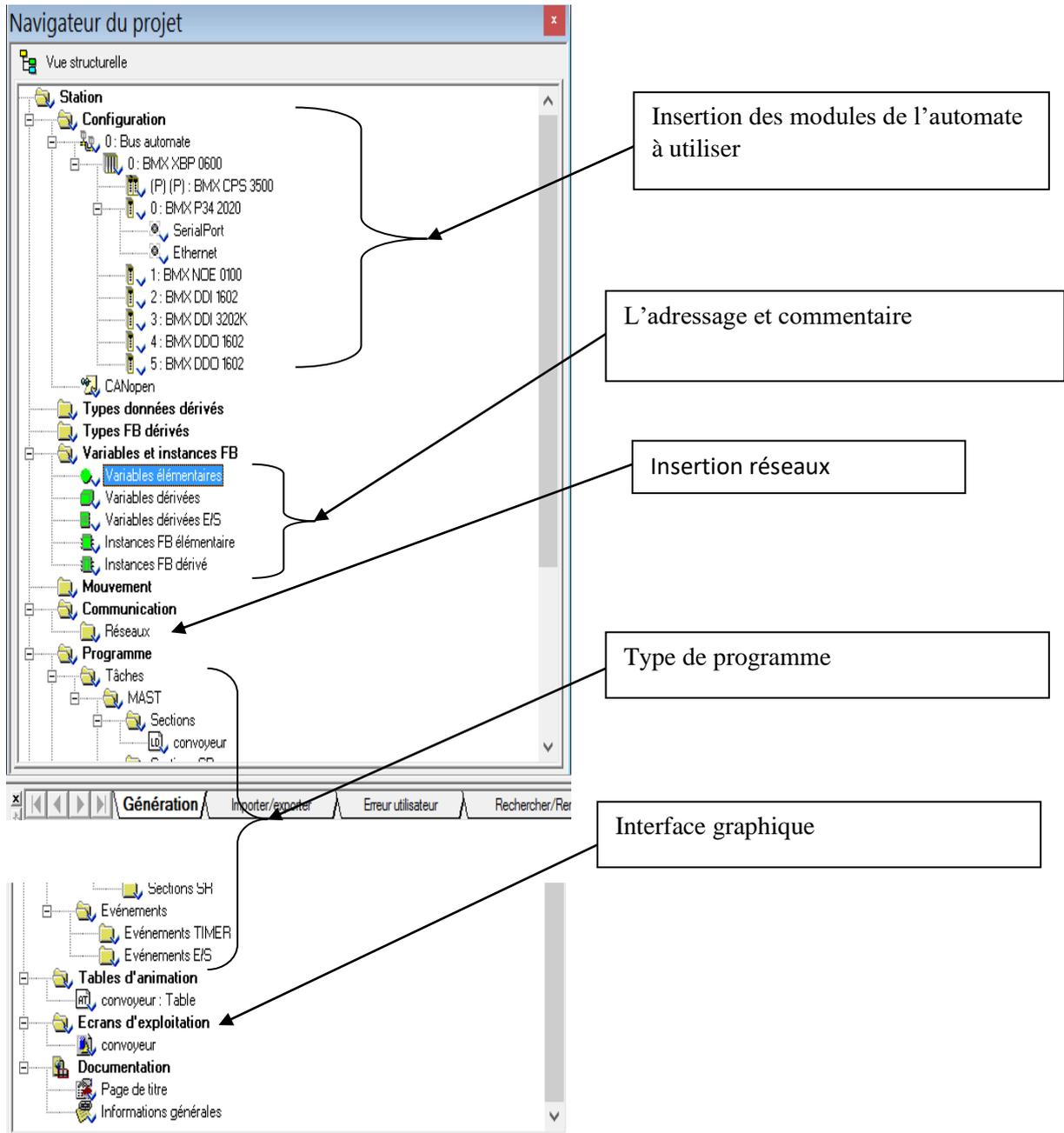


Figure 4.2: Navigateur du projet

1.2. La configuration de l'automate

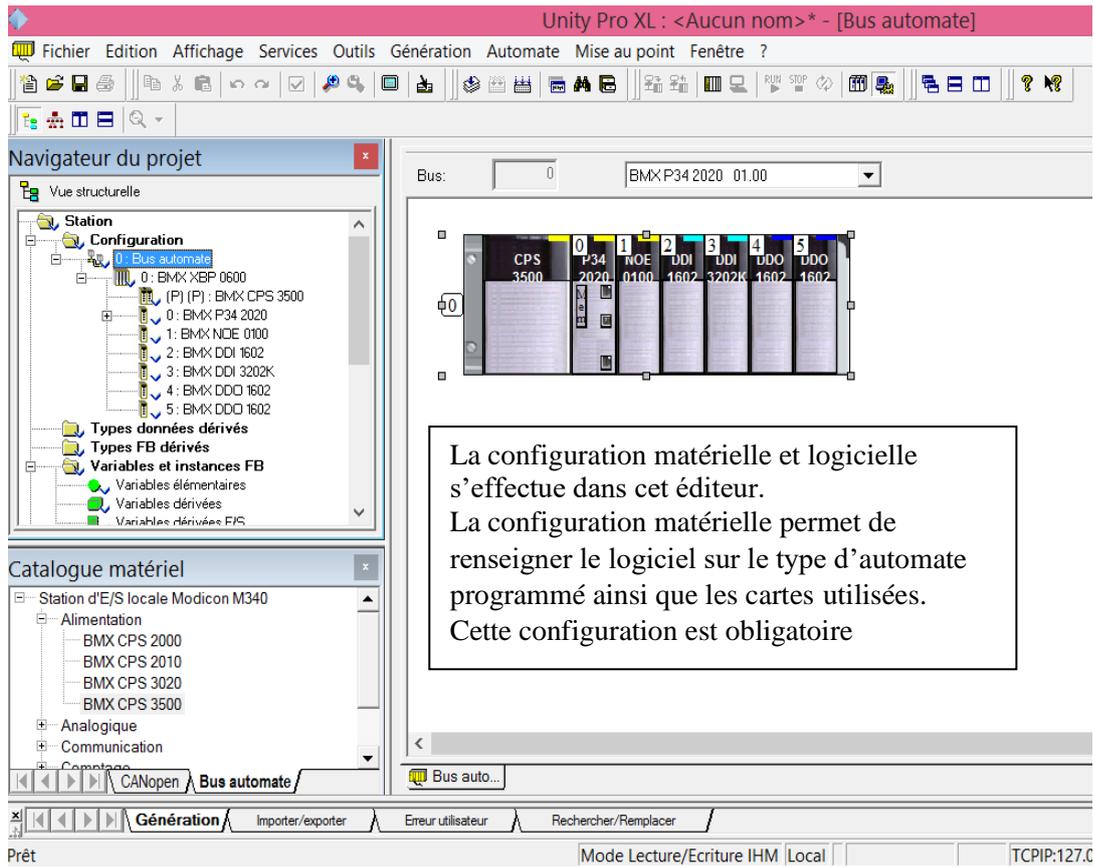


Figure 4.8: Configuration de l'automate

L'insertion des variateurs de vitesse ATV 31

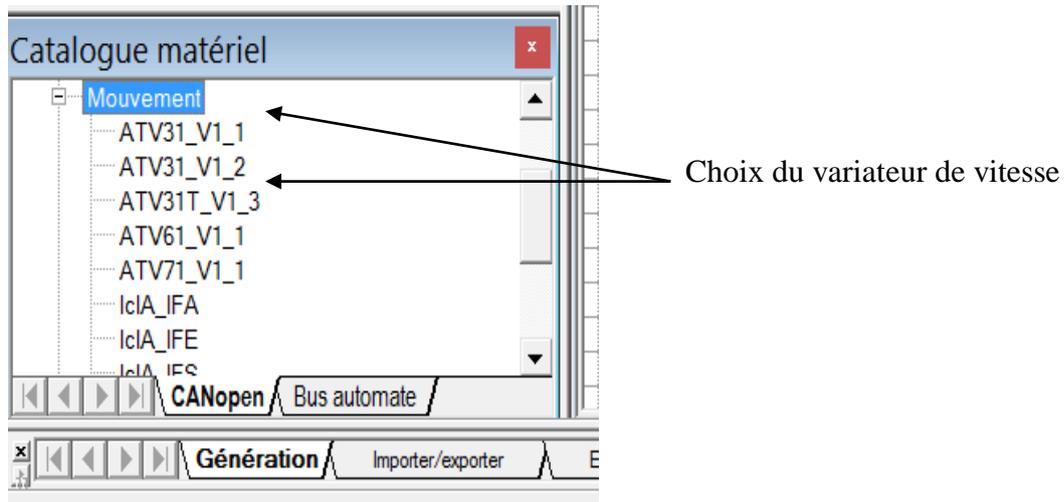


Figure 4.4: Insertion du variateur de vitesse

1.3. Adressage [8]

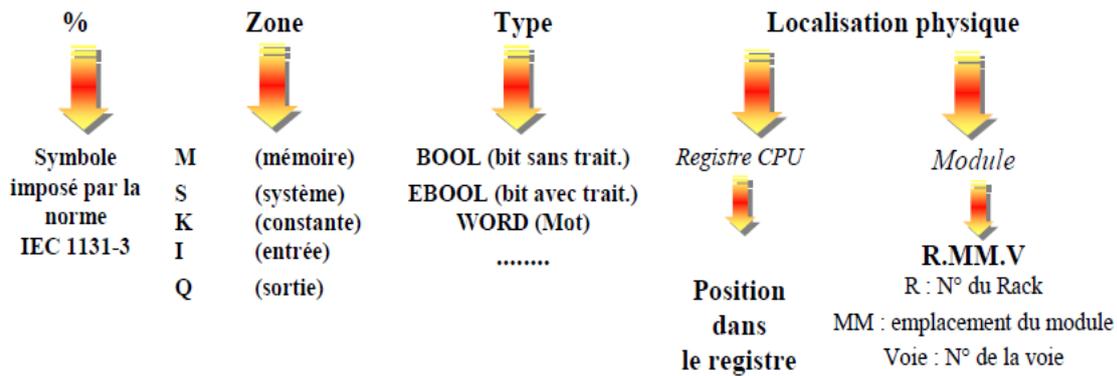


Figure 4.5 : Principe d'adressage ou de localisation des variables

Les adresses sont insérées à travers cette interface

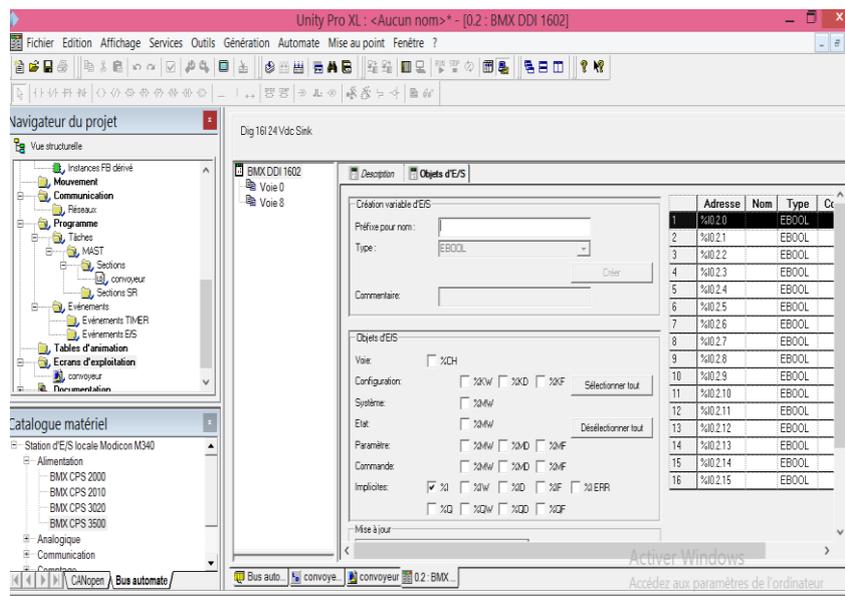


Figure 4.6: L'insertion des adresses

1.4. Langages de programmation [6]

➤ Langage LD

La structure d'une section LD correspond à une échelle pour des montages à relais. Sur le côté gauche de l'éditeur LD, se trouve la barre d'alimentation gauche correspondant à la phase (conducteur L), la barre d'alimentation droite correspond au conducteur neutre. Il conforme au standard IEC 61131-3. Le langage de programmation LD est orienté cellules (uniquement un objet par cellule).

L'ordre d'exécution des différents objets dans une section LD est déterminé par le flux de données à l'intérieur de la section. Les réseaux branchés sur la barre d'alimentation gauche sont traités de haut en bas.

