

OPÉRATION / MARCHÉ					
<u>Nom de l'opération</u> : Mise en sécurité des tunnels d'Ile-De-France (IDF)					
<u>Nom du marché</u> :				<u>Marché n°</u> :	
AUTOROUTE A12 – Travaux de modernisation du tunnel de Fontenay				19 25 036 00 223 75	
<u>Maîtrise d'ouvrage (Responsable d'opération)</u> :		<u>Maîtrise d'œuvre</u> :			
DRIEAIF/DiRIF/SMR/DMET		INGEROP			
INTERVENANTS					
<u>Émetteur de l'article</u> :		<u>Autres intervenants</u> :			
INEO UTS					
DESCRIPTION ARTICLE					
<u>Localisation</u> :		AUTOROUTE A12			
		PR (4.478 _ 6.347)			
		TUNNEL DE FONTENAY			
<u>Titre de l'article</u> :		FICHE D'AGREMENT DES LUMINAIRES DU TUNNEL ET DES BOITES DE DERIVATION			
<u>Résumé de l'article</u> :		Présentation des matériels pour la mise en place des luminaires du tunnel et des boîtes de dérivation			
<u>Article n° (numéro DiRIF)</u> : DT53545				<u>Folio</u> : 1 / 23	
GESTION ARTICLE					
<u>N° d'origine (n° projet, chrono...)</u> :		FLF-INE-ELE-FAP-22500-R1-DOE			
		VISAS (version en cours)			
<u>Visa</u> :		<u>Visa</u> :		<u>Visa</u> :	
<u>Établi par</u> :		<u>Vérifié par</u> :		<u>Approuvé par</u> :	
<u>Date</u> :		<u>Date</u> :		<u>Date</u> :	
HISTORIQUE DES VERSIONS					
09/03/2021	R1	Récolement – Intégration DOE dans la Médiathèque DiRIF	DDE	LML	JBS
01/03/2021	B	REVISION DU DOCUMENT	DDE	LML	JBS

08/02/2021	A	EMISSION DU DOCUMENT	DDE	LML	JBS
Date	Indice	Désignation de modifications	Établi par	Vérifié par	Approuvé par

Ce document est la propriété de la DiRIF et ne peut être reproduit sans son autorisation

Table des matières

1 - OBJET DU DOCUMENT	3
2 - MATERIELS	3
3 – METHODOLOGIE DE MISE EN PLACE	3
4 - FICHES TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS	4
4.1 – Luminaires	4
4.2 – Support de luminaire	9
4.3 – Boîte de dérivation	10
4.4 – Boîte de dérivation FEU	12
4.5 – Boîte de dérivation Normale	16
4.6 – Driver	17
4.7 – Support Boîte de Dérivation	22
4.8 – Catégorie des câbles suivant la norme EuroClasse	23

1 - OBJET DU DOCUMENT

Ce présent document correspond à la fiche d'agrément de la fourniture des luminaires et des boîtes de dérivation en partie couverte du tunnel dans le cadre du projet de travaux de modernisation du tunnel de Fontenay-Le-Fleury faisant parti d'un tronçon de l'autoroute A12.

2 - MATERIELS

La fiche d'agrément proposé regroupe la fourniture et la pose des matériels suivants :

- Luminaires
- Boite de dérivation

Les marques prévues pour les matériels sont les suivantes :

- SIGNIFY pour les luminaires
- MARECHAL pour les boîtes de dérivation

3 – METHODOLOGIE DE MISE EN PLACE

Plusieurs modèles de luminaire seront mis en place. Ces modèles sont :

- Luminaire de sécurité (1 Module) ○ BGP235 LED120 small
- Luminaire de Base (1 Module) ○ BGP235 LED180 small
- Luminaire de type renforcement 1 (1 Module) ○ BGP235 LED180 small
- Luminaire de type renforcement 2 (2 Modules) ○ BGP236 LED360 medium
- Luminaire de type renforcement 3 (3 Modules) ○ BGP237 LED740 large

Les boîtes de dérivation qui seront mis en place sont les suivantes :

- BDD tenu au feu
- BDD Normale

Nous avons bien pris en compte une garantie des luminaires de 10 ans.

La fixation des luminaires sera faite avec un système de fixation et de visserie de type INOX 316L.

Pour les câbles Nous vous confirmons être conforme à la demande de mise en place ce qui veut dire :

- Luminaire de type Base : Sans Halogène (FR1X1G1N1)
- Luminaire de type Renforcement 1 : Sans Halogène (FR1X1G1N1) •
- Luminaire de type Renforcement 2 : Sans Halogène (FR1X1G1N1)
- Luminaire de type Renforcement 3 : Sans Halogène (FR1X1G1N1)
- Luminaire de type Sécurité : Résistant au Feu (CR1-C1)

4 - FICHES TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS

4.1 – Luminaires

TubePoint gen2 IK08 IP66 LED  PHILIPS TUBE POINT SMALL CONTRE FLUX	
Version	
Nom	TubePoint GEN2
Product Family Code (PFC)	Small BGP235
Gamme : LED lumens (±7%) / Total system watt (±11%) Max T amb 45C	12000 lumens 75W
Efficacité système	134 lumens/watt
Température de couleur	4000K (NW)
Indice de rendu des couleurs	IRC > 70
Tolérances température de couleur	5 ellipses MacAdam
Courant d'appel	Voir les datasheets des drivers (XL-FP-40W, XL-FP-75W, XL-FP-150W)
Durée de vie théorique	L90B10 = 100.000 heures Driver: 100.000 hrs (taux de défaillance 10%)
Distribution lumineuse / optiques	optique symétrique DSW10 Optique plastique (PC) derrière la vasque de fermeture en verre
Plage de température de fonctionnement	-30 à +45°C
Classe d'isolation électrique	Classe I ou Classe II
Résistance aux chocs IK	IK09
Étanchéité du luminaire IP	IP66
Protection contre les surtensions	Standard 10kV France
Matériaux / Finition	Corps : Aluminium injecté haute pression (LM6), Finition peinte MSP Philips Ultra Gray (RAL10714) Fermeture : verre plat trempé thermiquement de 6mm Fixations en acier Inox (AISI304 ou 316). Les supports de fixation sont séparés du corps en aluminium par des patins isolants
Taille Luminaire (mm) (L x P x H)	Small BGP235: 363x485x89
Poids hors fixations (kg)	Small BGP235: 7 Kg
Connexions Electriques	Option Câble volant-IN avec connecteur Gewiss IEC309 Power-IN/OUT&DALI IN/OUT
Contrôle	DALI (D9)
Type de câble	Principal: B2ca ou Eca acc. CPR ou Function Integrity FE180/E90
Options	Peinture Protection Bord de Mer (MSP) standard France
Fixations du luminaire	Support fixation rapide (pour chemin de câble 100, 200 ou 300mm par 75mm de hauteur): MBQ-S, MBQ-M et MBQ-L Support fixation rapide ajustable (pour chemin de câble 100, 200 ou 300mm par 75mm de hauteur): MBQA-S, MBQA-M et MBQA-L Support pour fixation murale ajustable de 0 à 90° (MBA) support BA adaptable pour pendentif
Certification / Résistance corrosion	CE, ENEC Résistance à la corrosion : Test de brouillard salin 1000h (Peinture Protection Bord de Mer)
Garantie étendue	10 ans
Emballage	Boîte carton ou multipack

Figure 1 : BGP235 LED120 small

TubePoint gen2

IK08 IP66 LED

PHILIPS



TUBE POINT SMALL CONTRE FLUX

Version	
Nom	TubePoint GEN2
Product Family Code (PFC)	Small BGP235
Gamme : LED lumens (±7%) / Total system watt (±11%) Max T amb 45C	18000 lumens 114W
Efficacité système	132 lumens/watt
Température de couleur	4000K (NW)
Indice de rendu des couleurs	IRC > 70
Tolérances température de couleur	5 éltipsos MacAdam
Courant d'appel	Voir les datasheets des drivers (XI-FP-40W, XI-FP-75W, XI-FP-150W)
Durée de vie théorique	L90B10 = 100.000 heures Driver: 100.000 hrs (taux défaillance 10%)
Distribution lumineuse / optiques	optique symétrique DSW10 Optique plastique (PC) derrière la vasque de fermeture en verre
Plage de température de fonctionnement	-30 à +45°C
Classe d'isolation électrique	Classe I ou Classe II
Résistance aux chocs IK	IK09
Étanchéité du luminaire IP	IP66
Protection contre les surtensions	Standard 10kV France
Matériaux / Finition	Corps : Aluminium injecté haute pression (LM6), Finition peinte MSP Philips Ultra Gray (RAL10714) Fermeture : verre plat trempé thermiquement de 6mm Fixations en acier inox (AISI304 ou 316). Les supports de fixation sont séparés du corps en aluminium par des patins isolants
Taille Luminaire (mm) (L x P x H)	Small BGP235: 363x485x89
Poids hors fixations (kg)	Small BGP235: 7 Kg
Connexions Electriques	Option Câble volant-IN avec connecteur Gewiss IEC309 Power-IN/OUT&DALI IN/OUT
Contrôle	DALI (D9)
Type de câble	Principal: B2ca ou Eca acc. CPR ou Function integrity FE180/E90
Options	Peinture Protection Bord de Mer (MSP) standard France
Fixations du luminaire	Support fixation rapide (pour chemin de câble 100, 200 ou 300mm par 75mm de hauteur): MBQ-S, MBQ-M et MBQ-L Support fixation rapide ajustable (pour chemin de câble 100, 200 ou 300mm par 75mm de hauteur): MBQA-S, MBQA-M et MBQA-L Support pour fixation murale ajustable de 0 à 90° (MBA) support BA adaptable pour pendent
Certification / Résistance corrosion	CE, ENEC Résistance à la corrosion : Test de brouillard salin 1000h (Peinture Protection Bord de Mer)
Garantie étendue	10 ans
Emballage	Boite carton ou multipack

