

# *Spécifications Techniques*

## *Automatisme et Supervision*

Réalisé par :	Bernard Roussel	12/10/1998
Mis à jour par :	Richard PIMENTA	25/09/2021
Validé par :	Vincent ROUCAUTE	Septembre 2021

### Caractéristique de document

Référence du fichier :	Spécifications Techniques Automatisme et Supervision
------------------------	--

### Historique des modifications

Date	Version	Auteur	Observation
12/10/1998	1.0	B. ROUSSEL	Création du document
25/02/2016	1.1	B.ROUSSEL	Mise à jour du document
26/02/2019	1.2	R.PIMENTA/J-C. FALLET	Mise à jour du document
27/09/2021	1.3	R.PIMENTA	Mise à jour du document

## Table des matières

<b>1 - Objet:</b> .....	<b>3</b>
<b>2 - Programmation des automates:</b> .....	<b>3</b>
2-1 Types d'automates : .....	3
2-2 Analyse fonctionnelle : .....	4
2-3 Langages de programmation : .....	4
2-4 Construction des programmes : .....	4
2-4-1 Principes généraux :.....	4
2-4-2 Déclaration des variables :.....	4
2-4-3 Création et utilisation de blocs programmes :.....	5
2-4-4 Programmation de la communication : .....	5
2-5 Livraison des programmes : .....	6
2-6 Essais :.....	6
<b>3 – Spécifications matériels automate:</b> .....	<b>7</b>
3-1 Caractéristiques communes : .....	7
3-2 Processeurs :.....	7
3-3 Cartes d'entrées TOR in rack :.....	8
3-4 Cartes de sorties TOR in rack : .....	8
3-5 Cartes entrées sorties analogiques:.....	9
3-6 Cartes de communication série in rack:.....	9
3-7 Cartes de communication ethernet in rack: .....	9
3-8 Cartes bus de terrain embarquées dans l'automate: .....	10
3-9 Stations réseau: .....	11
<b>4 – Références matériels automate:</b> .....	<b>12</b>
<b>5 –armoires automates:</b> .....	<b>14</b>
5-1 Caractéristiques : .....	14
5-2 Types d'armoire automate sur la plateforme : .....	16
<b>6 – Réseaux industriels:</b> .....	<b>20</b>
6-1 Principes : .....	20
6-2 Réseau RS485 :.....	20
6-3 Réseau ethernet industriel : .....	20
6-4 Contraintes de sécurité du réseau industriel :.....	23
<b>7 – Repérage Filerie et étiquettes :</b> .....	<b>24</b>
<b>8 – Supervision:</b> .....	<b>25</b>
8-1 Logiciel de supervision :.....	25
8-2 Matériels :.....	25
8-3 Les différents superviseurs de l'aéroport: .....	25
8-4 Les différents métiers de l'aéroport: .....	26
8-5 Création ou modification d'une application de supervision: .....	26
8-6 Livraison d'une application de supervision:.....	27
8-7 Essai d'une application de supervision: .....	27

## 1 - OBJET:

L'objet de la présente "Spécification technique automatisme et supervision" est de définir les standards à utiliser tant en interne (personnel Aéroport Marseille Provence) qu'en externe (sous-traitants) lors de la réalisation de programmes d'automatisme et du développement des applications de supervision de l'Aéroport Marseille Provence.

## 2 - PROGRAMMATION DES AUTOMATES:

### 2-1 TYPES D'AUTOMATES :

#### Automates ancienne génération :

Ces automates sont obsolètes et ne sont plus utilisés sur les nouvelles installations, certains sont toujours présents sur l'aéroport mais sont en cours de remplacement.

- APRIL :

- Cet ensemble d'automates est constitué d'un ou plusieurs racks déportés.

- Modicon Premium PL7 :

- Unité centrale PL7 (automate équipé d'un ou de plusieurs racks reliés par câbles cuivre). Avec des bus de terrain RS485 protocoles MODBUS et FIPIO, ou sur réseau Ethernet protocole MODBUS/TCP.

- Modicon Premium UNITY :

- Unité centrale Unity (automate équipé d'un ou de plusieurs racks reliés par câbles cuivre spécifique). Avec des bus de terrain RS485 protocoles MODBUS et FIPIO, ou sur réseau Ethernet protocole MODBUS/TCP, ETHERNET/IP.

#### Automates nouvelle génération :

Ces automates sont actuellement déployés sur l'aéroport, et il sont répartis suivant les fonctionnalités suivantes :

- Modicon M580 :

- Unité centrale Unity (automate équipé d'un ou de plusieurs racks reliés par câbles cuivre spécifique ou liaisons Ethernet). Avec des bus de terrain RS485 protocoles MODBUS, ou sur réseau Ethernet protocole MODBUS/TCP, ETHERNET/IP. Certaines applications sont redondantes, utilisé pour la gestion technique centralisé et le contrôle-commande des équipements électromécaniques.

- Automates déportés Advantys STB :

- Modules déportés rattachés via bus de communication à un automate central de type M580, il sont de type STB communicant en Modbus TCP ou ETHERNET/IP et composés de cartes d'entrées/sorties TOR 16 voies et d'une ou plusieurs carte de distribution de puissance suivant la composition de l'ilot. Ils sont utilisés sur des installations décentralisés et liés par IOscanning à un automate de type M580.

- Automates d'éclairage :

- Contrôleurs Wago PFC communicants en Modbus TCP, utilisés pour la commande et la supervision des luminaires via le protocole DALI.

- Automates CVC :

- Carel PCO5 et c.PCO utilisés pour la commande et la supervision des équipement CVC.

## **2-2 ANALYSE FONCTIONNELLE :**

Tous les programmes et modifications de programme feront l'objet d'une analyse fonctionnelle qui sera validée par le responsable GTC de l'aéroport. Le document modèle d'analyse fonctionnelle (réf :PS-AER-PAT-001-04-A02), fourni par l'aéroport constitue le document de référence pour la rédaction de l'analyse fonctionnelle.

## **2-3 LANGAGES DE PROGRAMMATION :**

Pour faciliter la lecture des programmes par les techniciens de la maintenance, le langage de programmation choisi est le langage « LADDER». L'utilisation de tout autre langage de programmation, grafcet, littéral structuré, est soumise à l'accord écrit du responsable GTC.

## **2-4 CONSTRUCTION DES PROGRAMMES :**

### **2-4-1 PRINCIPES GENERAUX :**

- Les noms des sections de programme doivent correspondre à une fonction du process, leurs noms et nombres seront définis par l'analyse fonctionnelle.
- Toutes les lignes de programmes seront commentées, y compris celles destinées à la supervision.
- Afin de permettre le forçage des variables, les variables binaires internes destinées au process seront des « EBOOL » localisées.
- L'utilisation des bits de mots est de ce fait réservée aux variables destinées à la supervision.
- La copie du mot image des entrées/sorties dans un mot à destination de la supervision est interdite. Toutes les variables destinées à la supervision sont nommées et commentées.
- L'utilisation des blocs et fonctions des bibliothèques obsolètes est interdite pour les nouveaux programmes Unity et notamment pour la plateforme M580.
- Tout import de bloc fonctionnel provenant d'un programme antérieur au M580 devra être soumis à validation.

### **2-4-2 DECLARATION DES VARIABLES :**

- Toutes les variables présentes dans les programmes automates (entrées, sorties, bool, ebool, tables, éléments des tables, ect) seront déclarées et commentées.
- La variable IODDT de l'I/O scanning sera déclarée et utilisée pour remonter vers la supervision les états et défauts des équipements scannés. Les variables seront remontées unitairement vers la supervision avec les mêmes principes que pour les autres variables destinées à la supervision.
- Tous les noms des variables seront en majuscule, pour faciliter la lecture dans les programmes, le nombre est limité à 12 caractères.
- Le nom des variables sera constitué de deux parties, une partie nom de l'équipement, l'autre partie fonction de l'équipement. Exemple « PA12\_FER » où PA12 est le nom de l'équipement (porte automatique n°12), FER est la fonction (porte fermée). L'ordre retenu sera appliqué dans toute l'application.

- Les commentaires des variables pourront être en caractères minuscules.
- Toutes les variables utiles au démarrage du process auront des valeurs initiales chargées lors du démarrage de l'automate, passage de stop en run. Selon les impératifs de l'application, elles pourront être initialisées dans les déclarations ou en utilisant les bits systèmes de l'automate.
- Utilisation de la mémoire automate, elle sera découpée en autant de zones que nécessaire :
  - Zone process.
  - Zones I/O scanning, lecture et écriture.
  - Zones tables de communication.
  - Zones DTM.
  - Zones destinées aux superviseurs.

Chaque zone aura des réserves suffisantes pour répondre aux modifications et extensions éventuelles. Ces zones sont définies dans l'analyse fonctionnelle.