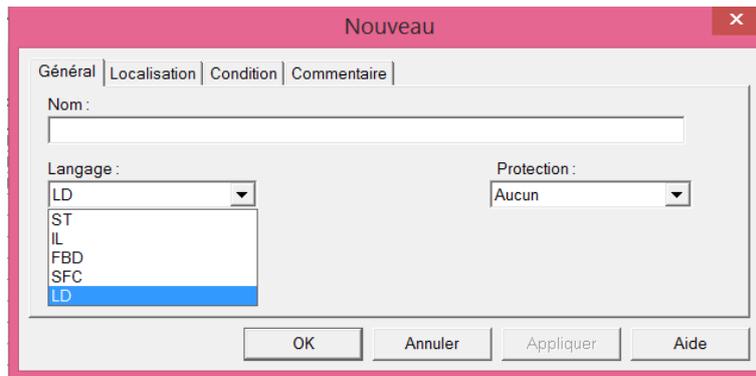


Figure 4.7: Insertion du langage LD

➤ **Langage SFC**

Le diagramme fonctionnel en section SFC permet de représenter graphiquement et de façon structurée le fonctionnement d'un automate séquentiel, ce secteur se compose (niveau supérieur) de sections de transition et de sections d'action, conforme au standard IEC 61131-3.

Les sections SFC ne sont admises que dans la tâche maître du projet, facile à utiliser, particulièrement approprié pour la programmation d'application séquentielle, il est constitué d'étapes et de transitions, chaque étape compte zéro ou plusieurs actions, chaque transition comprend une condition de transition.

Contrairement au langage LD il existe un seul réseau, toutes les fonctions utilisées sont reliées entre elle directement ou indirectement.

➤ **Langage ST**

Texte structuré (ST) est un langage PC utilisant une gamme d'instructions pour l'affectation des variables, l'appel des FFB et la création d'expression, conforme au standard IEC 61131-3.

Utilisé pour écrire une logique structurée et des programmes de traitement numérique (structures de contrôle imbriquées), particulièrement approprié pour la programmation de fonctions complexes, le langage structuré est une séquence de lignes.