Figure 2 : BGP235 LED180 small

TubePoint gen2 IK08 IP66 LED  PHILIPS	
TUBE POINT SMALL CONTRE FLUX	
Version	
Nom	TubePoint GEN2
Product Family Code (PFC)	Small BGP235
Gamme : LED lumens (±7%) / Total system watt (±11%) Max T amb 45°C	18000 lumens 114W
Efficacité système	98 lumens/watt
Température de couleur	4000K (NW)
Indice de rendu des couleurs	IRC > 70
Tolérances température de couleur	5 éllipses MacAdam
Courant d'appel	Voir les datasheets des drivers (Xi-PP-40W, Xi-PP-75W, Xi-PP-150W)
Durée de vie théorique	L90B10 = 100.000 heures Driver: 100.000 hrs (taux défaillance 10%)
Distribution lumineuse / optiques	optique symétrique DTXI BLTB Optique plastique (PC) derrière la vasque de fermeture en verre
Plage de température de fonctionnement	-30 à +45°C
Classe d'isolation électrique	Classe I ou Classe II
Résistance aux chocs IK	IK09
Étanchéité du luminaire IP	IP66
Protection contre les surtensions	Standard 10kV France
Matériaux / Finition	Corps : Aluminium injecté haute pression (LM6), Finition peinture MSP Philips Ultra Grey (RAL10714) Fermeture : verre plat trempé thermiquement de 6mm Fixations en acier Inox (AISI304 ou 316). Les supports de fixation sont séparés du corps en aluminium par des patins isolants
Taille Luminaire (mm) (L x P x H)	Small BGP235: 363x485x89
Poids hors fixations (kg)	Small BGP235: 7 Kg
Connexions Electriques	Option Câble volant-IN avec connecteur Gewiss IEC309 Power-IN/OUT&DALI IN/OUT
Contrôle	DALI (D9)
Type de câble	Principal: B2ca ou Eca acc. CPR ou Function Integrity FE180/E90
Options	Peinture Protection Bord de Mer (MSP) standard France
Fixations du luminaire	Support fixation rapide (pour chemin de câble 100, 200 ou 300mm par 75mm de hauteur): MBQ-S, MBQ-M et MBQ-L Support fixation rapide ajustable (pour chemin de câble 100, 200 ou 300mm par 75mm de hauteur): MBQA-S, MBQA-M et MBQA-L Support pour fixation murale ajustable de 0 à 90° (MBA) support BA adaptable pour pendentif
Certification / Résistance corrosion	CE, ENEC Résistance à la corrosion : Test de brouillard salin 1000h (Peinture Protection Bord de Mer)
Garantie étendue	10 ans
Emballage	Boîte carton ou multipack

Figure 3 : BGP235 LED180 small (2)

TubePoint gen2 IK08 IP66 LED  PHILIPS TUBE POINT MEDIUM	
Version	
Nom	TubePoint GEN2
Product Family Code (PFC)	medium BGP236
Gamme : LED lumens (±7%) / Total system watt (±11%) Max T amb 45°C	36000 lumens 230W
Efficacité système	97 lumens/watt
Température de couleur	4000K (NW)
Indice de rendu des couleurs	IRC > 70
Tolérances température de couleur	5 ellipses MacAdam
Courant d'appel	Voir les datasheets des drivers (Xi-FP-40W, Xi-FP-75W, Xi-FP-150W)
Durée de vie théorique	L90B10 = 100.000 heures Driver: 100.000 hrs (taux défaillance 10%)
Distribution lumineuse / optiques	optique symétrique contreflux DTXI BLTB Optique plastique (PC) derrière la vasque de fermeture en verre
Plage de température de fonctionnement	-30 à +45°C
Classe d'isolation électrique	Classe I ou Classe II
Résistance aux chocs IK	IK09
Étanchéité du luminaire IP	IP66
Protection contre les surtensions	Standard 10kV France
Matériaux / Finition	Corps : Aluminium injecté haute pression (LM6), finition peinte MSP Philips Ultra Grey (RAL10714) Fermeture : verre plat trempé thermiquement de 6mm Fixations en acier inox (AISI304 ou 316). Les supports de fixation sont séparés du corps en aluminium par des patins isolants
Taille Luminaire (mm) (L x P x H)	Medium BGP236: 727x485x89
Poids hors fixations (kg)	Medium BGP236: 14 Kg
Connections Electriques	Câble volant-IN avec connecteur Gewiss IEC309 Power-IN/OUT&DALI IN/OUT
Contrôle	DALI (D9)
Type de câble	Principal: B2ca ou Eca acc. CPR ou Function Integrity FE180/E90
Options	Peinture Protection Bord de Mer (MSP) standard France
Fixations du luminaire	Support fixation rapide (pour chemin de câble 100, 200 ou 300mm par 75mm de hauteur): MBQ-S, MBQ-M et MBQ-L Support fixation rapide ajustable (pour chemin de câble 100, 200 ou 300mm par 75mm de hauteur): MBQA-S, MBQA-M et MBQA-L Support pour fixation murale ajustable de 0 à 90° (MBA) support BA adaptable pour pendentif
Certification / Résistance corrosion	CE, ENEC Résistance à la corrosion : Test de brouillard salin 1000h (Peinture Protection Bord de Mer)
Garantie étendue	10 ans
Emballage	Boîte carton ou multipack

Figure 4 : BGP236 LED360 medium

TubePoint gen2 IK08 IP66 LED  PHILIPS	
TUBE POINT LARGE	
Version:	
Nom	TubePoint GEN2
Product Family Code (PFC)	LARGE BGP237
Gamme : LED lumens (±7%) / Total system watt (±1%) Max T amb 45°C	74000 lumens 460W
Efficacité système	98 lumens/watt
Température de couleur	4000K (NW)
Indice de rendu des couleurs	IRC > 70
Tolérances température de couleur	5 ellipses MacAdam
Courant d'appel	Voir les datasheets des drivers (XU-PP-40W, XU-PP-75W, XU-PP-150W)
Durée de vie théorique	L90B10 = 100.000 heures Driver: 100.000 hrs (taux de défaillance 10%)
Distribution lumineuse / optiques	optique symétrique contraflux DTX1 BLTB Optique plastique (PC) derrière la vasque de fermeture en verre
Plage de température de fonctionnement	-30 à +45°C
Classe d'isolation électrique	Classe I ou Classe II
Résistance aux chocs IK	IK09
Étanchéité du luminaire IP	IP66
Protection contre les surtensions	Standard 10kV France
Matériaux / Finition	Corps : Aluminium injecté haute pression (LM6), Finition peinte MSP Philips Ultra Grey (RAL10714) Fermeture : verre plat trempé thermiquement de 6mm Fixations en acier inox (AISI304 ou 316). Les supports de fixation sont séparés du corps en aluminium par des patins isolants
Taille Luminaire (mm) (L x P x H)	Large BGP237: 1090x485x89
Poids hors fixations (kg)	Large BGP237: 21 Kg
Connexions Electriques	Câble volant-IN avec s connecteur : Gewiss IEC309 Power-IN/OUT&DALI IN/OUT
Contrôle	DALI (D9)
Type de câble	Principal: B2ca ou Eca acc. CPR ou Function integrity FE180/E90
Options	Peinture Protection Bord de Mer (MSP) standard France
Fixations du luminaire	Support fixation rapide (pour chemin de câble 100, 200 ou 300mm par 75mm de hauteur): MBQ-S, MBQ-M et MBQ-L Support fixation rapide ajustable (pour chemin de câble 100, 200 ou 300mm par 75mm de hauteur): MBQA-S, MBQA-M et MBQA-L Support pour fixation murale ajustable de 0 à 90° (MBA) support BA adaptable pour pendentif
Certification / Résistance corrosion	CE, ENEC Résistance à la corrosion : Test de brouillard salin 1000h (Peinture Protection Bord de Mer)
Garantie standard	10 ans
Emballage	Boîte carton ou multipack