#### 2-4-3 CREATION ET UTILISATION DE BLOCS PROGRAMMES :

- Pour faciliter et optimiser l'écriture et la lecture des programmes, il est possible de recourir aux blocs programme DFB.
  - La constitution de DFB devra impérativement avoir reçu l'aval du responsable GTC de l'Aéroport Marseille Provence ou de son représentant.
  - Toute création implique la rédaction d'une analyse fonctionnelle spécifique. La partie commentaire du DFB sera complétée afin d'expliquer son rôle et la description du programme assuré par le DFB. Toutes les variables seront nommées et commentées, les sections de programmes seront réalisées selon le même principe que les autres sections de programme de l'automate.
  - Les instances des DFBs seront nommées selon le même principe que les variables.
  - La modification des interfaces de DFB existantes est strictement interdite. Toute modification d'une DFB aboutira à la création d'une nouvelle DFB qui devra être validée par le service automatisme de l'AMP.

#### 2-4-4 PROGRAMMATION DE LA COMMUNICATION :

- L'utilisation de l'IO scanning est réservée uniquement aux stations advantys en Modbus/TCP, toutes les autres programmations utiliseront les DFBs de lecture et d'écriture développés par l'AMP.
- Les équipement déportés de type advantys sont contrôlés par leur mot d'état et peuvent être inhibés individuellement.
- Pour limiter le trafic réseau inutile, l'écriture événementielle est privilégiée, le recours à l'écriture cyclique doit obtenir l'accord du responsable GTC de l'aéroport.
- Le recours à des mécanismes de communication utilisant le multicast doit également obtenir l'accord du responsable GTC de l'aéroport.
- Les adresses IP ou Modbus des équipements sont données par le responsable GTC de l'aéroport ou son représentant. Elles sont uniques et dans la mesure du possible la numérotation correspond à l'ordre de câblage sur le réseau.
- Les états et les défauts de communication sont calculés dans l'automate et visualisés sur les superviseurs.

Format de communication Modbus série :

- Vitesses: >=9600 Bauds.
- Nombre de bits: 8.
- Parité : paire

- Bit de stop : 1

Format de communication Ethernet :

- Vitesses:  $\geq 100$  Mb/s
- 

## **2-5 LIVRAISON DES PROGRAMMES :**

Les entreprises remettent les programmes qu'elles ont créés ou modifiés à la version en vigueur à l'AMP.

Les programmes stockés sur des supports USB doivent être scannés sur la station de décontamination « KUB CLEANER » avant d'être copiés sur les postes de travail.

A chaque modification, les programmes seront remis à l'équipe automatisme pour archivage et suivi de version.

Avant toute intervention de modification en ligne ou chargement de programme, le chef de quart du PCT doit être informé, il sera également informé de la fin de l'intervention.

## **2-6 ESSAIS :**

Avant chargement ou modification d'un programme automate, l'entreprise fournit la recette des tests filaires des entrées/sorties de l'application automate. Ensuite le programme est chargé dans l'automate, l'ensemble des installations pilotées par l'automate sont vérifiées. Dans le cas d'une modification de programme, sont vérifiées, la partie concernée par la modification et toutes celles ayant un lien.

## **3 – SPECIFICATIONS MATERIELS AUTOMATE:**

### **3-1 CARACTERISTIQUES COMMUNES :**

- Tous les automates et matériels GTC installés sur la plateforme doivent être inter opérables avec le parc existant. Pour cela ils devront posséder nativement, sans intermédiaire d'une passerelle, les protocoles Modbus/TCP et Modbus/série et Ethernet/IP.
- Les automates devront fonctionner dans un environnement industriel éventuellement perturbé, dans une plage de température de -5° à 60°. Ils seront du type modulaire et devront pouvoir intégrer des cartes supplémentaires.
- Le système sera constitué d'un ensemble de modules du type Entrées/Sorties, pouvant être réparties sans contrainte dans différents racks distants. Toutes les entrées sorties devront être scrutées et rafraîchies à chaque cycle automate.
- Le raccordement des différents racks entre eux devra se faire par simple câble sans module interface extérieur au rack automate.
- Tous les modules comporteront un bloc de visualisation permettant l'identification d'un défaut de niveau module, de niveau voie: entrée, sortie, équipement bus,.... Ce diagnostic s'effectuera sans aucun recours à un outil spécifique.
- Les modules seront entièrement configurables par paramétrage avec le logiciel de conception et d'exploitation. Les paramètres seront chargés automatiquement par le processeur lors d'un transfert de programme.
- L'ensemble des informations de diagnostic sera accessible au programme utilisateur : variables de diagnostic, défauts I/O, défaut racks, défaut carte, défaut voie.
- Les défauts systèmes seront horodatés et stockés à la source dans une pile de défauts gérée automatiquement par le système d'exploitation et consultable soit par :
  - Une console d'exploitation
  - Un terminal de dialogue ou un superviseur
  - Lorsque l'automate est raccordé à un réseau, via un navigateur web standard.

Compte tenu des besoins de disponibilité, de sécurité et de continuité de service des installations de l'aéroport et de leur topologie, les caractéristiques suivantes sont indispensables:

- Les cartes automate devront être débrochables et embrochables sous tension sans provoquer l'arrêt de l'automate à l'exclusion de l'unité centrale et de la carte d'alimentation.
- L'automate (processeur + carte Ethernet) devra comporter deux ports Ethernet indépendants, l'un dédié aux communications process et l'autre dédiée à l'administration de l'API.
- La distance inter rack maximale en Bus X est de 100m cumulé sans carte de déport.

### **3-2 PROCESSEURS :**

- Les processeurs de l'offre devront appartenir à la même gamme du constructeur.
- La gamme de processeur comprendra des capacités de performance, mémoire, nombre d'entrées/sorties, nombre de réseaux et fonctions différentes. Le nombre d'entrées sorties gérées par les différents processeurs

variera de 512 à 6144 TOR de 24 à 1024 entrées analogiques de 1 à 4 connexions réseaux ethernet, de 4 à 24 liaisons séries.

- Temps de cycle inférieur à 8ms avec la capacité programme maximum et la configuration matérielle maximum.
- La gamme devra proposer un processeur avec port Ethernet intégré automate.
- La solution doit comporter au moins un équipement dans sa gamme certifié auprès de l'agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI).
- Les processeurs devront offrir un emplacement capable d'accueillir une carte mémoire de type SD permettant le stockage d'application et de données.
- La gamme de CPU assurera la compatibilité ascendante des applications, un programme écrit pour une CPU peut être exécuté par une autre CPU de la gamme sans autre modification que la sélection du processeur par le logiciel de configuration.
- Le module processeur doit comporter une connexion au terminal de programmation. Cette liaison doit s'effectuer via les ports séries ou USB du PC sans carte spécifique dans le PC.
- Mise à jour du firmware du processeur par simple flashage de la mémoire.
- La gestion d'un bus de terrain, la gestion de racks déportés par réseau Ethernet et de modules d'entrées sorties distribués.
- Les mnémoniques de variables devront être stockables dans la mémoire par choix utilisateur lors de la configuration logicielle.

### **3-3 CARTES D'ENTREES TOR IN RACK :**

- 24 VCC.
- Nombre d'entrées par carte 64 voies.
- Configuration des temps de filtrage entrée par entrée via le logiciel de programmation.
- Configuration de la surveillance de l'alimentation de chaque entrée via le logiciel de programmation.
- Fonctions de diagnostic paramétrables via le logiciel de programmation.
- Les entrées doivent être isolées conformément à la norme IEC1131-2 de type 1 ou 2.
- Pour des traitements prioritaires, il sera possible d'affecter des entrées à un traitement sans interruption.

### **3-4 CARTES DE SORTIES TOR IN RACK :**

- Statiques 24 VCC
- Le nombre de sorties par carte sera de 64 sorties.

- Configuration du type de réarmement via le logiciel de programmation.
- Configuration du repli pour chaque sortie via le logiciel de programmation.
- Configuration de la surveillance de l'alimentation de chaque sortie via le logiciel de programmation.
- Fonction de diagnostic paramétrable via le logiciel de programmation.
- Les sorties doivent être isolées conformément à la norme IEC1131-2.
- L'offre devra répondre aux besoins de temps de réponse de l'ordre de 300µs entre l'activation d'une entrée et la mise à jour d'une sortie associée.

### **3-5 CARTES ENTREES SORTIES ANALOGIQUES:**

- Cartes 4, 8 et 16 voies avec diagnostic, isolées ou non isolées suivant le besoin.
- Fonctionnement tension -10V - +10V , 0 - 10V, 0 - 5V.
- Fonctionnement courant 0 - 20 mA, 4 - 20 mA
- Résolution 12 bits.

### **3-6 CARTES DE COMMUNICATION SERIE IN RACK:**

- Les cartes doivent supporter les réseaux RS485, RS422, RS232D, boucle de courant.
- Elle doit donner la possibilité :
  - De câbler des réseaux en 2 ou 4 fils.
  - De polariser la ligne.
  - De mettre des résistances de fin de ligne.
- La carte doit accepter :
  - Le protocole MODBUS RTU, posséder les performances propres à ce réseau.