➤ **Langage FBD**

Langage de bloc fonction (FBD) est un langage graphique qui est orienté flux de données, conforme avec le standard IEC 61131-3. Le programme utilise les blocs de fonctions et les instances de blocs de fonction liés l'un à l'autre par des liens ou des variables intermédiaires. Les commentaires peuvent être ajoutés pour décrire la logique du programme.

La programmation FBD n'est pas orientée cellule mais une grille aide à positionner les blocs.

1.5.Blocs FFBs

FFB est le terme générique pour :

- Les fonctions élémentaires (EF) :

Les fonctions élémentaires (EF) n'ont pas d'état interne. Lorsque les valeurs d'entrée sont identiques, la valeur de sortie est la même à chaque exécution de la fonction. Exemple : Addition, soustraction...

- Les blocs fonction élémentaire (EFB) :

Les blocs fonction élémentaires (EFB) ont des états internes. Lorsque les valeurs d'entrée sont identique, la valeur de sortie peut-être différente pour toutes les exécutions de la fonction. Exemple : compteur...

- Les blocs fonction dérivés (DFB) :

Les blocs fonction dérivés (DFB) ont les mêmes caractéristiques que les blocs fonctions élémentaires. Ils sont cependant créés pas l'utilisateur dans les langages FBD, LD, IL et/ou ST.

1.6.Formats de fichiers

Unity Pro permet de travailler avec trois formats de fichiers, qui différent par leur extension :

- <nom de fichier>.stu : c'est le format des fichiers de travail de Unity Pro.
- <nom de fichier>.xef : c'est le format de fichier (résultat d'un export de l'application) qui permet d'échanger les programmes applicatif entre PC avec les options de Unity Pro. Ce format de fichier nécessitera une régénération de l'application, donc un rechargement du programme dans l'automate.
- <nom de fichier>.sta : c'est le format de fichier d'archive (résultat d'une commande d'archivage) qui permet d'obtenir un fichier qui ne nécessite pas de régénération de l'application, il ne contient pas les options de Unity Pro.

Ces trois formats de fichier s'ouvrent directement dans Unity Pro avec le menu Fichier/ Ouvrir...

2. Programmation

Choix du langage de programmation

Vu que la programmation utilisée dans le lieu de stage est le langage contact « LD », alors nous avons choisi le même langage de programmation pour mieux se rapprocher du concept utilisé dans la ligne d'arrivée (2) de l'aérogare internationale.

2.1. Configuration et adressage

Cette étape permet de choisir les modules de l'automate.

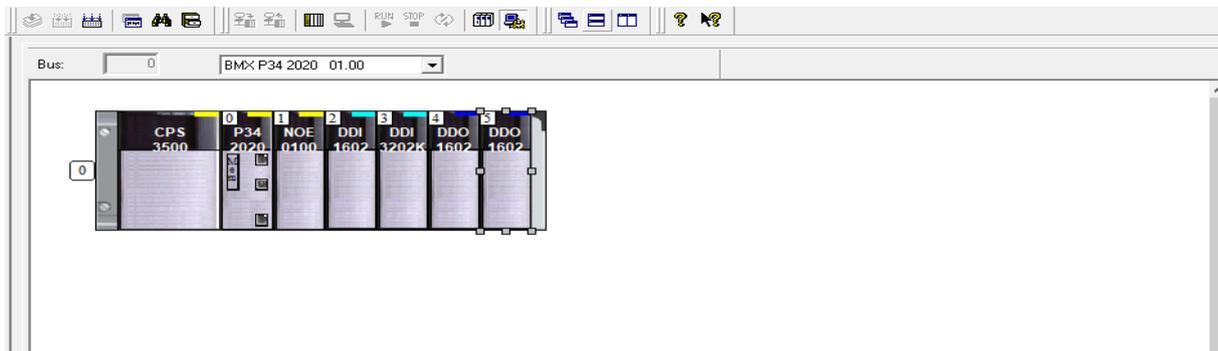


Figure 4.8 : Configuration matériel

Cette étape permet de relier les contacts à coder dans l'interface de programmation avec l'automate choisi. Dans la suite nous donnons la liste des adresses d'entrées sorties utilisées dans l'application que nous développons.