Figure 5 : BGP237 LED740 large

4.2 – Support de luminaire

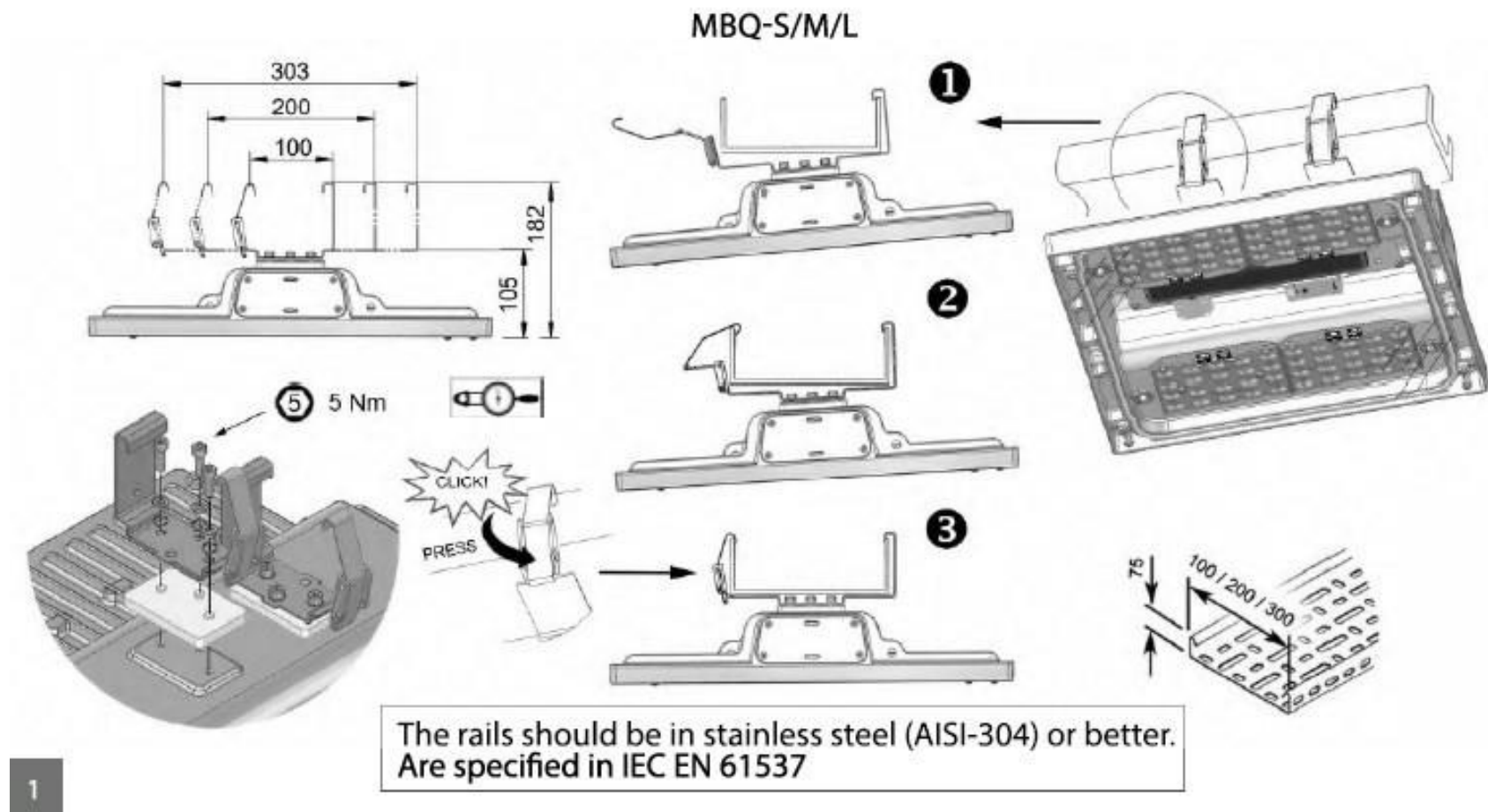


Figure 6 : Système de fixation de luminaire sous chemin de câble

4.3 – Boîte de dérivation

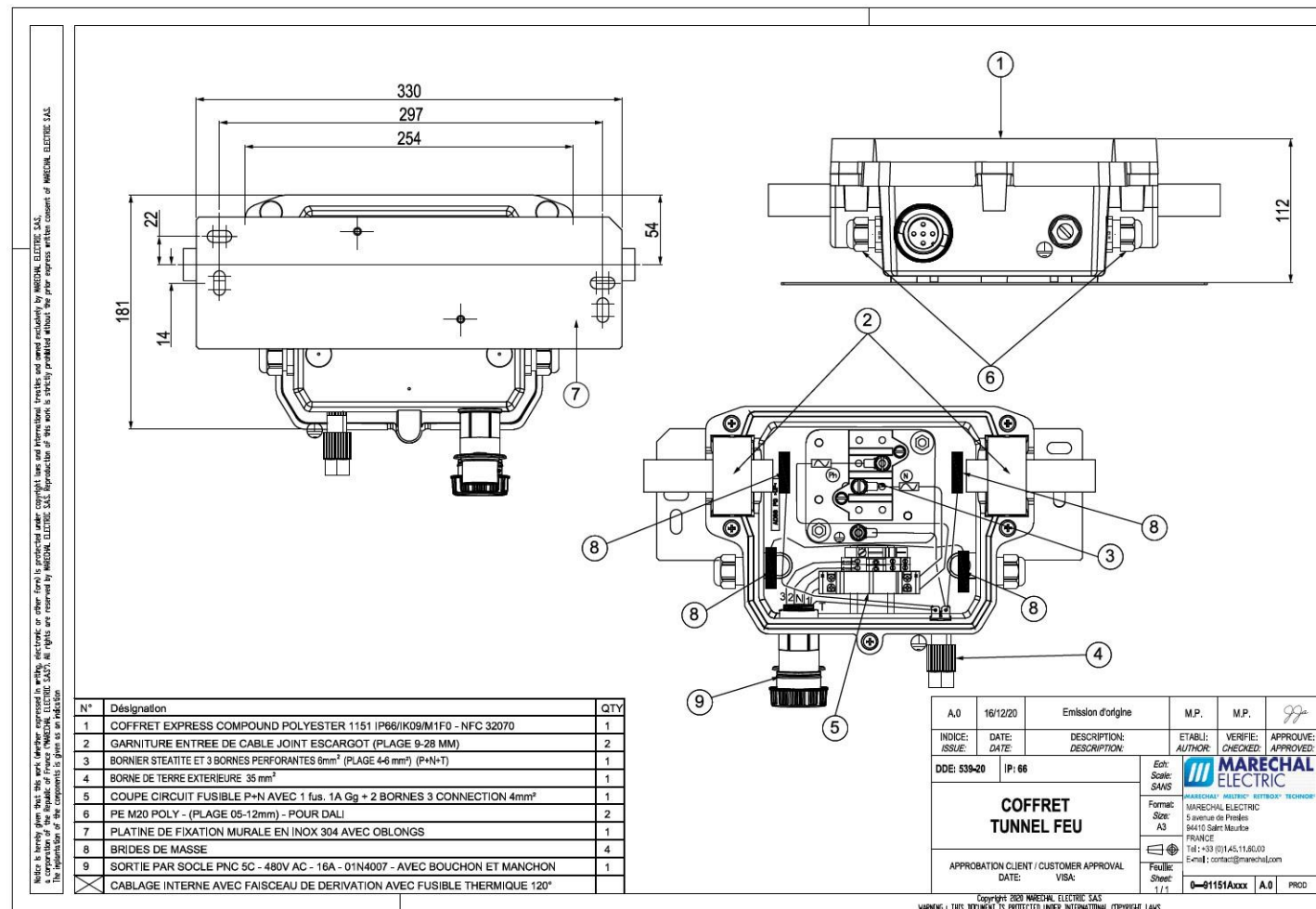


Figure 7 : Boîte de dérivation Type Sécurité

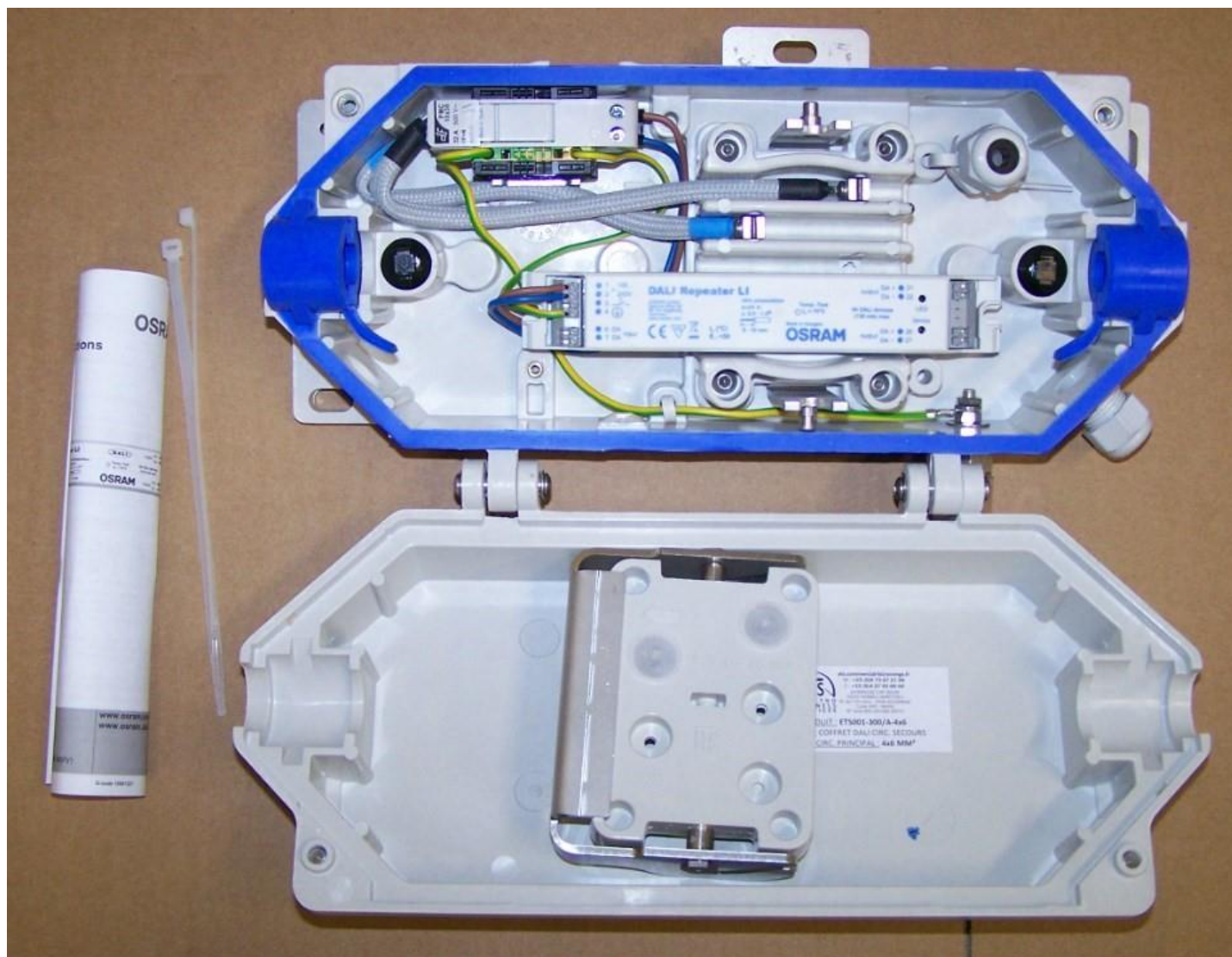


Figure 8 : Boite de dérivation de type Base et Renforcement (Photo non contractuelle)

4.4 – Boîte de dérivation FEU

La norme NF C 32-070 est la norme qui certifie de la bonne teneur en feu de la boîte de dérivation.