### **3-7 CARTES DE COMMUNICATION ETHERNET IN RACK:**

- Elle doit avoir à minima les caractéristiques suivantes :
  - 100 Mbs en full et half duplex.
  - Avoir des ports RJ45, blindés, auto-crossing, auto-polarity et autonégociation 100 Mb/s.
  - Contrôle d'accès sur adresse IP.
  - Serveur DHCP + BOOTP.
  - Protocole SNMP V3.
  - Assurer la fonction de passerelle.
  - Intégrer des fonctions d'optimisation de la sécurité réseau.

Le coupleur Ethernet ainsi que l'automate seront accessibles pour du diagnostic via un navigateur standard (Explorer, Chrome...) et un serveur Web embarqué dans le module. Ce serveur Web ne nécessite aucune configuration préalable, ni logiciel spécifique et devra obligatoirement être sécurisé par un mécanisme d'authentification basé sur un élément secret. Le mot de passe sera configuré par l'AMP mais devra supporter à minima le format ci-dessous :

- Longueur de 12 caractères
- Composition de 90 symboles différents (lettres majuscules, minuscules, chiffres, accents et caractères spéciaux)

Le coupleur Ethernet doit mettre à disposition de l'utilisateur de la mémoire pour permettre le téléchargement via FTP de pages Web personnalisables. La taille mémoire disponible devra être au moins égale à 16 M octets.

Le coupleur doit fournir une interface ouverte de programmation au niveau de la couche TCP pour le codage de requêtes émission / réception de données.

- Le coupleur Ethernet devra posséder en visualisation dynamique les éléments suivants:

- Visualisation du trafic total et par type.
- Visualisation du nombre de connexions ouvertes.
- Visualisation de son état.
- Compteurs total messages émis.
- Compteurs total messages reçus.
- Compteurs total messages erreur.

Disposé des protocoles MODBUS/TCP, ETHERNET/IP.

Permettre la connexion à l'automate afin de consulter le programme.

Permettre le transfert de programme dans l'automate.

Fournir un service de messagerie industrielle en mode client et serveur sur le profil TCP/IP permettant des requêtes jusqu'à 1 K octets.

Supporter les fonctions agent SNMP v3 pour la base MIBII standard (RFC 1213).

### **3-8 CARTES BUS DE TERRAIN EMBARQUEES DANS L'AUTOMATE:**

- Proposer une carte maître réseau MODBUS/TCP capable de communiquer avec tous les équipements conformes au standard. Les fonctions de diagnostic du bus, intégrées au logiciel de conception et d'exploitation doivent permettre d'identifier très rapidement un défaut sur le bus et sur les équipements distants (défauts des cartes et des voies).

Les rafraîchissements d'état avec les Entrées/Sorties distantes se feront sans aucune programmation dans l'application.

Le scanner d'entrées sorties doit garantir un temps de scrutation de 64 équipements en 20ms maximum.

- Proposer une carte maître réseau ETHERNET/IP possédant toutes les performances propre à ce protocole, notamment le déterminisme par rapport au temps de cycle.

- Proposer une carte maître pour réseau AS-i version 2, la carte devra posséder un bloc de visualisation permettant de visualiser :

- L'état de la carte et du réseau.
- L'état de la connexion de chaque esclave du réseau.

### **3-9 STATIONS RESEAU:**

Les têtes des stations déportées doivent permettre le rafraîchissement des entrées sorties sans avoir besoin d'écrire des requêtes dans le programme automate. Elles doivent accepter les protocoles MODBUS/TCP ou ETHERNET/IP. Pour répondre aux besoins d'extension, les stations seront extensibles par simple ajout de cartes.

- Cartes d'entrées/sorties TOR:

- Modularité 16 voies par cartes.
- Alimentation 24 VCC
- L'état des entrées sorties sera visualisé par une LED pour chaque voie.
- Les modules d'entrées sorties devront disposer d'une gamme de bornes à ressort.
- Proposer des cartes avec le contrôle de filerie en entrée et sortie.
- Filtrage programmable à affecter aux entrées.
- Repli des sorties configurables suite à une perte de communication.

- Cartes d'entrées sorties analogiques:

- Fonctionnement tension -10V à +10V, 0 - 10V, 0 - 5V.
- Fonctionnement courant 0 - 20 mA, 4 - 20 mA.

## 4 – REFERENCES MATERIELS AUTOMATE:

**Pour tous travaux**, les caractéristiques des matériels sont les suivantes.

L'utilisation de références non mentionnées dans ces listes de matériel devra avoir l'approbation du responsable automatisme de l'AMP.

### Matériel M580

Désignation	Référence
Rack 4 positions Bus X + Eth.	BMEXBP0400
Rack 8 positions Bus X + Eth.	BMEXBP0800
Rack 12 positions Bus X + Eth.	BMEXBP1200
Alimentation 240VAC 20W	BMXCPS2000
Alimentation 240VAC 35W	BMXCPS3500
Processeur 1024 E/S TOR - 256 E/S ANA - 1 Modbus/1Ethernet	BMXP342020
Processeur 2048 E/S TOR - 512 E/S ANA - 2 ports Ethernet DIO	BMEP582020
Processeur 4096 E/S TOR - 1024 E/S ANA - 2 ports Ethernet DIO	BMEP584020
Processeur 2048 E/S TOR - 512 E/S ANA - 2 ports Ethernet RIO/DIO	BMEP582040
Processeur 4096 E/S TOR - 1024 E/S ANA - 2 ports Ethernet RIO/DIO	BMEP584040
Processeur 6144 E/S TOR - 1536 E/S ANA - 2 ports Ethernet RIO/DIO	BMEP586040
Module Ethernet IP 3 Ports M580	BMXNOC0301
Module Ethernet IP/ Modbus M340	BMXNOC0401
Module modbus RTU	BMXNOM0200
Module modbus TCP/RTU	BMXNOR0200H
Module Switch	BMENOS0300
Module Extension Rack Bus X	BMXXBE1000
Module 64 entrées TOR 24Vcc	BMXDDI6402K
Module 64 sorties TOR 24Vcc	BMXDDO6402K
Module 8 entrées ANA rapides non isolées	BMXAMI0800
Module 8 entrées ANA rapides isolées	BMXAMI0810
Module 4 sorties ANA rapides isolées	BMXAMO0410
Module 8 sorties ANA rapides non isolées	BMXAMO0802
Module Entrées Sorties ASi 62 TOR/31 ANA	BMEXEIA0100
Module comptage rapide - 60KHZ - 2 voies - durci	BMXEHC0200H
Lot de connecteurs 1X10 br. & 2X16 br. - pour module de comptage	BMXXTSHSC20
Bornier de raccordement 20 contacts	BMXFTB2020
Bornier de raccordement 28 contacts	BMXFTB2820
Alimentation 230VAC-24VDC 3A	ABL8RPS24030
Alimentation 230VAC-24VDC 10A	ABL8RPS24100
Cordon 40 contacts 2 HE10 1m	BMXFCC103
Cordon 40 contacts 2 HE10 2m	BMXFCC203
Cordon 40 contacts 2 HE10 3m	BMXFCC303
Boitier isolation liaison serie	TWDXCAISO
Terminaison de ligne pour BusX	TSXTLYEX
Désignation	Référence
Rack 6 emplacements redondant PS	BMEXBP0602
Rack 10 emplacements redondant PS	BMEXBP1002
Alimentation redondante 240VAC 40W	BMXCPS4002
Processeur HOT STBY 4096 E/S TOR - 2048 E/S ANA - 4 ports Ethernet RIO/DIO	BMEH586040
Connecteur RJ45 Hstby link	490NAC0100
Module de communication pour rack déporté Ethernet RIO M580	BMECRA31210
Module convertisseur fibre Multimode/Cuivre 2 RJ45 2 voies 100M	BMXNRP0200
Module convertisseur fibre Monomode/Cuivre 2 RJ45 2 voies 100M	BMXNRP0201
Carte SD 4Go	BMXRMS004GPF

### Matériel STB ADVANTYS

Désignation	Référence
Coupleur contrôleur Modbus/TCP 10 Mbs	STBNIP2212
Coupleur contrôleur Modbus TCP/IP 100Mbs dual port	STBNIP2311
Coupleur contrôleur ETHERNET/IP	STBNIC2212
Alimentation 24 VCC	STBPDT3100K
Elément entrées TOR 16 voies	STBDDI3725KC
TELEFAST2 INPUT CONN	STBXTS6510
Elément sorties TOR 16 voies	STBDDO3705KC
TELEFAST2 OUTPUT CONN	STBXTS6610
Kit d'extension de bus interne EOS - Fin du segment	STBXBE1100K
Kit d'extension de bus interne BOS - Début de segment	STBXBE1300K
câble d'extension de bus îlot distrib. - pour STBXBE1100 - 1m	STBXCA1002
Module entrées Analogiques 4 voies	STBACI0320K
Module entrées Analogiques 8 voies	STBACI1400K
Module sorties Analogiques 2 voies	STBACO0220K
Carte de communication boucle de courant	TSXSCP112
Carte de communication série RS 485	TSXSCP114
MODULE COMMANDE DEPART MOTEUR SUR STB	STBEPI2145K
CARTE MEMOIRE POUR STB 32K	STBXMP4440
Passerelle Ethernet ModBus TCP/ModBus série RS485 dual port	EGX150
Telefast ABE7 - embase de raccordement passive - 16 E	ABE7H16S21
Telefast ABE7 - embase pour relais embrochable - 16 voies	ABE7P16T230