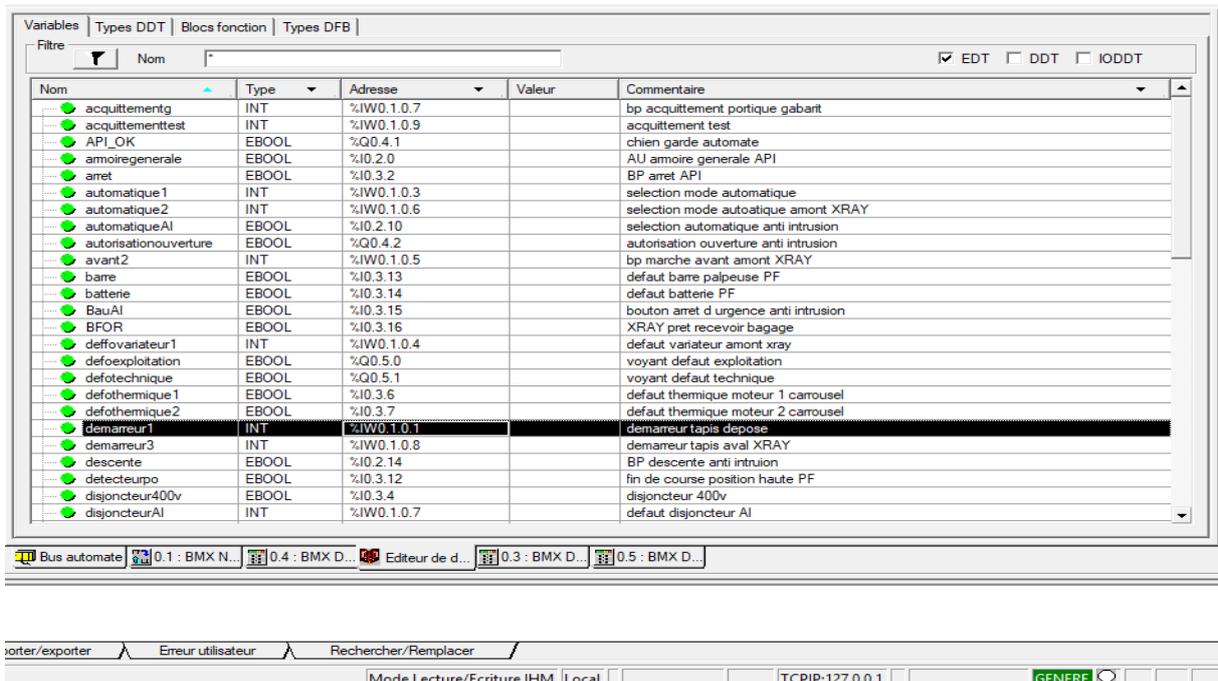


Figure 9.9 : Liste 1 d'adressage

Variables | Types DDT | Blocs fonction | Types DFB

Filter: Nom [] EDT DDT IODDT

Nom	Type	Adresse	Valeur	Commentaire
disjoncteuranti	EBOOL	%I0.2.9		disjoncteur anti intrusion
enexploitation	EBOOL	%Q0.5.2		voyant en exploitation
fincourse	EBOOL	%I0.2.11		fin de course mecanique haute anti intrusion
fincoursebas	EBOOL	%I0.2.12		fin de course basse anti intrusion
fincoursegab	INT	%IW0.1.0.2		fin de course macanique haute gabarit
MAI	EBOOL	%Q0.4.11		MOTEUR ANTI INTRUSION
marche	EBOOL	%I0.3.1		BP marche API
montee	EBOOL	%Q0.4.3		voyant montee
monteeAI	EBOOL	%I0.2.13		bp montee AI
moteur11_T5	EBOOL	%Q0.4.9		moteur 1 du carrousel
moteur22_T5	EBOOL	%Q0.4.10		moteur 2 carrousel
moteur_T1	EBOOL	%Q0.4.5		moteur tapis 1
moteur_T2	EBOOL	%Q0.4.6		moteur tapis 2
moteur_T3	EBOOL	%Q0.4.7		moteur tapis 3
moteur_T4	EBOOL	%Q0.4.8		moteur tapis 4
moteurPF	EBOOL	%Q0.4.12		moteur pare lamme
nondefoAI	EBOOL	%I0.2.7		AU anti intrusion
nondefogabarit	EBOOL	%I0.2.3		AU gabarit
nondefoparflamme	EBOOL	%I0.2.8		AU pare flamme
nondefotapis1	EBOOL	%I0.2.1		AU zone depose
nondefotapis2	EBOOL	%I0.2.4		AU tapis 2
nondefotapis3	EBOOL	%I0.2.5		AU tapis3
nondefotapis4	EBOOL	%I0.2.6		AU tapis 4
nondefotapis5	EBOOL	%I0.2.2		AU zone livraison "carrousel"
POWERON	EBOOL	%I0.3.17		XRAY sous tension

Bus automate [] 0.1 : BMX N... [] 0.4 : BMX D... [] Editeur de d... [] 0.3 : BMX D... [] 0.5 : BMX D...

Importer/exporter | Erreur utilisateur | Rechercher/Remplacer

Mode Lecture/Ecriture IHM Local | TCP/IP:127.0.0.1 | **GENERE**

Figure 4.10 : Liste 2 d'adressage

Variables | Types DDT | Blocs fonction | Types DFB

Filter: Nom [] EDT DDT IODDT

Nom	Type	Adresse	Valeur	Commentaire
moteur_T3	EBOOL	%Q0.4.7		moteur tapis 3
moteur_T4	EBOOL	%Q0.4.8		moteur tapis 4
moteurPF	EBOOL	%Q0.4.12		moteur pare lamme
nondefoAI	EBOOL	%I0.2.7		AU anti intrusion
nondefogabarit	EBOOL	%I0.2.3		AU gabarit
nondefoparflamme	EBOOL	%I0.2.8		AU pare flamme
nondefotapis1	EBOOL	%I0.2.1		AU zone depose
nondefotapis2	EBOOL	%I0.2.4		AU tapis 2
nondefotapis3	EBOOL	%I0.2.5		AU tapis3
nondefotapis4	EBOOL	%I0.2.6		AU tapis 4
nondefotapis5	EBOOL	%I0.2.2		AU zone livraison "carrousel"
POWERON	EBOOL	%I0.3.17		XRAY sous tension
pre24vccE	EBOOL	%I0.3.10		presence 24vcc entree
pre24vccS	EBOOL	%I0.3.11		presence 24vcc sortie
presence400v	EBOOL	%I0.3.9		presence tension 400v normal
reamentamentarreturg	EBOOL	%I0.3.3		BP acquittement default API
relaisAU	EBOOL	%I0.3.8		relais securite arret urgence
testlampes	EBOOL	%I0.3.0		BP test lampes API
variateurpret	EBOOL	%I0.3.5		variateu tapis carrousel pret
vdescente	EBOOL	%Q0.4.4		voyant descente
verminenougeapig	INT	%QW0.1.0.2		vermine rouge amoire generale API
XRAYPRET	EBOOL	%Q0.4.0		convoyeur XRAY pret a recevoir bagage
defovariateur	EBOOL	%I0.3.18		default variateur 1
defovariateur2	EBOOL	%I0.3.19		default variateur 2

Bus automate [] 0.1 : BMX N... [] 0.4 : BMX D... [] Editeur de d... [] 0.3 : BMX D... [] 0.5 : BMX D...

Importer/exporter | Erreur utilisateur | Rechercher/Remplacer

Mode Lecture/Ecriture IHM Local | TCP/IP:127.0.0.1 | **GENERE**

Figure 4.11 : Liste 3 d'adressage

2.2. Programmation

Dans cette partie nous présentons quelques éléments du programme que nous avons écrit et exécuté sous Unity Pro.

➤ Le démarrage normal du procédé

Pour qu'un procédé passe de l'état repos à l'état du fonctionnement, une séquence de démarrage doit être effectuée. Nous avons programmé le démarrage normal du procédé étudié et son exécution. La 1^{ère} étape, de notre programmation est représentée dans la capture suivante

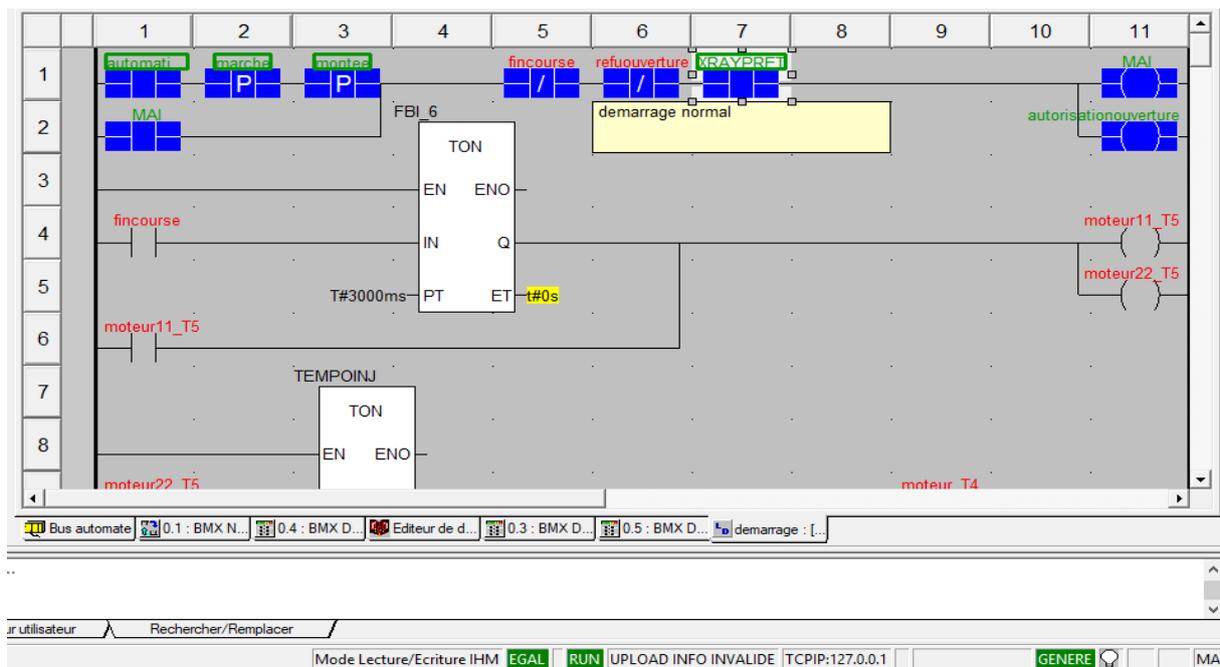


Figure 4.12: Démarrage normal "étape1"

La même structure est appliquée et testée pour tous les tapis jusqu'au tapis 1 qui sera le dernier à démarrer.