La norme certifie suite aux essais de classification des matériels et câbles du point de vue de leur comportement au feu s'ils ont bien leurs bonne teneur

MARECHAL

ELECTRIC

5 avenue du Chemin de Presles

94410 St-Maurice FRANCE

+33 (0) 145 116 000

contact@marchal.com

FICHE TECHNIQUE

COFFRETS ELECTRIQUE RESISTANTS

AU FEU

Date : **Projet**

Révision : 00

Les coffrets électrique résistants au feu MARECHAL® sont destinés aux installations électriques basse tension. En cas d'incendie, ils garantissent une continuité de service des circuits sur lesquels ils sont installés.

Les coffrets électrique résistants au feu MARECHAL® sont conçus et fabriqués pour être installés dans des environnements extrêmes.

Les coffrets électrique résistants au feu MARECHAL® sont conformes aux Directives Européenne Basse Tension 2014/35/UE et RoHS 2011/65/UE (apposition du marquage CE).

De plus ils sont conformes aux normes de résistance au feu suivantes :

• EN 50362 (Europe) testé par le laboratoire IMQ Italy,

• NF C 32-070 (France) testé par le laboratoire C.S.T.B France,

• DIN 4102-12 (Allemagne) testé par le laboratoire MPA Dresden GmbH.

Informations générales

Classe de protection électrique du coffret

Dimensions hors-tout : L x H x P (mm)

Poids coffret vide (approx)

Couleur

(a) Ligne principale :

Raccordement :

Diamètre : mini - maxi

Enveloppe : taraudage maxi

Coupe de la ligne principale

Conducteur (mini - maxi) : mm²

Couple de serrage

Nombre maximum de bornes dérivations

Express Feu

II

181 x 254 x 111

1,6 kg

Gris / Orange

9 - 28 mm

N/A

Sans

Voir tableau

4

Express XL Feu

II

175 x 361 x 99

2 kg

Gris / Orange

13 - 29 mm

N/A

Sans

Voir tableau

4

Eqinox Feu

I

200 x 140 x 130

350 x 350 x 160

500 x 350 x 160

500 x 500 x 160

5 kg / 13 kg

Inox

N/A

≤ M83

Avec

Voir tableau

Nous contacter



Express®

Caractéristiques mécaniques et thermiques

(b) IP : enveloppe coffret

(c) IK : enveloppe coffret

Matière

(d) Température d'utilisation normale (mini / maxi) : °C

IP66

IK09

GRP (poly)

-40 / +60

IP66

IK09

GRP (poly)

-40 / +60

IP66

IK09

Inox 316L

-40 / +60



Express®
XL

Performances en cas d'Incendie

Réaction au feu :

Fil incandescent selon la norme IEC/EN 60895-2-12

Inflammabilité selon norme UL94

Classement de réaction au feu selon la norme NF P 92-507

Indice de fumées / toxicité selon NF F 16-101 & 102

Sans halogène / sans cuivre

960°C

V0

M1

F0

✓

960°C

V0

M1

F0

✓

N/A

M0

F0

✓



Eqinox

(e) Résistance au feu :

Conforme à la norme EN 50362

Conforme à la norme NF C 32-070

Conforme aux normes DIN 4102-2 & DIN 4102-12

✓

✓

E30

X

✓

E30

X

✓

E60

T3

Type

mm²

mm

Non

A



1,5 - 35

20



B



4 - 6
10 - 16
25

10
12
18

2
4
6



C



5,5 - 16
25 - 35

10
17

6
10



D



6,5 - 16
25 - 35
36 25 - 2470
2x50 - 2x150

10
17
21
30

6
10
15
50



A : Borne volante à perçage d'isolant

B : Borne fixe à perçage d'isolant

C : Borne fixe (non perforante)

D : Borne fixe (non perforante)

Note : Les performances de résistance au feu ne sont garanties que si et seulement si tous les éléments constitutifs du coffret proviennent de la fabrication MARECHAL®.

(a) La ligne principale mise en oeuvre doit avoir une performance de résistance au feu au moins égale à celle du coffret considéré.

(b) IP : Classification des degrés de protection contre les corps étrangers procurés par les enveloppes pour les matériels électriques selon la norme IEC/EN 60529

(c) IK : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes selon la norme IEC/EN 62262

(d) En standard, les coffrets sont équipés de dispositifs de protections électrique prévues pour une plage de température de -5 °C à +40 °C. Sur demande, ils peuvent être équipés de protections prévues pour une plage de -25 °C à +40 °C.

(e) L'aptitude de résistance au feu peut être déterminée par l'une des normes suivantes :

- EN 50362 (Europe) : 800°C pendant 2 heures,

- NF C 32-070 (France) : Montée en température jusqu'à 920°C durant 50 mn, puis stabilisation à 920°C pendant 15 mn,

- DIN 4102-12 (Allemagne) : Montée en température pendant 30 mn (830 °C : E30), 60 mn (930°C : E60), 90 mn (990°C : E90).

Ci-dessous l'attestation de la résistance au feu :

CSTB

le futur en construction

DEPARTEMENT SECURITE, STRUCTURES et FEU

Division Etudes et Essais Résistance au feu

RESISTANCE AU FEU DES ELEMENTS DE CONSTRUCTION

Selon l'arrêté du 22 mars 2004 du Ministère de l'Intérieur

Objet : Classement par essai

N/Réf : DSSF/ERS/JP/BDP - 247

ATTESTATION D'ESSAI N° RS10-083 B*

Effectué le Le 23/07/2010

Demandé par MARECHAL ELECTRIC S.A.
5, avenue de Presles
94417 SAINT MAURICE cedex
FRANCE

Concernant Un coffret de dérivation

Matériau présenté par : MARECHAL ELECTRIC S.A.
Marque commerciale : « Coffret 9 1151 A22 »
Fabricant : MARECHAL ELECTRIQUE S.A.
Provenance : Usine de MAROMME (76)

Laboratoire pilote agréé du Ministère de l'Intérieur (Arrêté du 05/02/1999)
Laboratoire agréé du Ministère chargé de la Marine Marchande
et de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance Dommages

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

SIÈGE SOCIAL > 84 AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2

TÉL. (33) 01 64 68 83 26 | FAX. (33) 01 64 68 83 35 | www.estb.fr

MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA-ANTIPOLIS

Description

(Les dimensions sont données en millimètres)

Il s'agit d'un coffret de distribution d'énergie pour appareils d'éclairage.

Le coffret est constitué d'un fond de boîte et d'un couvercle moulés en plastique.

Les faces latérales du coffret sont équipées de deux joints d'étanchéité au niveau du passage du câble.

L'étanchéité du coffret est assurée par un joint solidaire du fond de boîte.

Le coffret est fixé verticalement par deux chevilles acier M8 sur un voile en béton. Ces fixations reprennent d'une platine en acier inoxydable supportant un ensemble de bornes de dérivation équipées de vis perforantes.

Un tronçon de câble 4 x 16 mm² armé CR1-C1 (L1, L2, L3, N) composé de quatre conducteurs unipolaires gainés alimente le coffret.

Le câble de la ligne principale est maintenu fixé sur la paroi en béton par des colliers en INOX placés à 150 mm de chaque côté du coffret pour les premiers puis au pas de 340 mm maxi pour les suivants.

A l'intérieur du coffret, le tronçon de câble est dénudé et débarrassé de sa gaine extérieure à 20 minimum au-delà de chaque joint d'étanchéité et les conducteurs s'épanouissent sur une longueur maxi de 100. Chaque conducteur circule indépendamment dans une borne perforante. Ainsi, les conducteurs ne sont ni dénudés ni interrompus au niveau de leurs bornes de raccordement.

La dérivation interne du coffret est assurée par un repiquage individuel au niveau de la phase (L1) et du neutre (N). Les dérivation (L1, N) sont composées de câbles de 1.5 mm² équipés de fusibles thermiques, circulant individuellement dans une gaine en fibres de verre, raccordés respectivement sur chaque porte-fusible, équipé d'un fusible pour L1 (CION2) et d'une cartouche de neutre pour le neutre (CION), monté sur un même support céramique (CCP 10 x 38).

La prise maréchal Type PN (raccordée au porte fusible par un câble 3G2.5 mm²) permet le raccordement du circuit dérivation du client.

Dimensions hors-tout du coffret : 254 x 192,2 x 111 (L x h x e).

But de l'essai

Vérification de la continuité électrique permanente des phases (L1), (L2) et (L3) du circuit principal secouru au sein du coffret de dérivation pendant toute la durée de la sollicitation thermique définie selon la norme NFC 32-070 add1.