### Matériel Contrôleur WAGO

Désignation	Référence
Contrôleur PFC100	750-8102
Carte TOR 16 DI 24VDC	750-1405
Carte TOR 16 DO 24VDC	750-1500
Carte DALI Multi-Master	753-0647
Alimentation 18V/DC pour Bus DALI	787-1007
Embase de pré-câblage à couteaux pour les ETOR	704-2044
Embase de pré-câblage à relais pour les STOR	704-5024
Carte d'extrémité référence	750-600

### Matériel Contrôleur CAREL

Désignation	Référence
Régulateur programmable PCO	PCO5
Régulateur programmable c.PCO	c.PCO

## 5 –ARMOIRES AUTOMATES:

### 5-1 CARACTERISTIQUES :

Les armoires destinées à accueillir des matériels automates, in rack ou déportés sur réseaux, comprennent au minimum les caractéristiques suivantes.

- Pour le compartiment automate et alimentations électrique :
  - De type modulaire, simple porte vitrée.
  - hauteur 2000 mm.
  - largeur supérieure ou égale à 600 mm.
  - profondeur 400 mm.
  - Montée sur un socle de minimum 100mm.
  - Une plaque gravée en face avant en haut à gauche avec nom de l'armoire et couleur normalisées.
  - Elle disposera de toutes les protections électriques nécessaires.
  - Etiquettes repères gravée de tous les équipements.
  - Etiquetage fonctionnel des équipements gravée.
  - Une prise de courant avec sa protection différentielle.
  - Une prise réseau Ethernet RJ45, deux prises minimum dans le cas d'une configuration processeur M580.
  
- Pour le compartiment borniers et embases, de type modulaire et de dimension minimum par module :
  - De type modulaire, simple ou double portes pleines
  - hauteur 2000 mm
  - largeur 1000 mm pour un module simple porte et 1200mm pour un module double portes
  - profondeur 400 mm
  - Montée sur un socle de minimum 100mm
  - Un rangement pour les plans.
  - Une tablette pour poser un PC portable.
  - Etiquettes repères gravée de tous les équipements.
  
- Un éclairage intérieur commandé sur ouverture ou présence
- Un contact d'autoprotection sur chaque porte
- Ouverture par commande unique sur toutes les portes.

- L'alimentation 24 VCC, dont la puissance est adaptée à l'installation, est protégée en amont et en aval par des disjoncteurs. L'alimentation utilisée sur l'AMP est de type Quint Power PS100 de Phoenix contact, les alimentations installées doivent répondre à ces caractéristiques.

- Pour les configurations d'automate redondant et/ou les applications pour le tri-bagages, deux alimentations 24Vcc avec un module de redondance doivent être fournis et installés tels que :

- 2 Alimentations 230Vca/24Vca – QUINT-PS 20A – la 1<sup>ère</sup> raccordée sur le réseau électrique 230Vca Normal, la seconde sur le réseau électrique 230Vca ondulé.
- 1 module de redondance QUINT-ORING 24Vcc – 2x20A, dont la sortie alimente le contrôle commande de l'API (polarités des cartes E/S).
- Protections électriques par disjoncteurs amont et aval comprises.

- Pour les cartes d'entrées sorties in rack, chaque carte de 64 voies est protégée par un disjoncteur. Une synthèse des défauts disjoncteurs des cartes est créée, de préférence elle est raccordée sur un autre automate ayant une alimentation différente.

Le disjoncteur pour chaque carte peut être magnéto-thermique ou électronique type PTCB E1 24DC/1-8A NO de chez PHOENIX-CONTACT. Dans le cas de l'utilisation de disjoncteurs électroniques, un disjoncteur magnéto-thermique doit être installé entre la sortie de l'alimentation 24Vcc et les disjoncteurs électroniques aval, pour pouvoir isoler la tension 24Vcc.

- Pour les stations d'entrées/sorties déportées sur réseaux, chaque carte de distribution d'alimentation est protégée par un disjoncteur (magnéto-thermique ou électronique – Voir ci-dessus). Dans une station il y a une carte de distribution d'alimentation pour les entrées et une pour les sorties. Une synthèse des défauts disjoncteurs des cartes est créée, de préférence elle est raccordée sur un autre automate ayant une alimentation différente.

- Une synthèse des protections 220V AC de l'armoire est créée, de préférence elle est raccordée sur un autre automate ayant une alimentation différente.

- Les câbles venant des équipements externes de l'armoire sont connectés sur des borniers de brassage composés de bornes à ressort, qui pourront être à double étage. Les borniers de brassage seront définis par unité fonctionnelle (équipement, tableau électrique,...). Chaque information est ensuite brassée sur l'interface d'entrées/sorties correspondante suivant la liste d'entrées/sorties de l'automate. Le câblage des interfaces sur un seul bornier (Entrées ou Sorties) est proscrit. Le câblage vers ces équipements externes à l'armoire peut être réalisé à l'aide de :

câbles type CNOMO en 1mm<sup>2</sup>

câbles type U1000R2V Télécommande en 1,5mm<sup>2</sup>

câbles type SYT2 multi-paires uniquement pour les informations GTC relatives aux ascenseurs et au contrôle d'accès (portes et informations vers la sureté) limitées aux tensions maximales 48Vca et 24Vcc.

- Un câblage interne, repéré selon la logique tenant/aboutissant, assure la liaison entre les borniers de brassage et les interfaces d'entrées/sorties. Les interfaces d'entrées/sorties sont reliées aux cartes des automates ou des stations déportées sur réseau, par des cordons de pré câblage.

- Du fait que les interfaces de pré câblage ne permettent plus le marquage des entrées/sorties, leurs noms seront ajoutés sur les étiquettes de chaque conducteur.

- Une fiche plastifiée, listant les noms des entrées/sorties avec leurs adresses automate et le n° de la borne de l'interface de pré câblage, sera apposée à l'intérieur de l'armoire.

- Tous les équipements présents dans l'armoire seront repérés.

- Toutes les entrées et sorties non utilisées des cartes automates seront câblées à minima jusqu'à leurs interfaces et repérées en tant que réserves.

- Tout les bus de communication non utilisées des cartes automates seront câblées à minima jusqu'à leurs borniers en tant que réserves.

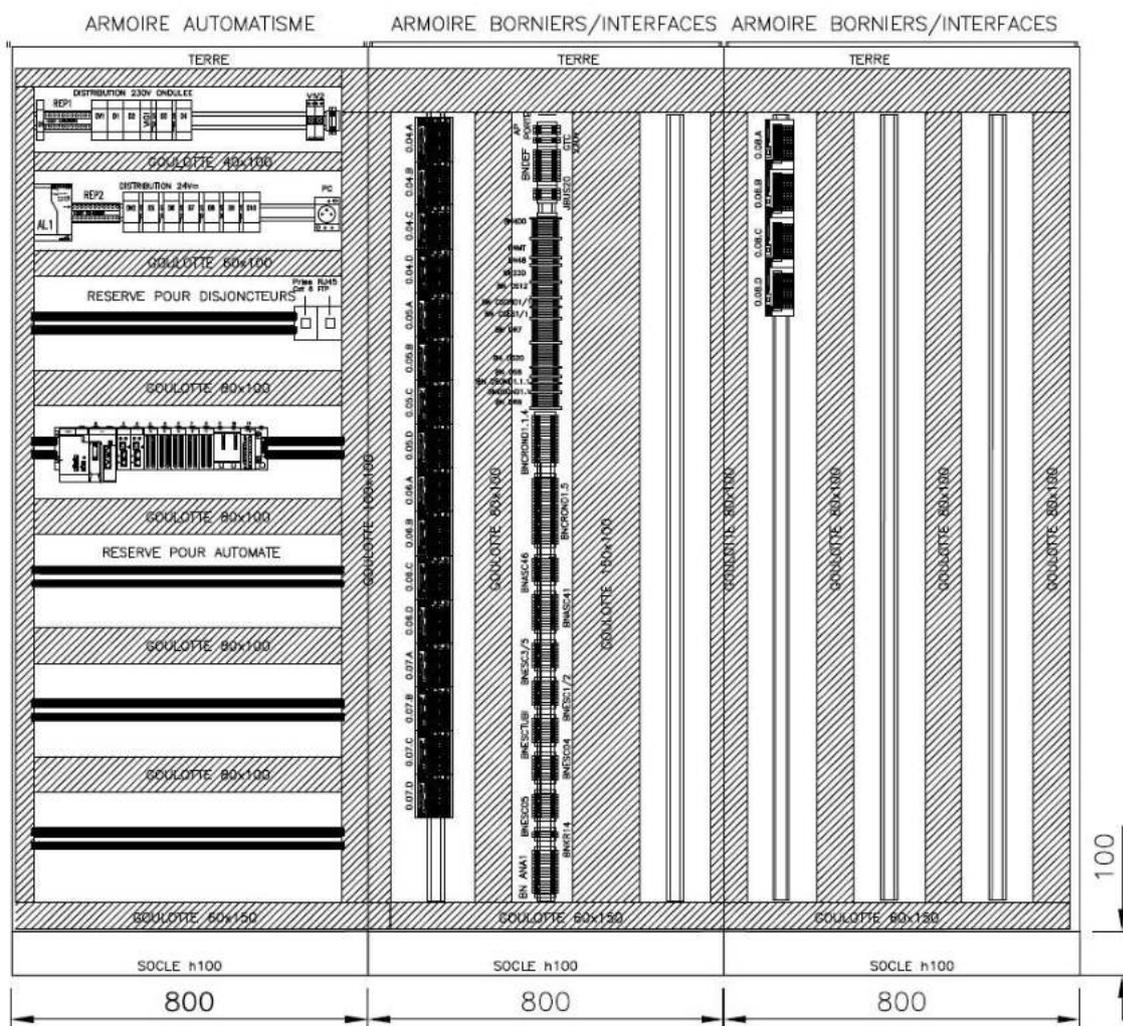
## 5-2 TYPES D'ARMOIRE AUTOMATE SUR LA PLATEFORME :