➤ Le fonctionnement normal

Pour le programme correspondant à l'exécution du fonctionnement normal, nous présentons les séquences suivantes :

- Absence des défauts sur le fonctionnement du procédé.
- Fonctionnement des tapis.
- Fonctionnement de la machine de sûreté.

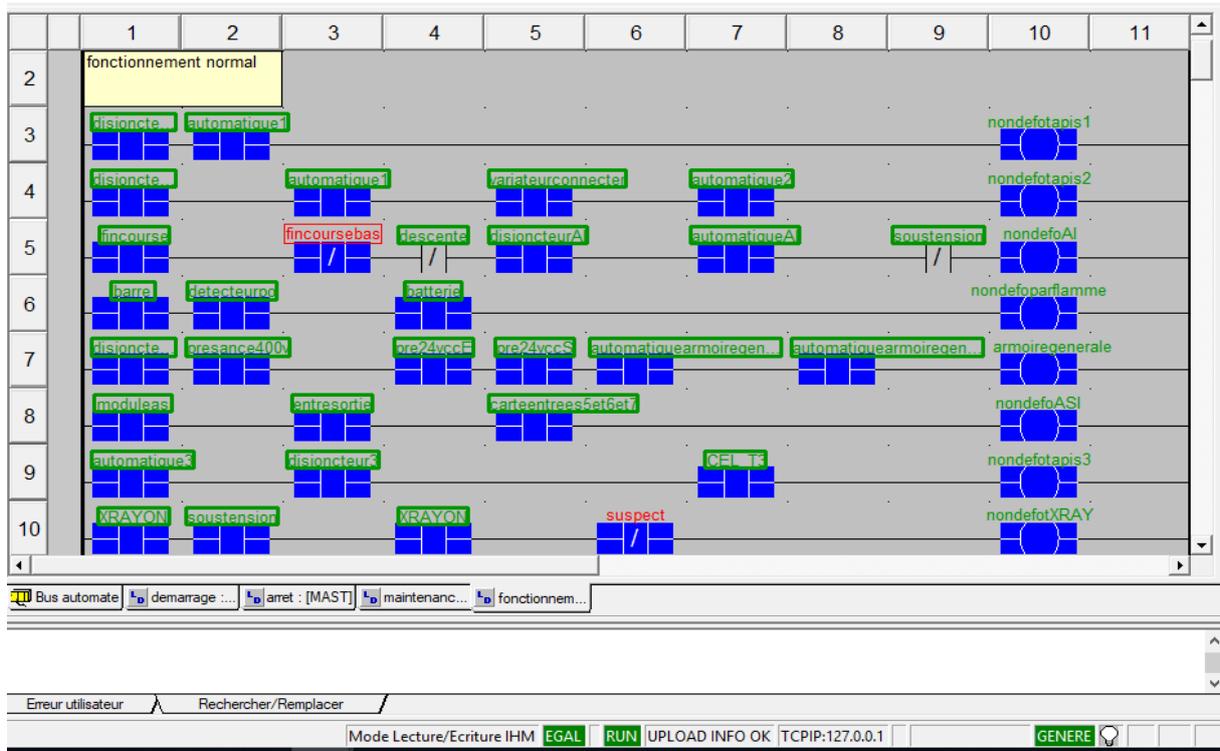


Figure 4.13: Absence des défauts sur le fonctionnement du procédé



Figure 4.14: Fonctionnement des tapis

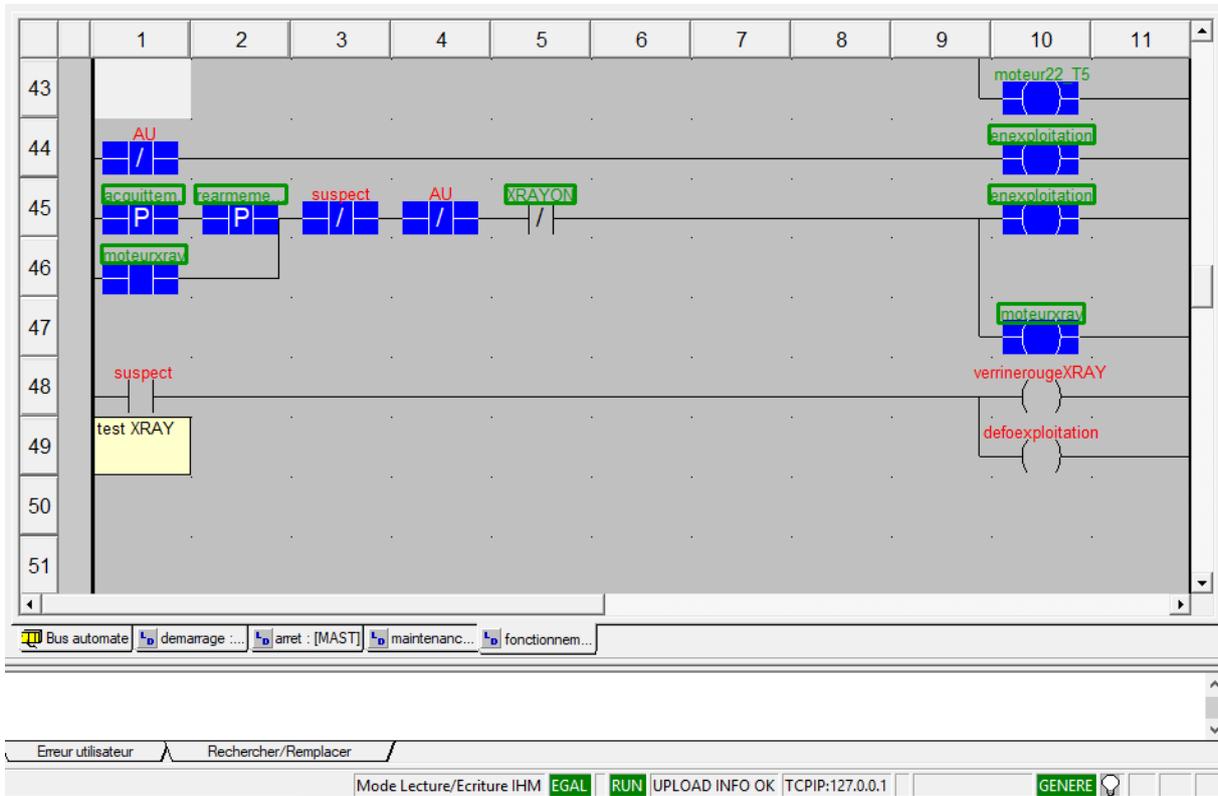


Figure 4.15: Fonctionnement de la machine de sûreté

➤ Maintenance

Après notre étude sur la ligne de dépose, on a constaté que le fonctionnement manuel du procédé n'est pas pris en charge par l'automate. On a programmé et exécuté la partie qui suit pour permettre cette fonctionnalité.