Déroulement de l'essai

- **Phase n° 1** : Montée en température jusqu'à 920 °C suivant la courbe ISO R 834 représentée par la fonction $T - T_0 = 345 \log (8t + 1) + 20$,
- **Phase n° 2** : Début du palier de 920 °C à 50 minutes d'essai et maintien du palier de 920 °C pour une durée de 15 minutes,
- **Phase n° 3** : A la demande du commanditaire de l'essai, poursuite de l'essai, avec le maintien du palier de 920 °C, pour une durée totale d'essai de 95 minutes.

N/Réf : JP/BDP
DSSF/ERS

DSSF/EEF/RS/ATTESTATION D'ESSAIS- Rév 01

**Conclusions et
résultats de
l'essai**

La continuité électrique permanente des phases (L1), (L2), (L3) du circuit principal secouru au sein du coffret a été vérifiée pendant toute la durée de l'essai conformément à la norme NFC 32-070.

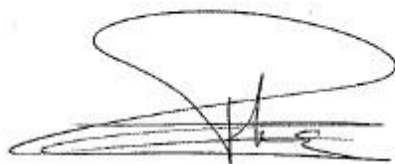
Les lampes témoins correspondant aux phases (L1) et (L2) du coffret ne se sont pas éteintes pendant 85 minutes. La lampe témoin correspondant à la phase (L3) du coffret ne s'est pas éteinte pendant 95 minutes.

Numéro de la phase	Performance obtenue	Nota
(L1)	Continuité électrique permanente assurée pour une durée totale de 85 minutes	Cf. § « Déroulement de l'essai » pour les modalités d'essai
(L2)	Continuité électrique permanente assurée pour une durée totale de 85 minutes	Cf. § « Déroulement de l'essai » pour les modalités d'essai
(L3)	Continuité électrique permanente assurée pour une durée totale de 95 minutes	Cf. § « Déroulement de l'essai » pour les modalités d'essai

(*) Cette attestation a une valeur informative. Seul le rapport d'essais qui sera délivré sous le n° **RS10-083 B** dans sa version intégrale, permettra la vérification de la conformité nécessaire à la validité de l'objet.

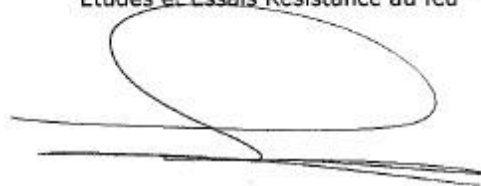
Fait à Marne-la-Vallée, le 29/07/2010

Le technicien responsable de l'essai



José PESTANA

Le Chef de division
"Etudes et Essais Résistance au feu"



Christophe LEMERLE

FIN DE L'ATTESTATION D'ESSAI

N/Réf : JP/BDP
DSSF/ERS

DSSF/EEF/RS/ATTESTATION D'ESSAIS- Rév 01

4.5 – Boîte de dérivation Normale

MARECHAL ELECTRIC

5 avenue du Chemin de Presles
94410 St-Maurice FRANCE
+33 (0) 145 116 000
contact@marechal.com

FICHE TECHNIQUE

COFFRETS ELECTRIQUES

Date : **Projet**

Révision : 00

Les coffrets électrique MARECHAL® sont destinés aux installations électriques basse tension.

Les coffrets électrique MARECHAL® sont conçus et fabriqués pour être installés dans des environnements extrêmes. De plus ils offrent d'excellentes propriétés de réaction au feu en cas d'incendie, facilitant ainsi l'évacuation des personnes et l'intervention des services de secours.

Les coffrets électrique MARECHAL® offrent une grande modularité permettant de répondre à un grand nombre d'applications (nous contacter).

Les coffrets électrique MARECHAL® sont conformes aux Directives Européenne Basse Tension 2014/35/UE et RoHS 2011/65/UE (apposition du marquage CE).



Express®



Express® XL



Eqinox

Informations générales	Express®	Express® XL	Eqinox
(a) Classe de protection électrique du coffret	II	II	I
Dimensions hors-tout : L x H x P (mm)	254 x 181 x 111	381 x 175 x 99	Sur mesure
Poids coffret vide (approx)	1,8 kg	2 kg	Nous contacter
Couleur	Gris	Gris	Inox
Ligne principale :			
Diamètre : mini - maxi	9 - 28 mm	13 - 29 mm	N/A
Enveloppe : taraudage maxi	N/A	N/A	≤ M63
(b) Raccordement :			
Coupeure de la ligne principale	Sans	Sans	Avec
Conducteur (mini - maxi) : mm²	Voir tableau	Voir tableau	Voir tableau
Couple de serrage	Voir tableau	Voir tableau	Voir tableau
Nombre maximum de bornes dérivations	5	5	Nous contacter
Caractéristiques mécaniques et thermiques			
(c) IP : enveloppe coffret	IP66	IP66	IP66
(d) IK : enveloppe coffret	IK09	IK09	IK09
Matière	GRP (poly)	GRP (poly)	Inox 316L
(e) Température d'utilisation normale (mini / maxi) : °C	-40 / +60	-40 / +60	-40 / +60
Performances en cas d'Incendie			
(f) Réaction au feu :			
Fil incandescent selon la norme IEC/EN 60695-2-12	960°C	960°C	N/A
Inflammabilité selon norme UL94	V0	V0	N/A
Classement de réaction au feu selon la norme NF P 92-507	M1	M1	M0
Indice de fumées / toxicité selon NF F 16-101 & 102	F0	F0	F0
Sans halogène / sans cuivre	✓	✓	✓

TI	Type	mm²	mm	mm
A		1,5 - 25	28	18
B		4 - 9	18	12
		10 - 16	18	14
		25	18	16
C		1,5 - 16	18	10
		25 - 45	17	10
D		1,5 - 16	18	10
		25 - 25	17	10
		2x25 - 2x70	21	19
		2x50 - 2x120	18	50

A : Borne volante à perçage d'isolant

B : Borne fixe à perçage d'isolant

C : Borne fixe (non perforante)

D : Borne fixe (non perforante)

(a) La norme IEC/EN 61140 définit 4 classes de protection des matériels électrique :

0 : Matériel doté d'une isolation simple en fonctionnement normal, mais dénué de protection en ca de défaut (utilisation interdite en France et d'ans l'UE ansi que dans d'autres pays).

I : Matériel doté d'une isolation simple en fonctionnement normal, et assurant la protection en cas de défaut via la mise à la terre des parties métalliques accessibles.

II : Matériel doté d'une isolation renforcée en fonctionnement normal et en cas de défaut (absence de parties métallique accessibles).

III : Matériel basé sur la limitation de la tension d'alimentation dans le domaine de la très basse tension (≤ 50 VAC, ou ≤ 120 VDC).

(b) Pour d'autres bornes de raccordement, se référer à la notice du fabricant.

(c) IP : Classification des degrés de protection contre les corps étrangers procurés par les enveloppes pour les matériels électriques selon la norme IEC/EN 60529

(d) IK : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes selon la norme IEC/EN 62262

(e) En standard, les coffrets sont équipés de dispositifs de protections électrique prévues pour une plage de température de -5 °C à +40 °C. Sur demande, ils peuvent être équipés de protections prévues pour une plage de -25 °C à +40 °C.

(f) Le classement d'inflammabilité peut être réalisé selon l'une ou plusieurs des normes suivantes :

- IEC/EN 60695-2-12 : Essais relatifs aux risques du feu - Partie 2-12 : essais au fil incandescent/chauffant - Méthode d'essai d'indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWFI) pour matériaux. (°C)

- UL 94 : Essais d'inflammabilité des matières plastiques des produits et appareils. (HBx / Vx)

- Equivalence avec la norme NF P 92-507 : Sécurité contre l'incendie - Bâtiment - Matériaux d'aménagement - Classement selon leur réaction au feu. (Mx).

4.6 – Driver



Xitanium FULL Prog LED Xtreme drivers CM

Xi FP 150W 0.2-0.7A SNLDAE 230V S240 sXt

9290 021 28606

Xitanium FULL Prog LED Xtreme drivers

Philips Xitanium Full Programmable LED drivers are specifically designed to deliver the highest performance, protection and configurability. The portfolio offers both central and standalone dimming protocols further increasing the energy savings and CO₂ reductions achieved with LED lighting. The Xtreme technology ensures maximum robustness and protection combined with a very long lifetime.

In this product family Philips introduces new drivers in a compact form factor with state-of-the-art features, which offer high value for both OEM customers and end-users. The products can replace the existing programmable outdoor LED drivers and will bring significant improvement in programming, assembly into a luminaire and electrical performance.