### Armoire GTC Bâtiment :

Ces armoires sont équipées d'un ou plusieurs d'automates M580 et d'îlots déportés de type advantys pour remonter les informations de tous les équipements électriques et électromécaniques du bâtiment.

Elle dispose de :

- un bornier synthèse défaut armoire nommé « BNDEF».
- borniers de communication Modbus RTU « BNJBUSxx ».
- borniers de tableaux divisionnaires
- borniers équipements ascenseurs, escalators etc... nommés « BNASCxx », « BNESCxx »

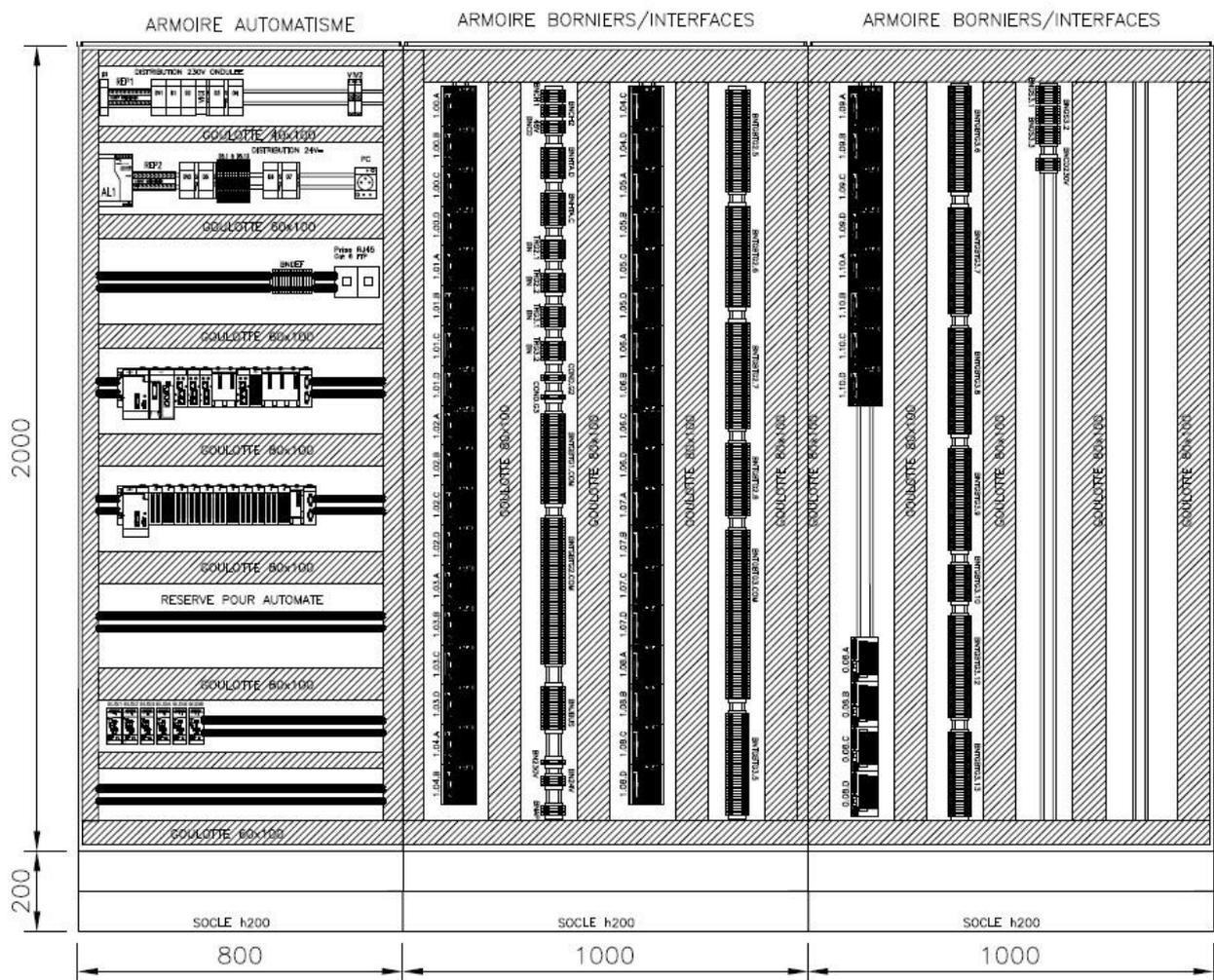


## Armoire GTC Postes électriques :

Ces armoires sont équipées d'un ou plusieurs d'automates M580 et d'îlots déportés de type avantys pour remonter les informations des équipements électriques de la centrale et des postes de distribution électrique.

Elle dispose de :

- un bornier synthèse défaut armoire nommé « BNDEF ».
- borniers de communication Modbus RTU « BNJBUSxx ».
- borniers équipements nommés « BNHTxx », « BNTGBTxx », « BNTRxx »



## Armoire GTC Portes :

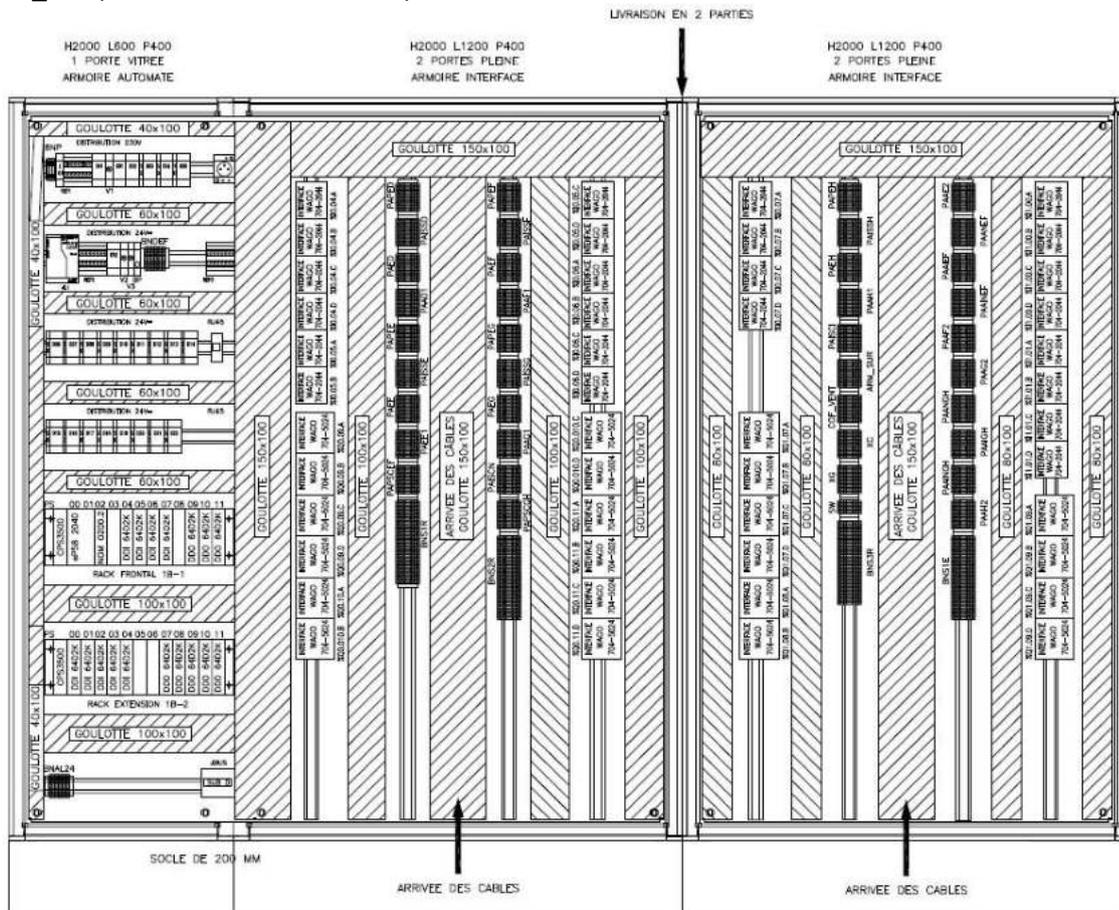
Ces armoires sont équipées d'un ou plusieurs d'automates M580 et d'îlots déportés de type advantys pour commander et superviser les portes.