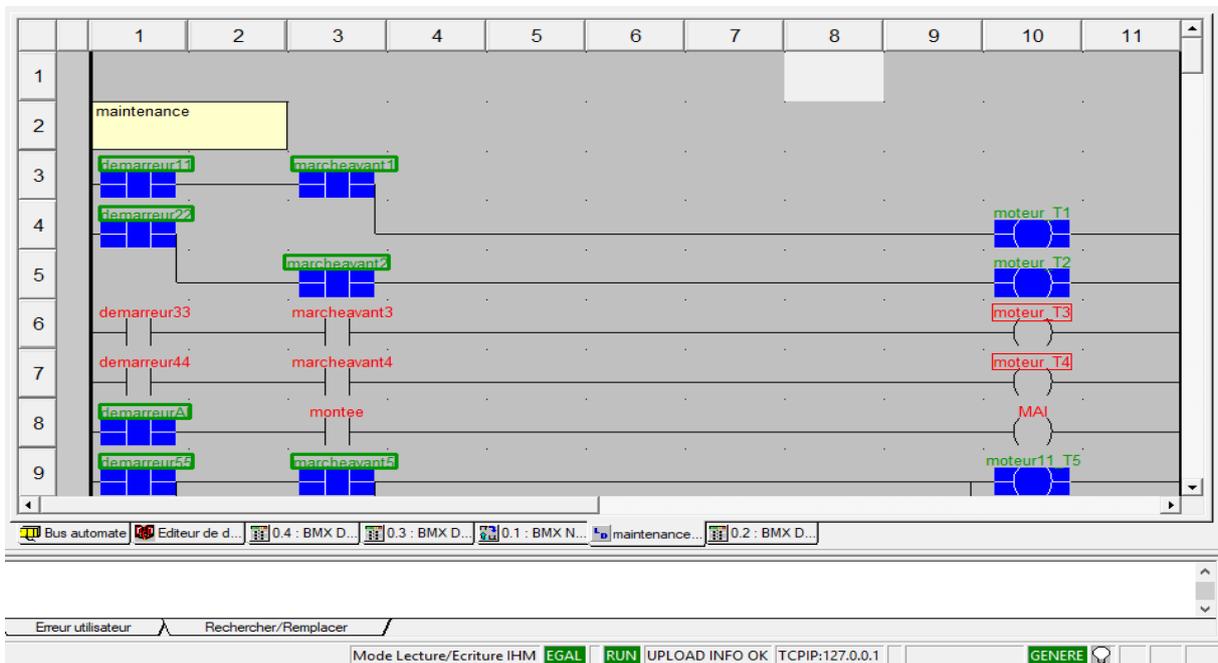


Figure 4.16: Mode maintenance

➤ Arrêt normal

A la fin d'une journée d'exploitation, l'action sur le bouton poussoir "arrêt" sur la porte de l'armoire entraîne l'arrêt progressif des convoyeurs, de l'amont vers l'aval. Dès qu'aucun bagage n'est plus présent sur le tapis. Une séquence d'arrêt normal est exécutée ci-dessous nous donnons l'étape 1 du programme d'arrêt normal que nous avons élaboré.

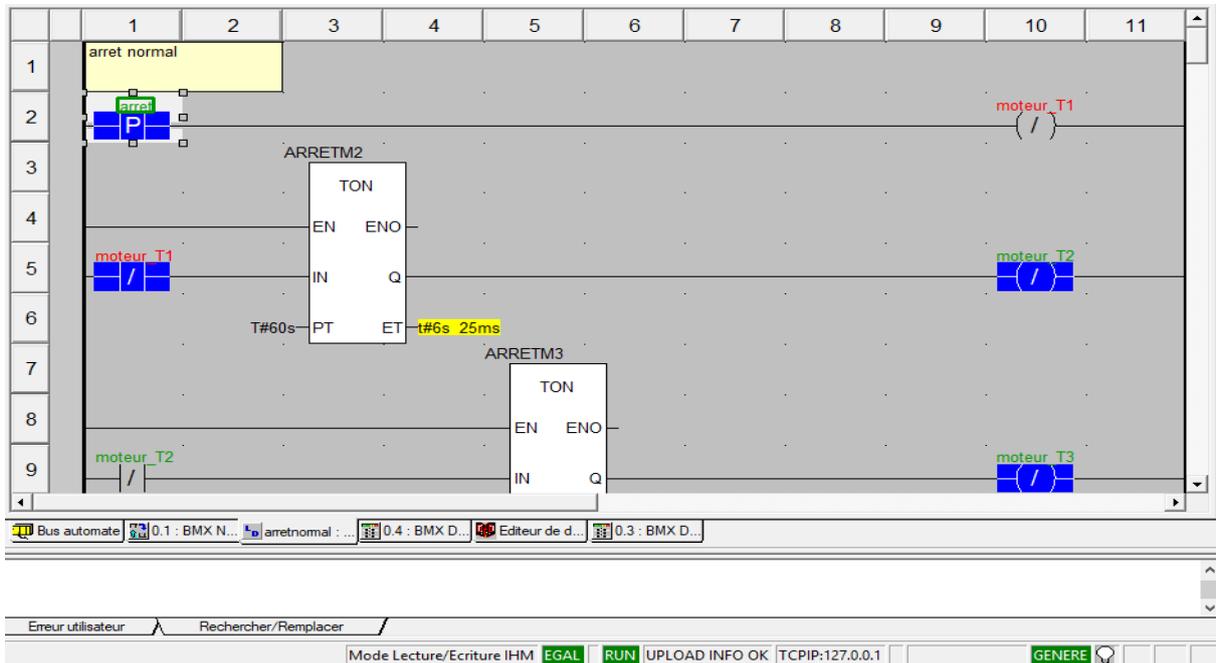


Figure 4.17: Arrêt normal étape 1

Les arrêts des tapis continuent avec la même période de temporisation jusqu'au tapis carrousel qui prend plus de temps pour s'arrêter.

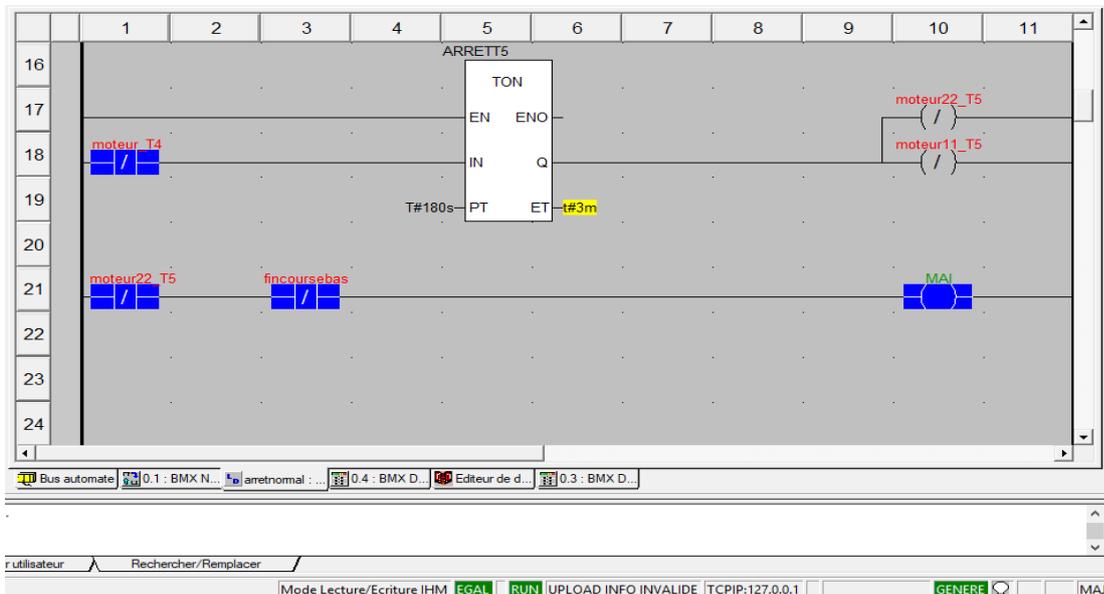


Figure 4.18: Fermeture du volet anti-intrusion

Après l'arrêt du système, une fermeture du volet anti-intrusion est faite et à cette étape, le procédé entre dans le mode repos.

3. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les éléments de la solution que nous avons proposée au problème posé.

Nous avons présenté l'API M340, le logiciel de programmation Unity Pro et quelques séquences du programme que nous avons écrit. Ces séquences ont été prélevées dans différents modes de fonctionnement.

CONCLUSION GENERALE

Ce travail consiste à modifier la commande par API des tapis porte bagages de l'aéroport international d'Alger.

Après avoir étudié le fonctionnement du procédé et identifié les dysfonctionnements de la commande actuelle, nous avons élaboré une analyse fonctionnelle pour une nouvelle commande.

L'API utilisée, est un M340 de Schneider, il est déjà installé. Nous avons étudié cet automate et le langage qui permet de le programmer, nous avons enfin élaboré un programme qui permet un fonctionnement débarrassé des problèmes que nous avons rencontrés à notre arrivée.

Notre programme a été écrit et validé sous Unity Pro

Bibliographie

- [1] CHENU.M, WOJTOWICZ.M, BAKRI.M *Analyse Organique « Zone Arrivée » Système tri bagages Aéroport d'Alger*, société (BOSSARD, VANDERLANDE), édition°3 : 07/07/2006, page 23.
- [2] JOAILLIER.M, WOJTOWICZ.M, BAKRI.M *Analyse fonctionnelle générale Système tri bagages Aéroport d'Alger*, société (BOSSARD, VANDERLANDE), édition°1 : 02/12/04, page 38.
- [3] JOAILLIER.M, WOJTOWICZ.M, BAKRI.M *Analyse fonctionnelle détaillée automatisme « zone arrivée » Système tri bagages Aéroport d'Alger*, société (BOSSARD, VANDERLANDE), édition°1 : 02/12/04, page 38.
- [4] JOAILLIER.M, WOJTOWICZ.M, BAKRI.M. *Manuel de maintenance « zone arrivée » Système tri bagages Aéroport d'Alger*, société (BOSSARD, VANDERLANDE), édition°1 : 02/12/04, page 125.
- [5] Documentations Schneider Electric, www.schneider-electric.com.
- [6] Cahier de charge « Schneider Electric »
- [7] *Guide de démarrage pour Unity Pro Mise en œuvre d'une application*, schneider-electric, septembre 2004, page 62.
- [8] MALVOISIN.A, *NOTICE DE PROGRAMMATION D'AUTOMATES SCHNEIDER MODICON, PREMIUM, QUANTUM SOUS UNITY-PRO*, page 54.

Annexes

Annexe (1)

Photos des convoyeurs :



Figure 1: tapis 1 de dépose



Figure 2: tapis 2 AMONT X-RAY

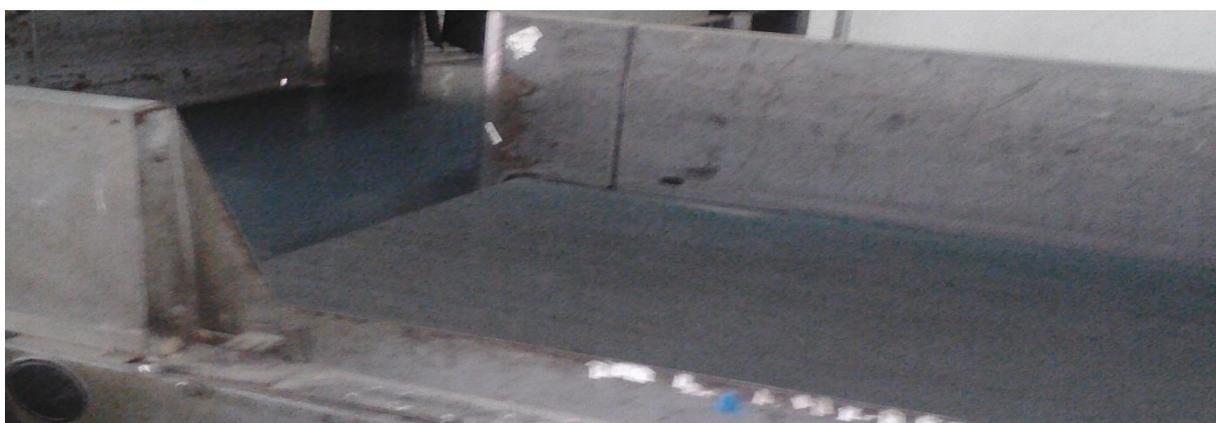


Figure 3: tapis AVAL suivit du tapis d'injection

Photos anti-intrusion :



Figure 4: volet anti-intrusion



Figure 5: coffret anti-intrusion

Pare flamme :



Figure 6: coffret pare flamme

ANNEXE (2)

Caractéristiques et fonctions des bornes contrôles

Borne	Fonction	Caractéristiques électriques
R1A R1B R1C	Contact OF à point commun (R1C) du relais programmable R1	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Pouvoir de commutation mini : 10 mA pour 5 V c ✿ Pouvoir de commutation maxi sur charge résistive ($\cos \phi = 1$ et $L/R = 0$ ms) : 5 A pour 250 V a et 30 V c ✿ Pouvoir de commutation maxi sur charge inductive ($\cos \phi = 0,4$ et $L/R = 7$ ms) : 1,5 A pour 250 V a et 30 V c ✿ temps d'échantillonnage 8 ms ✿ durée de vie : 100 000 manoeuvres au pouvoir de commutation maxi, 1000000 de manoeuvres au pouvoir de commutation mini.
R2A R2C	Contact à fermeture du relais programmable R2	

COM	Commun des entrées/sorties analogiques	0 V
AI1	Entrée analogique en tension	Entrée analogique 0 + 10 V (tension maxi de non destruction 30 V) <ul style="list-style-type: none"> ✿ impédance 30 kΩ ✿ résolution 0,01 V, convertisseur 10 bits ✿ précision $\pm 4,3$ %, linéarité $\pm 0,2$ %, de la valeur maxi ✿ temps d'échantillonnage 8 ms ✿ utilisation avec câble blindé 100 m maxi
10 V	Alimentation pour potentiomètre de Consigne 1 à 10 k Ω	+10 V (+ 8 % - 0), 10 mA maxi, protégé contre les courts-circuits et les surcharges
AI2	Entrée analogique en tension	Entrée analogique bipolaire 0 \pm 10 V (tension maxi de non destruction \pm 30 V) La polarité + ou - de la tension sur AI2 agit sur le sens de la consigne, donc sur le sens de marche. <ul style="list-style-type: none"> ✿ impédance 30 kΩ ✿ résolution 0,01 V, convertisseur 10 bits + signe ✿ précision $\pm 4,3$ %, linéarité $\pm 0,2$ %, de la valeur maxi ✿ temps d'échantillonnage 8 ms ✿ utilisation avec câble blindé 100 m maxi
AI3	Entrée analogique en courant	Entrée analogique X - Y mA, X et Y étant programmables de 0 à 20 mA, <ul style="list-style-type: none"> ✿ impédance 250 Ω ✿ résolution 0,02 mA, convertisseur 10 bits ✿ précision $\pm 4,3$ %, linéarité $\pm 0,2$ %, de la valeur maxi ✿ temps d'échantillonnage 8 ms
COM	Commun des entrées/sorties analogiques	0 V
AOV AOC	Sortie analogique en tension AOV ou Sortie analogique en courant AOC ou Sortie logique en tension AOC AOV ou AOC sont affectables (l'une ou l'autre	Sortie analogique 0 à 10 V, impédance de charge mini 470 Ω ou Sortie analogique X-Y mA, X et Y étant programmables de 0 à 20 mA, impédance de charge maxi 800 Ω <ul style="list-style-type: none"> ✿ résolution 8 bits (1) ✿ précision ± 1 % (1) ✿ linéarité $\pm 0,2$ % (1) ✿ temps d'échantillonnage 8 ms Cette sortie analogique est configurable en