Benefits

- Ultimate robustness, offering peace of mind and lower maintenance costs
- Fully programmable LED-drivers designed for the new digital and connected lighting world
- Extended diagnostics via MultiOne
- Easy to design-in, configure and install for Class I and Class II applications
- Energy savings through high efficiency and via multiple dimming options

Features

- High surge protection (CM/DM)
- Long lifetime and robust protection against moisture, vibration and temperature
- Configurable operating windows (AOC)
- Multiple control interfaces: DALI, AmpDim, 1-step and 3-step LineSwitch
- Autonomous dimming via integrated DynaDimmer
- Adjustable thermal protection for driver (DTL, on select models) and LED module (MTP)
- Constant Light Output (CLO)
- Adjustable Start-up Time (AST)
- Adjustable Light Output (ALO)
- End-Of-Life indicator (EOL)
- Communication through mains via coded commands

Application

- Road and street lighting
- Area lighting
- Tunnel lighting
- Industrial lighting

Electrical input data

Specification Item	Value	Unit	Condition
Rated input voltage range	202...254	V _{ac}	Performance range
Rated input voltage	230	V _{ac}	
Rated input frequency range	47...63	Hz	Performance range
Rated input current	0.7	A	@ rated output power @ rated input voltage
Max. input current	0.8	A	@ rated output power @ minimum performance input voltage
Rated input power	162	W	@ rated output power @ rated input voltage
Power factor	0.99		@ rated output power @ rated input voltage
Total harmonic distortion	6.5	%	@ rated output power @ rated input voltage
Efficiency	92.5	%	@ rated output power @ rated input voltage
Rated input voltage DC range	186...250	V _{dc}	Performance range, no external DC-rated fuse required
Rated input current DC range	± 0.6	A _{dc}	Performance range
Input voltage AC range	80...264	V _{ac}	Safety operational range, see MainsGuard graph
Input frequency AC range	45...66	Hz	Safety operational range
Input voltage DC range	168...275	V _{dc}	Safety operational range
Standby Power	0.5	W	
Isolation input to output	Double		

Electrical output data

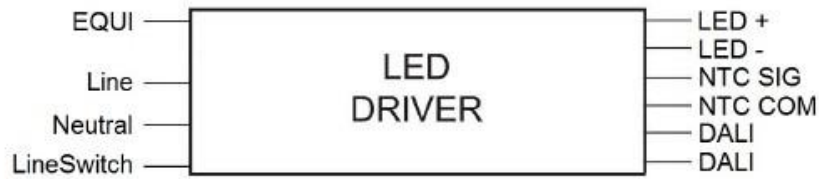
Specification Item	Value	Unit	Condition
Regulation method	Constant Current		
Output voltage	90...283	V _{ac}	
Output voltage max.	340	V	
Output current	0.053...0.7	A	
Output current min programmable	200	mA	
Output current min dimming	53	mA	
Output current tolerance	± 3	%	
Output current ripple LF	± 4	%	Ripple = peak / average @ < 3kHz
Output current ripple HF	± 4	%	
Output P _o TM	± 0.35		
Output SVM	± 0.07		
Output power	4.5...150	W	

Electrical data controls input

Specification Item	Value	Unit	Condition
Control method	AmpDim, Coded Mairs, DALI, Dynadimmer, LineSwitch 3-step, LineSwitch single-step		Output current amplitude dimming
Dimming range	10...100	%	LineSwitch: Vlow: < 160Vac; Vhigh: 170 ... 264Vac
Isolation controls input to output	Double		

Wiring and Connections

Specification Item	Value	Unit	Condition
Input wire cross-section	0.2...1.5	mm ²	WAGO250 (3.5 mm), solid / stranded wire
	16...24	AWG	WAGO250 (3.5 mm), solid / stranded wire
Input wire strip length	8.5...9.5	mm	
Output wire cross-section	0.2...1.5	mm ²	WAGO250 (3.5 mm), solid / stranded wire
	16...24	AWG	WAGO250 (3.5 mm), solid / stranded wire
Output wire strip length	8.5...9.5	mm	
Control wire cross-section	0.2...1.5	mm ²	WAGO250 (3.5 mm), solid / stranded wire
	16...24	AWG	WAGO250 (3.5 mm), solid / stranded wire
Control wire strip length	8.5...9.5	mm	
Maximum cable length	2500	mm	CISPR15: between driver and LED module
Maximum NTC output cable length	0.6	m	

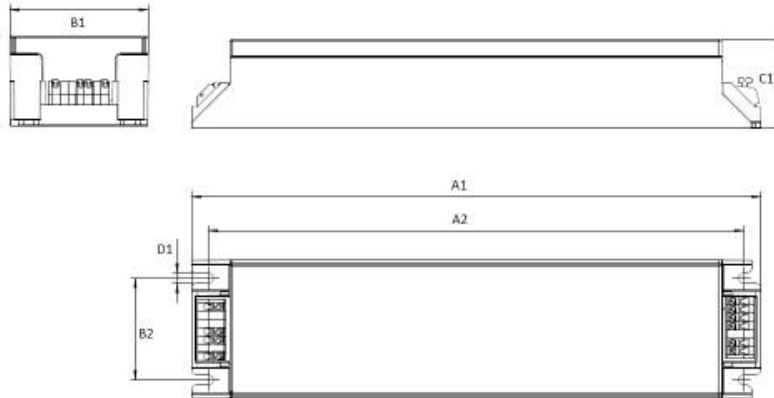


Insulation

Insulation	Mains + LineSwitch	EQUI	LED + NTC	DALI
Mains + LineSwitch		Double	Double	Basic
EQUI	Double		Basic	Double
LED + NTC	Double	Basic		Double
DALI	Basic	Double	Double	

Dimensions and weight

Specification Item	Value	Unit	Condition
Length (A1)	241	mm	
Width (B1)	59	mm	
Height (C1)	38	mm	
Fixing hole diameter (D1)	4.5	mm	
Fixing hole distance (A2)	225,2	mm	
Weight	700	gram	



Logistical data

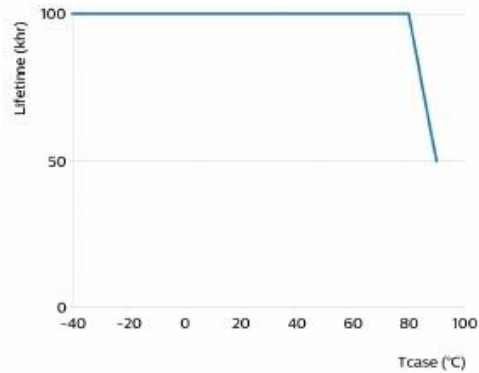
Specification Item	Value
Product name	X6 FP 150W 0.2-0.7A SHLD AE 230V S240 sXt
EOC	871869970575600
Logistic code: 12NC	9290 021 28606
Pieces per box	10

Operational temperatures and humidity

Specification Item	Value	Unit	Condition
Ambient temperature	-40...+55	°C	Higher ambient temperature allowed as long as Tcase-max is not exceeded
Tcase-max	90	°C	Maximum temperature measured at Tcase-point
Tcase-life	80	°C	Measured at Tcase-point
Maximum housing temperature	130	°C	Inherent by design
Relative humidity	10...90	%	Non-condensing

Lifetime

Specification Item	Value	Unit	Condition
Driver lifetime	100,000	hours	Measured temperature at Tcase-point is Tcase-life. Maximum failures = 10%



Storage temperature and humidity

Specification Item	Value	Unit	Condition
Ambient temperature	-40...+85	°C	
Relative humidity	5...95	%	Non-condensing

Programmable features

Specification Item	Available	Default setting	Condition
Set Adjustable Output Current (AOC)	Programmable, SimpleSet	700 mA	
LED Module Temperature Protection (MTP)	Yes	OFF	
Driver Temperature Limit (DTL)	Yes	ON	
Constant Lumen Over Lifetime (CLO)	Yes	OFF	
Adjustable Light Output (ALO)	Yes	OFF	
Adjustable Start-up Time (AST)	Yes	1000 ms	
Integrated Dynadimmer	Yes	OFF	5-step, light turn-off possible
LineSwitch single-step	Yes	ON	
LineSwitch 3-step	Yes	OFF	
AmpDim	Yes	OFF	
Minimum dim level	Yes	10 %	
DC emergency dimming (DCemDim)	Yes	ON	Default AOC: 15%. EOF(x) range: 10 ... 60%. No external DC rated fuse required
End of life indicator (EOL)	Yes	OFF	
Coded Mains	Yes	OFF	

Titre l'article

4.7 – Support Boîte de Dérivation

Article n° : **DT**

Date : **08/02/2021**

N° d'origine (*n° projet, chrono...*) : FLF-INE-ELE-FAP-22500-A-CTR

Indice : **B** Page : 22/23

4.8 – Catégorie des câbles suivant la norme EuroClasse

Performance au feu	Euroclasses	Description
Optimale	B2 _{ca} -s1a, d1, a1	Câbles à performance optimale pou répondre au risque incendie lorsque les conséquences (fumées, gaz), seraient les plus dramatiques
Améliorée	C _{ca} -s1, d1, a1	Câbles de protection au feu, à performance améliorée, qui limitent les dégagements de fumées opaques et toxiques
Basique	D _{ca} -s2, d2, a2	Câbles de communication à performance au feu basique, spécifiques par leur installation en "faisceaux"
Basique	E _{ca}	Câbles d'énergie à performance au feu basique, non propagateur de la flamme

Article n° : **DT**

N° d'origine (n° projet, chrono...) : FLF-INE-ELE-FAP-22500-A-CTR

Date : **08/02/2021**

Indice : **B** Page : **23/23**

OPÉRATION / MARCHÉ

<u>Nom de l'opération</u> : Mise en sécurité des tunnels d'Ile-De-France (IDF)	
<u>Nom du marché</u> : AUTOROUTE A12 - Travaux de modernisation du tunnel de Fontenay	<u>Marché n°</u> : 19 25 036 00 223 75
<u>Maîtrise d'ouvrage (Responsable d'opération)</u> : DRIEAIF/DiRIF/SMR/DMET	<u>Maîtrise d'œuvre</u> : INGEROP

INTERVENANTS

<u>Émetteur de l'article</u> : INEO UTS	<u>Autres intervenants</u> : ACTEMIUM
---	---

DESCRIPTION ARTICLE

<u>Localisation</u> :		Autoroute A12	
		PR (4.478 _ 6.347)	
		TUNNEL DE FONTENAY	
<u>Titre de l'article</u> :			
		Analyse fonctionnelle détaillée - Eclairage	
<u>Résumé de l'article</u> : Présentation du programme et de la supervision de l'éclairage			
<u>Article n° (numéro DiRIF)</u> : DT53473		<u>Folio</u> : 1 / 100	