Elle dispose de :

- un bornier synthèse défaut armoire nommé « BNDEF».
- des borniers sureté raccordés aux armoires contrôle d'accès via des bornier nommé « BNSxx ».
- des borniers portes « PAXx » raccordés aux portes

Les armoires de ce type sur site sont :

- Frontal\_1B1 (Portes Terminal 1 hall A1)
- Frontal\_1B2 (Portes Terminal 1 hall A1)
- Frontal\_1B3 (Portes Terminal 1 hall A1)
- Frontal\_2B1 (Portes Terminal 1 hall A2)
- Frontal\_2B2 (Portes Terminal 1 hall A2)
- Frontal\_2B3 (Portes Terminal 1 hall A2)
- Portes\_Rotules (Portes Terminal 1 hall B1)
- Portes\_PL7 (Portes Terminal 1 hall B2)



## Armoires communes GTC Portes/Bâtiment :

Ces armoires ont les caractéristiques communes des armoires portes et GTC Bâtiment.

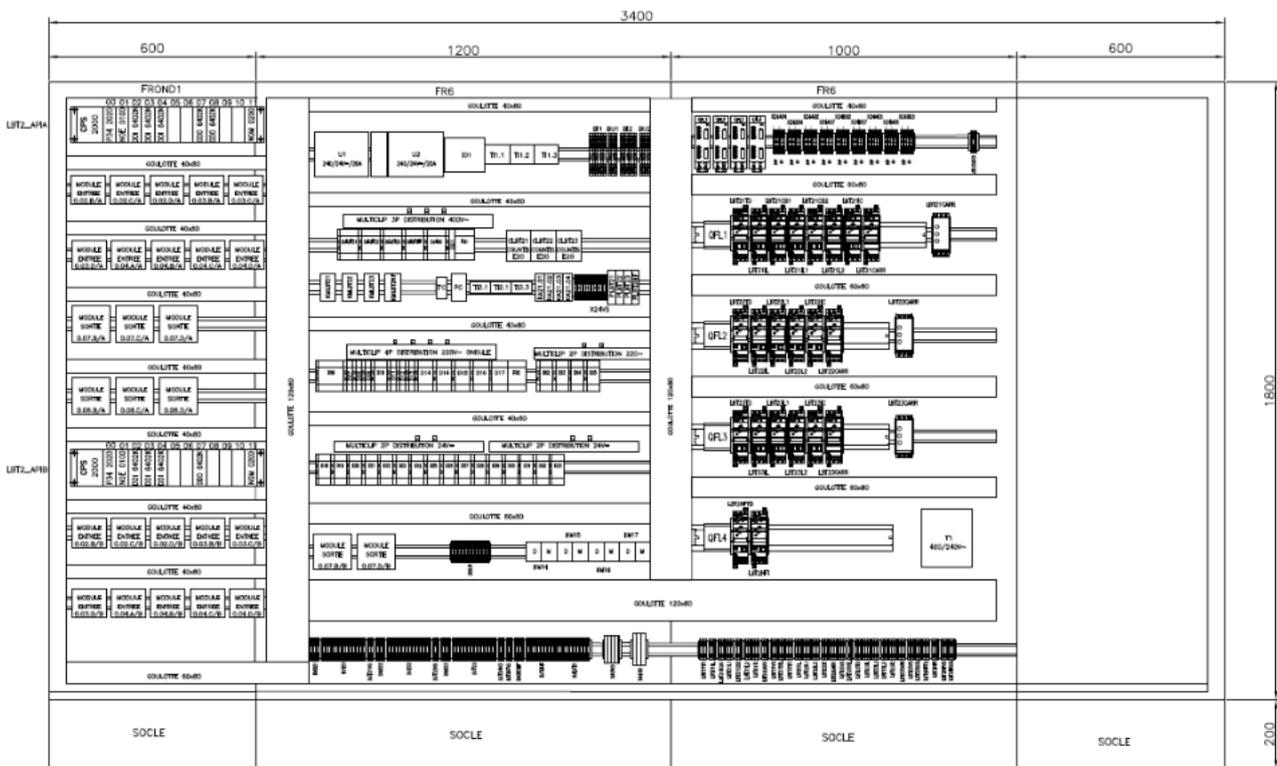
Elles sont utilisées uniquement dans des bâtiments éloignés de l'aéroport et avec l'accord du responsable GTC de l'AMP ou son représentant.

Armoires Convoyage Bagages:

Ces armoires sont équipées d'un ou plusieurs d'automates M580, parfois redondants et d'ilots déportés de type advantys, elles ont pour fonction la commande et la supervision des convoyeurs à bagages.

Elle dispose de :

- d'équipements de puissance moteurs Tésys.
- de modules de mesure de type countis ou diris
- de variateurs moteurs
- un bornier synthèse défaut armoire nommé « BNDEF».
- borniers sureté raccordés aux armoires contrôle d'accès via des bornier nommés « BNSxx ».
- borniers équipements cellules, convoyeurs, volets coupe-feu etc...



Armoires/Coffrets Chauffage Ventilation Climatisation :

Ces armoires sont équipés d'un ou plusieurs d'automates Carel, elles sont utilisés dans le contrôle commande et régulation des centrales de traitement d'air, pompes etc...

Automates éclairage DALI :

Ils sont montés dans les tableaux divisionnaires ou des armoires de départ éclairages.

Elle est équipée :

- des alimentations automate et bus DALI de sources ondulés.
- d'un automate de type wago PFC monté sur rail DIN
- des borniers d'arrivées de bus DALI
- d'un bouton de marche forcé actif par coupure des bus DALI (valeur de repli 100%).
- d'un cache de face avant de type plexiglass transparent

## 6 – RESEAUX INDUSTRIELS:

### 6-1 PRINCIPES :

Pour répondre aux besoins de communication inter automates ou automates vers superviseurs, l'ensemble des équipements automates sont inter connectés par des réseaux RS 485 (protocole Modbus/série) ou Ethernet (protocole Modbus/TCP ou Ethernet/IP).

### 6-2 RESEAU RS485 :

Chaque réseau reliant un équipement maître à un esclave (liaison point à point) ou à plusieurs esclaves (liaisons multipoints) a un numéro unique attribué par le responsable GTC de l'AMP ou son représentant. Ce numéro est consigné dans un document AMP, qui contient également les numéros des esclaves.

Les câbles sont repérés selon la logique tenant/aboutissant. Les repères sont mis aux entrées/sorties des borniers, des armoires et à chaque changement de direction.

- Caractéristiques câbles Modbus :

- Câble basse capacitance: < 60 pF/m.
- Impédance caractéristique 120Ω/Km.
- Nombre de conducteurs 2 paires.
- Section conducteurs 0,22mm<sup>2</sup>.
- Paires torsadées blindées paire à paire.
- Conforme à la norme EIA RS485.

Référence: AWG24/MCP2

### 6-3 RESEAU ETHERNET INDUSTRIEL :

Switchs :

Les équipements actifs du réseau sont des switchs de marque Hirschmann manageables formant une topologie en anneau.

Le réseau industriel de l'AMP comporte plusieurs anneaux en fibre optique multimode 62,5/125 et en fibre optique monomode 9/125 sur la partie la plus récente. Chaque switch a une adresse IP et un nom unique. Les adresses et noms d'équipement sont déterminés par le responsable GTC de l'AMP ou son représentant et communiqués au prestataire pour la configuration préalable du switch avant son installation sur site.