	mais pas les deux)	sortie logique 24 V sur AOC, impédance de charge mini 1,2 kΩ. (1) Caractéristiques du convertisseur numérique/analogique.
24V	Alimentation des entrées logiques	+ 24 V protégé contre les courts-circuits et les surcharges, mini 19 V, maxi 30 V. Débit maxi disponible client 100 mA
LI1 LI2 LI3	Entrées logiques	Entrées logiques programmables <ul style="list-style-type: none"> ☀ Alimentation + 24 V (maxi 30 V) ☀ Impédance 3,5 kΩ ☀ État 0 si < 5 V, état 1 si > 11 V (différence de potentiel entre LI- et CLI) ☀ temps d'échantillonnage 4 ms
LI4 LI5 LI6	Entrées logiques	Entrées logiques programmables <ul style="list-style-type: none"> ☀ Alimentation + 24 V (maxi 30 V) ☀ Impédance 3,5 kΩ ☀ État 0 si < 5 V, état 1 si > 11 V (différence de potentiel entre LI- et CLI) ☀ temps d'échantillonnage 4 ms

Tableau 1: caractéristiques et fonctions du variateur

Réglage des paramètres dans le menu « REGLAGE »

Code	Description	Valeur
b F r	[Standard fréq. mot]	[50Hz IEC]
t C C	[Cde 2 fils/3 fils]	[Cde 2 fils] (2C): commande 2 fils
U F t	[Choix U/F mot. 1]	[SVC] (n): Contrôle vectoriel de flux sans capteur pour applications à couple constant.
A C C D E C	[Accélération] [Décélération]	3.00 secondes
L S P	[Petite vitesse]	0 Hz
H S P	[Grande vitesse]	50 Hz
I t H	[Courant therm. mot]	Courant nominal moteur (la valeur dépend du calibre du variateur)
S d C 1	[I inject. DC auto 1]	0.7 x courant nominal variateur, pour 0.5 secondes
S F r	[Fréquence découp.]	4 kHz
r r 5	[Aff. sens arrière]	[LI2] (LI2): Entrée logique LI2
P 5 2	[2 vitesses présél.]	[LI3] (LI3): Entrée logique LI3
P 5 4	[4 vitesses présél.]	[LI4] (LI4): Entrée logique LI4
F r 1	[Canal réf. 1]	[AI1] (AI1) - Entrée analogique AI1
S A 2	[Réf. sommatrice 2]	[AI2] (AI2) - Entrée analogique AI2
r 1	[Affectation R1]	[Non défaut] (FLt): Le contact s'ouvre lorsqu'un défaut est détecté ou lorsque le variateur est hors tension.
b r A	[Adapt. rampe déc.]	[Oui] (YES): Fonction active (adaptation automatique de la rampe de décélération)
A t r	[Redémarrage auto]	[Non] (nO): Fonction inactive
S t t	[Type d'arrêt]	[arrêt rampe] (rMP): Sur rampe
C F G	[Macro configuration]	[Conf. usine] (Std) (1)

Figure 7: réglage du variateur

Structure des menus

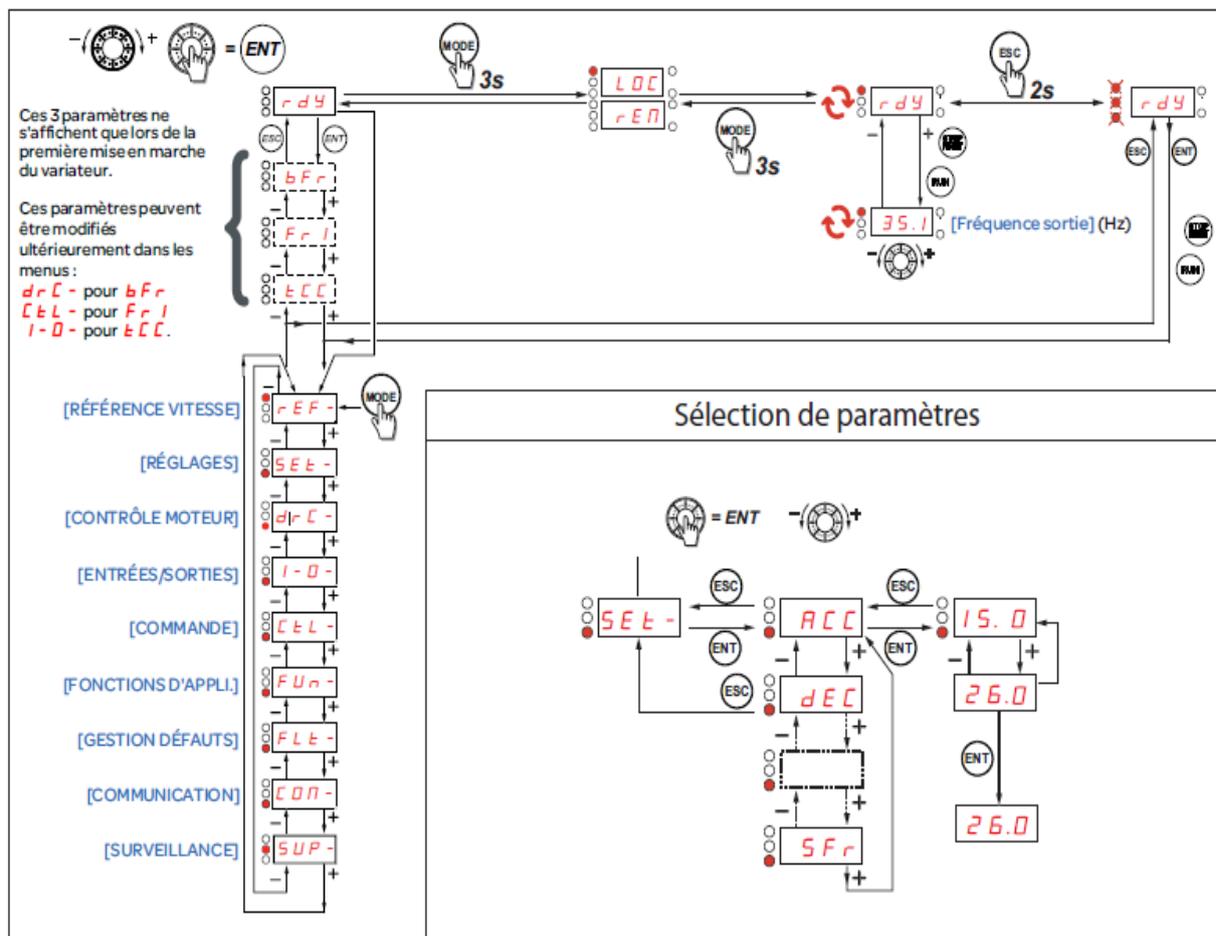


Figure 8: le menu du réglage du variateur