GESTION ARTICLE

<u>N° d'origine (n° projet, chrono...)</u> : FLF-INE-GTC-NTE-22705-B-CTR - AF Eclairage
--

VISAS (version en cours)

<u>Établi par</u> : ACTEMIUM (R.VANDENBROUCKE) <u>Date</u> :	<u>Visa</u> :	<u>Vérifié par</u> : ACTEMIUM (S. GESLIN) <u>Date</u> :	<u>Visa</u> :	<u>Approuvé par</u> : INEO (A. AFIF) <u>Date</u> :	<u>Visa</u> :
--	---------------	---	---------------	--	---------------

HISTORIQUE DES VERSIONS

19/06/2023	R1	Récolement - Intégration DOE dans Médiathèque DiRIF	RVB	SGE	AAF
06/05/2021	A	Première émission	AME	SGE	AAF
Date	Indice	Désignation de modifications	Établi par	Vérifié par	Approuvé par

Table des matières

1	INTRODUCTION	5
1.1	OBJET DU DOCUMENT	5
1.2	EXCLUSIONS	5
1.3	SCHEMAS ET IMAGES	5
1.4	TERMINOLOGIE, ABREVIATIONS ET PICTOGRAMMES	6
2	FONCTIONNEMENT DU METIER ECLAIRAGE	7
2.1	FONCTIONNEMENT EXISTANT DE L'ECLAIRAGE DANS LES TUNNELS DIRIF	7
2.1.1	Fonctionnement existant	7
2.1.2	Fonctionnement FLF Existant	8
2.2	FONCTIONNEMENT NOUVEAU DE L'ECLAIRAGE DANS LE TUNNEL FLF	8
2.2.1	Eclairage de base	8
2.2.2	Eclairage de renforcement	8
2.3	PRESENTATION DU PROTOCOLE DALI	9
2.3.1	Principe de fonctionnement du protocole DALI	9
2.3.2	La solution Siemens pour la gestion DALI	10
2.4	ARCHITECTURE MATERIELLE DE LA SOLUTION DALI	11
2.4.1	Schéma de l'architecture matérielle éclairage	11
3	SUPERVISION	12
3.1	PRESENTATION DES SYNOPTIQUES	12
3.1.1	Vue générale de l'éclairage de Fontenay-Le-Fleury tube Y	12
3.1.2	Vue générale de l'éclairage de Fontenay-Le-Fleury tube W	14
3.1.3	Vue tronçon de l'éclairage	16

3.2	EQUIPEMENTS	17
3.2.1	Driver	17
3.2.2	Luminancemètre	23
3.2.3	Cellule Photo-électrique	26
3.3	BLOCS DE CONTROLE-COMMANDE	29
3.3.1	BCC Réglage	29
3.3.2	BCC Conduite	33
3.3.3	BCC Horaire	34

4 SUPERVISION ET COMMANDE LOCALE 36

4.1	PRESENTATION DES SYNOPTIQUES	36
4.1.1	Vue principale	36
4.1.2	Vues générales	37
4.1.3	Vue détaillée de l'éclairage	39
4.2	EQUIPEMENTS	40
4.2.1	Driver	40
4.2.2	Luminancemètre	44
4.2.3	Cellule Photo-électrique	45
4.3	CONFIGURATEUR DALI	47
4.3.1	Paramètres de base	47
4.3.2	Affectation des adresses	49
4.3.3	Affectation aux groupes	51
4.3.4	Paramètres des drivers	52

5 PROGRAMME DE L'AUTOMATE SECONDAIRE S7-1500..... 55

5.1	STRUCTURE GENERALE DU PROGRAMME	55
5.1.1	Blocs Fonctionnels Généraux GFB	55
5.1.2	Bloc de communication S7	58
5.1.3	Bloc de configuration DALI	58
5.1.4	Bloc de disponibilité	59
5.2	BLOCS DES FONCTIONS DALI	60
5.2.1	Blocs de lecture DALI	60
5.2.2	Blocs d'écriture DALI	62
5.2.3	Blocs d'écriture UF DALI	63

5.2.4	Bloc de paramétrage DALI.....	65
5.2.5	Bloc de groupes DALI	66
5.2.6	Bloc de scènes DALI.....	67
5.2.7	Bloc d'ajout des drivers DALI	68
5.2.8	Bloc de sauvegarde des drivers DALI.....	69
5.2.9	Bloc d'initialisation du temps de fonctionnement.....	70
5.2.10	Bloc de surveillance des MESD	71
5.2.11	Bloc de surveillance API	72
5.2.12	Bloc mot de vie.....	72
5.3	BLOCS FONCTIONNELS EQUIPEMENT	73
5.3.1	Equipement Driver	73
5.3.2	Equipement Luminancemètre	77
5.3.3	Equipement Cellule photo-électrique	81
5.4	BLOCS FONCTIONNELS UF.....	83
5.4.1	Unité fonctionnelle Base	83
5.4.2	Unité fonctionnelle de Renforcement	89
6	ECLAIRAGE EXTERIEUR	94
6.1	EQUIPEMENT DEPART ECLAIRAGE.	94
6.1.1	Données échangées avec la supervision.....	94
7	DISPONIBILITES DU METIER ECLAIRAGE.....	98
7.1.1	Extrait du PIS v3	98
7.1.2	Définition des tronçons.....	98
7.1.3	Disponibilités éclairage du tunnel de Fontenay-le-Fleury.....	98
7.1.4	Interface avec le S7-1500	99
7.1.5	Perte de communication avec le S7-1500.....	100

1 INTRODUCTION

1.1 Objet du document

Le présent document a pour but de préciser les fonctionnalités réalisées par la GTC du tunnel de Fontenay-le-Fleury pour le métier éclairage.

Les sujets traités sont :

- Le principe de fonctionnement de l'éclairage dans les tunnels
- La présentation du protocole DALI
- Les circuits d'éclairage présents dans le tunnel
- La supervision PCVUE distante du métier éclairage des tunnels
- La supervision locale du métier éclairage des tunnels
- La description et le fonctionnement du programme sur l'automate

Les copies d'écran de symboles et de pop-ups sont données à titre d'exemple ; le graphisme des standards MIISST sera appliqué, s'il existe.

1.2 Exclusions

Ne sont pas abordés ici :

- Les interfaces avec le SAGTU.

1.3 Schémas et images

Les impressions d'écran du document sont présentées à titre d'exemples et seront mises à jour dans sa version DOE une fois la phase de développement terminée.

1.4 Terminologie, abréviations et pictogrammes

Référence	Définition
AF	Analyse Fonctionnelle
FLF	Fontenay-Le-Fleury
API	Automate Programmable Industriel
BT	Basse Tension
BCC	Bloc de contrôle-commande
CME	Conditions minimales d'exploitation
DALI	"Digital Addressable Lighting Interface"
DI	Détection Incendie
E/S	Entrées / Sorties
EA	Entrée(s) analogique(s)
ET	Entrée(s) TOR
GTC	Gestion Technique Centralisée
HT	Haute Tension
IHM	Interface Homme-Machine
MESD	Module d'Entrées/Sorties Déporté
MIISST	Marché d'Infogérance de l'Informatique Support et de Sécurité des Tunnels d'Ile de France
OLM	Module d'interface optique Profibus (Optical Link Module)
PST	Point de Service Tunnel
SA	Sortie(s) analogique(s)
SAGTU	Système d'aide à la gestion tunnel
ST	Sortie(s) TOR
TA	Télé-Alarme
TC	Télé-Commande
TM	Télé-Mesure
TOR	Tout-ou-rien. Se dit des E/S logiques.
TR	Télé-Réglage
TS	Télé-Signalisation
UF	Unité fonctionnelle
UFB	Unité fonctionnelle de base
UFR	Unité fonctionnelle de renforcement
VL	Voie lente
VR	Voie rapide

2 FONCTIONNEMENT DU METIER ECLAIRAGE

2.1 Fonctionnement existant de l'éclairage dans les tunnels DIRIF

Il existe trois types d'éclairage au sein des tunnels de la DIRIF, l'éclairage de sécurité, l'éclairage de Base et l'éclairage de renforcement.

En supervision, chaque départ qui alimente un certain nombre de luminaires est considéré comme un circuit d'éclairage et est représenté par un objet éclairage en supervision.

2.1.1 Fonctionnement existant

Les circuits d'éclairage de base et de renforcement dans les tunnels de la DIRIF sont différenciés en fonction de leurs Type :

1. Base :

- Circuits Nuit (EN)
- Circuits Jour (EJ)

2. Renforcement

- Circuits Jour Couvert (EJC)
- Circuits Plein Soleil (EPS)

2.1.1.1 Éclairage de base

L'éclairage de base a pour rôle d'éclairer toute la longueur d'un tunnel. La GTC commande les circuits d'éclairage avec des sorties TOR, reliés à des contacteurs qui permettent d'allumer ou d'éteindre les luminaires.

Dans le sens départ électrique, il y a deux types d'éclairage de base : les éclairages de base nuit (EN) et les éclairages de base jour (EJ). La commande se fait suivant trois régimes, le régime Nuit réduit, le régime nuit et le régime jour.

- En régime Nuit réduit, seuls les luminaires de sécurité sont allumés
- En régime nuit, les luminaires de base nuit s'allument.
- En régime jour, les luminaires de base jour s'allument.

Il existe aussi des éclairages de sécurité (ES) disposés tout au long d'un tunnel, ils sont toujours allumés.

2.1.1.2 Éclairage de renforcement

L'éclairage de renforcement a pour rôle de lutter contre les phénomènes de « trou noir ». Pour cela, il est positionné en entrée et/ou en sortie d'un tunnel, et il adapte progressivement la vision des usagers.