- Caractéristiques des switchs :

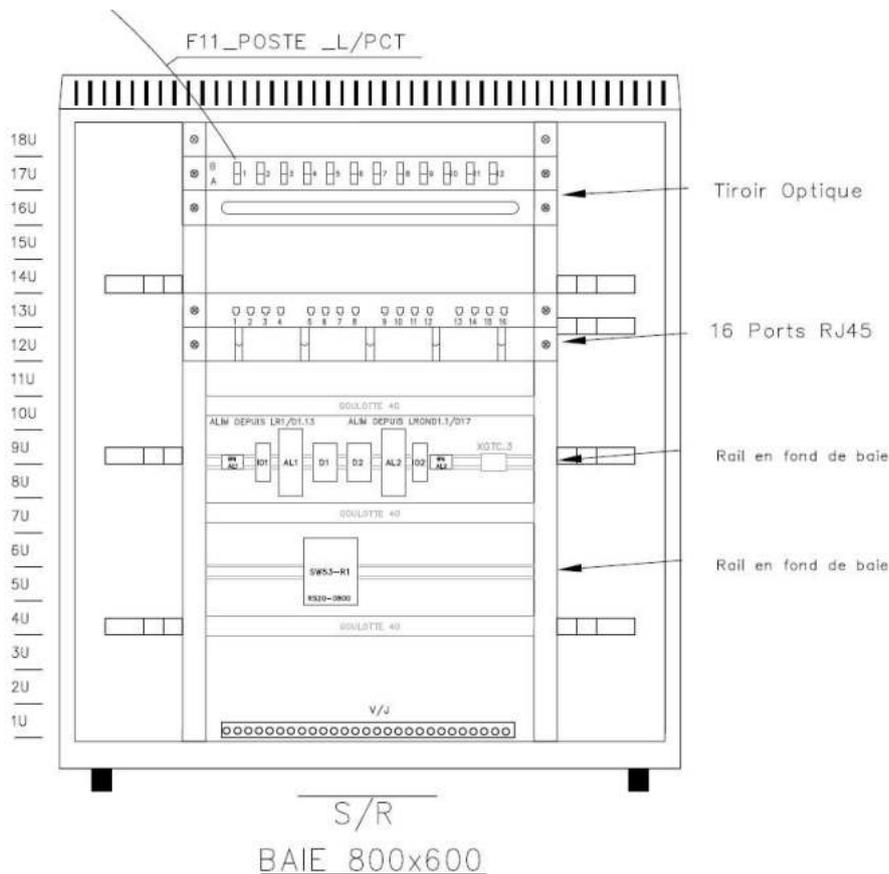
- Supporter la topologie en anneau.
- Assurer la cicatrisation de l'anneau en moins de 100 ms (le protocole gérant la cicatrisation sera précisé).
- Administrables.
- Supporter la norme Ethernet IP garantissant le déterminisme.
- Gérer les VLANs.
- Avoir une double alimentation.
- Communication et état de chaque port visualisé par une LED.
- Refroidissement passif.

- MTBF >300 000 heures.
- Montage dans baie 19 pouces ou rail-din.
- Port cuivre RJ45 blindés.
- Port fibre connectique duplex SC.

- Installation des switches :

Les switches sont installés dans des coffrets réseaux sur rail DIN ou dans des baies 19 pouces dédiés qui doivent respecter les dimensions et caractéristiques des coffrets existants :

- Porte vitrée.
- Un contact d'autoprotection et renvoi de sa position via une entrée TOR automate.
- Deux bandeaux de brassage fibre optique, connectiques duplex SC de type UPC.
- Un bandeau de brassage cuivre (RJ45).
- Deux alimentations 24Vcc avec tension d'entrée 230VAC dont les origines électriques sont distinctes, une origine ondulée, l'autre de source normale.
- Protections des alimentations par disjoncteurs avec renvoi des défauts vers la GTC via une entrée TOR automate.
- Renvoi du défaut switch vers la GTC via une entrée TOR automate.



Exceptionnellement avec l'accord du responsable de la GTC, les switches peuvent être installés en partie haute des armoires automatiques. Les principes de réalisations sont identiques.

Toute installation d'un switch donne lieu à une fiche de configuration et de recette, remise au responsable de la GTC.

Les nouveaux switches doivent avoir le plus haut niveau de compatibilité avec les switches existants et le logiciel de supervision réseau.

Le logiciel assurera la visualisation des switches et des équipements qui y sont connectés, il offrira toutes les fonctionnalités propres à ce type de logiciel. Il permettra également de configurer le réseau.

- Câbles fibres :

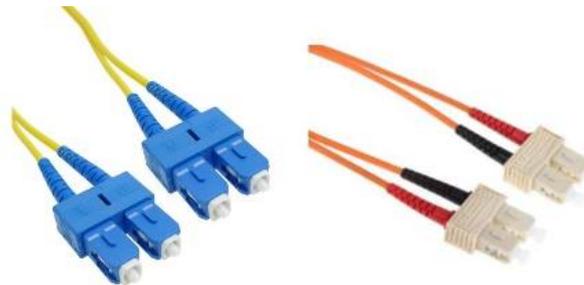
Sauf exception les extensions du réseau seront faites en fibre optique monomode.

Dans le cas de raccordement de fibres monomodes sur des multimodes existantes, il faudra prévoir une adaptation. Les câbles doivent avoir une protection contre les rongeurs et être conformes aux normes de non propagation du feu. Ils sont repérés selon la logique tenant/aboutissant avec le nom du réseau Rind.XXXXX, le principe de repérage des liaisons filaires s'applique.

En cas de nécessité le câble est protégé par un fourreau assurant sa protection mécanique, le choix est laissé à l'appréciation du responsable de la GTC ou de son représentant.

Avant brassage, toute nouvelle liaison donne lieu à un test de réflectométrie, la fiche est transmise au responsable de la GTC.

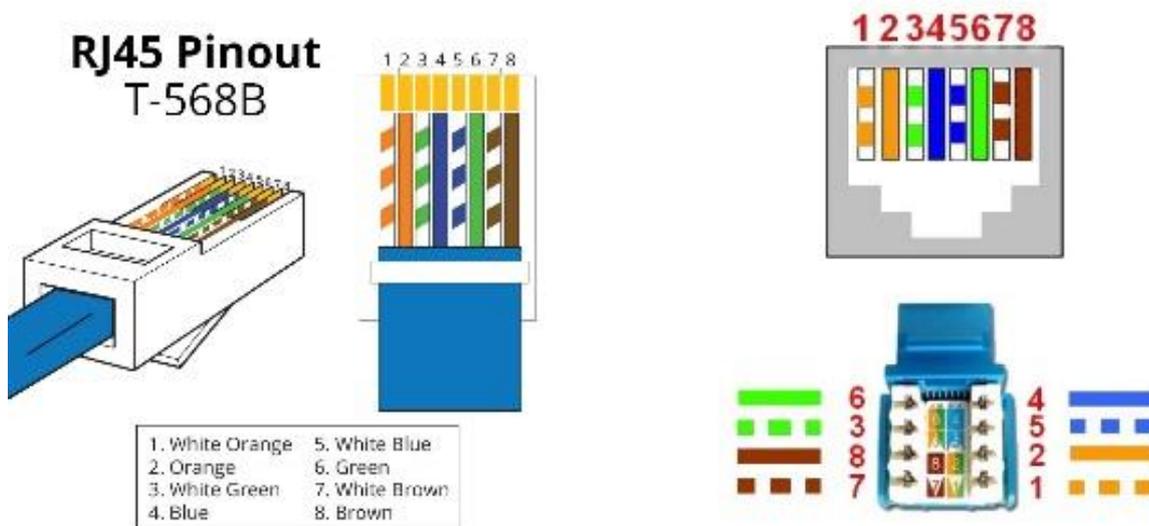
Les connecteurs sont de type duplex SC (CEI 61754-4) UPC de couleur bleu pour les liens monomode ou blancs pour les liens multimode.



- Câbles cuivre :

Tous les câbles seront au minimum de catégorie 6. Le type de câble est F/UTP ou SF/UTP, en cas de pose à l'extérieur il devra avoir une gaine résistant aux UVs.

Tous les câblages sont obligatoirement réalisés à la norme **568B**



Exemple de câblage d'une fiche RJ45

Toute liaison Ethernet doit être câblée sur une prise femelle ou sur un bandeau RJ45, les raccordements seront réalisés à l'aide de cordons de brassage cuivre de catégorie 6 minimum.

Avant brassage, toute nouvelle liaison donne lieu à un rapport de certification du câble, la fiche est transmise au responsable de la GTC.

#### **6-4 CONTRAINTES DE SECURITE DU RESEAU INDUSTRIEL :**

Le réseau industriel de l'AMP est soumis à des contraintes réglementaires en matière de cyber-sécurité. Le réseau GTC doit respecter des règles SSI (Sécurité des Systèmes d'Information) afin de se prémunir de défaillances techniques non désirées ou d'actes malveillants.

La conformité à ces règles fait l'objet d'un processus d'homologation, qui permet d'identifier, d'atteindre puis de maintenir un niveau de risque de sécurité acceptable pour le système d'information considéré. Le pilotage du respect de la réglementation SSI est opéré par le Responsable de la Sécurité des Systèmes d'Information en collaboration avec les équipes du département maintenance.

Tout nouveau système d'automatisme et l'ensemble des matériels/logiciels associés doivent respecter ces principes. Pour cela, en phase d'études de projet, un dossier de conception du réseau industriel doit être fourni à l'AMP pour approbation, comprenant notamment une cartographie réseau sous forme d'inventaire avec pour chaque équipement communicant :

- Le nom de l'équipement
- L'emplacement géographique
- La marque
- La version du logiciel embarqué
- Le support physique (Ethernet, Liaison Série)
- L'adresse Mac et l'adresse IP
- Le protocole communication (Ethernet/IP, Modbus, Xway, CANopen, etc.)
- L'adresse bus de terrain.
- Le ou les métiers associés
- Le ou les vlans associés

Un schéma d'architecture réseau des équipements doit être mis en place dans le cadre des travaux.

Dans le cas d'une modification de la topologie existante ou la création de nouveaux sous réseau, avant travaux, une étude et un audit réseau devra être réalisé par un expert certifié par le fabricant des commutateurs.

Aucun équipement ne pourra être raccordé sur le réseau industriel tant que leur fiches de recette et de configuration n'ont pas été validées par le responsable automatisme de l'AMP.

## 7 – REPERAGE FILERIE ET ETIQUETTES :

### ■ Couleurs des repérages des fils :

- repérage des fileries de puissance 410V/230V :
  - Neutre : bleu
  - Phase 1 : marron
  - Phase 2 : noir
  - Phase 3 : rouge
- Repérage auxiliaire ondulé 230v :
  - Neutre : orange ; Phase : orange
- Repérage auxiliaire 24vcc :
  - + : rouge ; - : bleu
- Repérage des fileries carte TOR vers bornier :
  - Mauve : Entrées TOR ; Marron : Sorties TOR

### ■ Etiquettes d'indentification en face avant

- étiquette d'identification tension 410 V avant gravées écriture blanche sur fond rouge
- étiquette d'identification tension 230 V avant gravées écriture blanche sur fond bleu
- étiquette d'identification tension ondulée avant gravées écriture noir sur fond jaune
- étiquette d'identification tension éclairage de sécurité écriture blanche sur fond vert

### ■ Etiquettes d'indentification des équipements

- étiquette références des équipements en fonction de la source (voir couleurs étiquettes de face avant).
- étiquette fonctionnelle avant gravées écriture noire sur fond blanc (bp, voyant, borniers)



Exemple étiquette armoire

## **8 – SUPERVISION:**

### **8-1 LOGICIEL DE SUPERVISION :**

- Les superviseurs installés sur l'aéroport sont du type PC VUE de la société ARC Informatique, la version du logiciel étant confirmée par le responsable de la GTC.

- Les spécifications ou préconisations des différents éditeurs du logiciel ou intégrateurs viennent en complément mais en aucun cas ne se substituent aux spécifications automatisme et supervision de l'AMP.

- Tout nouveau superviseur installé sur la plate-forme aura au minimum les mêmes caractéristiques que les logiciels déjà installés en matière de :

- Historisation en mode propriétaire ou sous SQL.
- Historique alarme (utilisation sans logiciel externe).
- Fonction magnétoscope (utilisation de pages graphiques sans utilisation de logiciel externe).
- Nombre de variables illimité.
- Import direct de fichiers Autocad format DXF ou DWG et mise à jour automatique à travers des liens OLE ou autres.
- Fonction Zoom à l'intérieur d'une même page graphique par utilisation de la fonction "Click and Drop".
- Développement de script en langage Visual Basic.
- Développement de la base de données sous Excel®.
- Consultation des vues via un simple navigateur internet.
- Fonctionnement mono poste ou client-serveur.
- Client-serveur de web services.

L'utilisation de pages web intégrées ne sont autorisés qu'après approbation du responsable automatisme.

Les 2 postes de l'atelier logiciel du PCT seront équipés de licences « Full Développement ».

Les superviseurs installés seront équipés de licences « Run Time » mono poste ou client-serveur si nécessaire.

### **8-2 MATERIELS :**

Le logiciel est installé sur un micro-ordinateur équipé à minima du système d'exploitation WINDOWS 64 bits (minimum Windows 10 Pro).

Tout matériel et nouvelle version d'OS doivent être conformes aux préconisations de l'éditeur du logiciel.

#### Configuration minimum :

- Processeur : x64 Intel core I5 6500 ou équivalent.
- Mémoire : DDR4 8 GO
- Carte graphique avec 2 Go de mémoire
- Disque dur 1To
- Ecran 24 pouces

### **8-3 LES DIFFERENTS SUPERVISEURS DE L'AEROPORT:**

- Les superviseurs GETEX en architecture client-serveur permettent la gestion de la centrale énergie (2 postes serveurs, 1 client).
- Le superviseur PCT1 gère les informations de la distribution électrique.
- Le superviseur PCT2 gère les informations de chauffage/climatisation.
- Le superviseur PCT3 gère les informations des équipements électromécaniques et électroniques.

- Le superviseur PCS3 gère les alarmes ascenseur, l'armoire à clé et les coffrets de réarmement DI.
- Les superviseurs PCE en architecture client-serveur gèrent uniquement le fonctionnement des portes par les exploitants du PCE (3 postes, 2 serveurs et 1 clients).
- Les superviseurs IFBS en architecture client-serveur gèrent le contrôle commande de l'ensemble du convoyage bagage (5 postes, 2 serveurs et 3 clients).
- Les superviseurs BALISAGE gèrent la visualisation de l'ensemble des états du balisage (2 postes).

#### **8-4 LES DIFFERENTS METIERS DE L'AEROPORT:**

- Electricité : Postes HT/BT, Transformateurs, TGBT, CPI , SEPAM, Onduleurs, armoires divisionnaires, coffrets, Eclairage, Force motrice.
- Electronique : Sonorisation, Détection incendie, Vidéo, Téléphone, Parcs.
- Electromécanique : Passerelles, bagages, ascenseurs, escalators, portes.
- Chauffage/Climatisation : Production eau chaude/eau froide, Distribution eau chaude/eau Froide, caissons de traitement d'air, chambres froides, station de relevage, pompage.
- Sûreté : Contrôle d'Accès bâtiments, passerelles, transporteurs bagages.

#### **8-5 CREATION OU MODIFICATION D'UNE APPLICATION DE SUPERVISION:**

- Toute création ou modification d'une application de supervision entraine la création ou la mise à jour d'une analyse fonctionnelle. Elle est validée par le responsable GTC de l'AMP ou de son représentant. Le document modèle d'analyse fonctionnelle (réf :PS-AER-PAT-001-04-A02), fourni par l'AMP constitue le document de référence pour la rédaction de l'analyse fonctionnelle. Ce document sera remis au service automatisme avant travaux et mis à jour pour toute modification pendant la phase de travaux.

- Tout point de connexion supplémentaire sur un automate devra avoir fait préalablement l'objet d'une réflexion quant à sa destination finale.

- L'utilisation du Scada basic ou du VBA est limitée au strict nécessaire et doit obtenir l'accord du responsable GTC. Les programmes nécessaires à l'application de supervision sont en conséquence réalisés dans l'automate. En cas d'utilisation des programmes VBA ou Scada basic, la programmation respecte les règles précisées pour la programmation des automates.

- Lors de la création ou de la modification d'une application le tableau Excel® de suivi des variables, de l'automate jusqu'au superviseur, est mis à jour. Ce tableau est formaté à l'identique des tableaux existants.

- Lors du câblage des nouveaux points de supervision, un test en point à point est réalisé par l'Entreprise en collaboration avec l'équipe automatisme.

Ces tests sont faits à partir de page Excel® imprimée, chaque point testé fait l'objet d'une mention manuscrite. En fin de test, l'édition du groupe de page sera signée par le responsable de l'Entreprise et le responsable GTC de l'AMP ou de son représentant.

- L'utilisation des fichiers format .JPEG ne devra se faire que pour des symboles dont les formes et attributs ne devront plus être modifiés.

- L'utilisation de fichiers Autocad .DWG ne pourra être réalisée qu'après acceptation de responsable GTC de l'AMP.

- L'utilisation des photos obtenues à partir d'un appareil numérique sont utilisables pour le traitement de certains détails ponctuels après accord du responsable GTC de l'AMP ou de son représentant. Les conséquences sur la taille du fichier de la vue sont prises en compte afin que le superviseur ouvre la vue dans un délai inférieur à 1 seconde.

#### **8-6 LIVRAISON D'UNE APPLICATION DE SUPERVISION:**

- Les entreprises remettent l'application créée ou modifiée à la version en vigueur à l'AMP. Les variables ajoutées à la base de données sont envoyées pour vérification au responsable GTC ou à son représentant, plusieurs jours avant l'intervention, au format Excel®.
- Les anciens fichiers, varexp.dat, action.dat, com.dat, ect, seront sauvegardés avec en extension la date du jour.
- Avant toute intervention sur site le chef de quart du PCT doit être informé, il sera également informé de la fin de l'intervention.

#### **8-7 ESSAI D'UNE APPLICATION DE SUPERVISION:**

- Les essais sont réalisés depuis le poste C du PCT, l'entreprise doit posséder son propre dongle de développement PC VUE.
- Tous les points ajoutés à la base de données sont testés unitairement de l'entrée physique sur le terrain à l'affichage sur la vue de supervision. Le résultat du test est consigné en respectant le format défini au paragraphe précédent.