Dans le sens départ électrique, il existe deux types d'éclairage de renforcement : L'éclairage de renforcement jour couvert (EJC) et l'éclairage de renforcement plein soleil (EPS). La commande se fait suivant deux régimes : le régime jour couvert et le régime plein soleil.

- En régime jour couvert, les luminaires de renforcement jour couvert s'allument.
- En régime plein soleil, les luminaires de renforcement plein soleil s'allument.

2.1.2 Fonctionnement FLF Existant

2.1.2.1 Tunnel de Fontenay le Fleury

Le tunnel de Fontenay-Le-Fleury est un tunnel à 2 tubes de circulation d'une longueur de 360m.

Il existe 14 circuits d'éclairage commandables dans le tunnel :

- 8 circuits de renforcement.
- 4 circuits de base jour
- 2 circuits de base nuit/nuit réduit

Les circuits nuit/nuit réduit sont commandés par un gradateur.

2.2 **Fonctionnement nouveau de l'éclairage dans le tunnel FLF**

Le pilotage de l'éclairage avec la nouvelle architecture se fait avec le protocole DALI (Digital Addressable Lighting Interface).

Ce protocole apporte les fonctionnalités de contrôle-commande individuel et par gradation de chaque luminaire. Cette dernière fonctionnalité impacte le fonctionnement des régimes d'éclairage de base et de renforcement.

2.2.1 Eclairage de base

Les circuits de base et de sécurité dans les tunnels sont indifférenciés en termes de régime d'éclairage.

Chaque régime d'éclairage de base correspond à un niveau de gradation de l'ensemble des luminaires de base et de sécurité.

Le nombre et la dénomination des régimes sont cependant conservés, il y aura 4 régimes de base pour chaque tunnel.

Le niveau de gradation de chaque régime est réglable depuis la supervision, voici un exemple de configuration qu'il peut y avoir dans un tunnel :

- Régime nuit réduit : 25%
- Régime nuit : 50%
- Régime jour : 100 %

Le pourcentage de gradation est appliqué à tous les luminaires de base et de sécurité présents dans le tunnel.

2.2.2 Eclairage de renforcement

Les circuits de renforcement dans le tunnel sont indifférenciés en termes de régime d'éclairage.

Chaque régime d'éclairage de renforcement correspond à un niveau de gradation de l'ensemble des luminaires de renforcement.

Les régimes de renforcement sont au nombre de cinq. Le niveau de gradation de chaque régime est réglable depuis la supervision, Voici un exemple de configuration qu'il peut y avoir dans un tunnel :

- Régime soleil voilé 1 : 20%
- Régime soleil voilé 2 : 40%
- Régime plein soleil 1 : 60%
- Régime plein soleil 2 : 80%
- Régime plein soleil 3 : 100 %

Le pourcentage de gradation est appliqué à tous les luminaires de renforcement présents dans le tunnel.

L'éclairage de renforcement étant de type contre-flux, les éclairages de base sont éteint lorsque le renforcement est allumé

2.3 Présentation du protocole DALI

DALI est un protocole de communication bidirectionnel permettant la gestion complète d'une installation d'éclairage. Ce système de gestion de l'éclairage sert à la commutation ou à la gradation des luminaires, à la mise en place des scènes d'éclairage ou encore à leur programmation dans le temps.

2.3.1 Principe de fonctionnement du protocole DALI

DALI (Digital Addressable Lighting Interface) est un protocole ouvert et standard (IEC 60929 et IEC 62386) développé et soutenu par différents constructeurs de drivers électroniques, qui permet de gérer une installation d'éclairage par l'intermédiaire d'un bus de communication à deux fils.

La technologie numérique utilisée par DALI permet :

- De contrôler individuellement 64 luminaires adressables, pouvant être regroupés pour constituer jusqu'à 16 groupes
- De commander précisément l'intensité lumineuse (gradation de 0,1% à 100 % du flux lumineux par courbe logarithmique) de mémoriser 16 ambiances d'éclairage (scénarios de commande et de gestion)
- De connaître l'état de l'installation : remontées individuelles d'état des lampes.

L'espace adressable d'un contrôleur concerne 64 composants. Chaque luminaire a sa propre adresse (pilotage individuel ou par groupe).

Il y a un maximum de 16 groupes par contrôleur. Dans un groupe, les luminaires sont commandés identiquement, mais leurs états sont remontés individuellement.

Il est aussi possible de lancer une commande en broadcast (transmission des données à l'ensemble des participants).

2.3.2 La solution Siemens pour la gestion DALI

Siemens propose une solution DALI avec la carte CM 1xDALI.

Le CM 1xDALI commande une ligne de bus DALI. Il transmet les commandes du programme utilisateur SIMATIC aux abonnés du bus. Les messages d'événement d'appareils d'entrée DALI selon DALI V2 sont détectés par le module et signalés à la CPU (mode multi-maître).

Une bibliothèque S7-1500 complète est à disposition pour la commande du module.

Siemens propose une architecture déportée semblable à celle qui existe actuellement sur les tunnels de la DIRIF, l'architecture est détaillée dans le schéma ci-après :

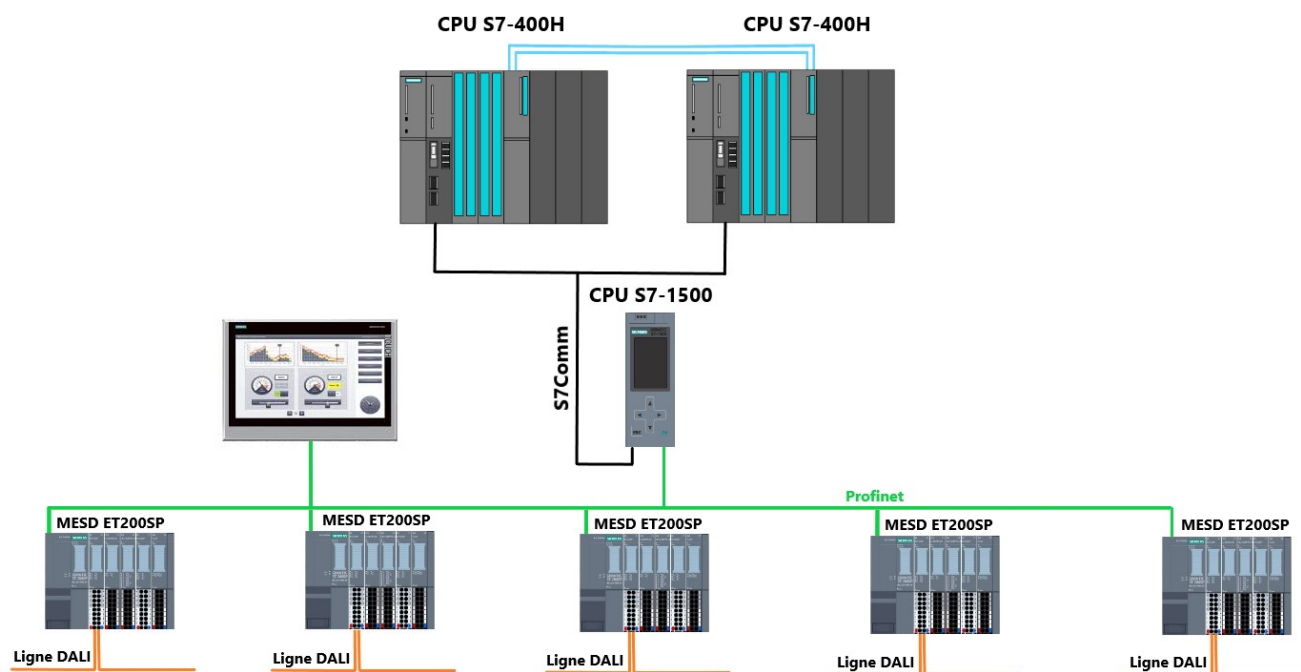


Figure 1 : Architecture DALI Siemens

Les cartes DALI sont placées dans des Modules d'entrées-sorties déportés MESD de type ET200SP.

Les automates de la GTC TUNNELS sont de type S7-400H, bien qu'ils puissent communiquer avec des MESD ET200SP, les cartes CM 1xDALI ne sont cependant pas compatibles avec cette gamme d'automate.

Un S7-1500 fait alors office d'automate secondaire pour le contrôle-commande de l'éclairage dans le tunnel.

Un seul S7-1500 communique avec l'ensemble des ET200SP à travers un réseau Profinet. Il échange les données de commande et de remontée d'états de l'éclairage tunnel avec la GTC en communiquant ses informations aux S7-400H à travers le réseau RTHD. La communication se base sur le protocole S7Comm, protocole déjà utilisé pour la communication entre les automates S7-400H des tunnels DIRIF du complexe de la défense.

Un écran tactile fait office de pupitre de commande locale des luminaires dans les tunnels. Il communique avec le S7-1500 à travers le réseau Profinet basé sur un support Ethernet.

2.4 Architecture matérielle de la solution DALI

Le tunnel de Fontenay-le-Fleury dispose d'un automate S7-1515_2, 7 MESD ET200SP à tête de station Profinet et un nombre total de 36 cartes DALI pour la gestion de l'éclairage du tunnel de Fontenay-le-Fleury.

Une interface homme-machine IHM est présente dans le local ZZZZZZ.
Ces écrans tactiles servent à la commande locale de l'éclairage des tunnels.

2.4.1 Schéma de l'architecture matérielle éclairage

Ci-après l'architecture matérielle spécifique des tunnels de Fontenay-le-Fleury :

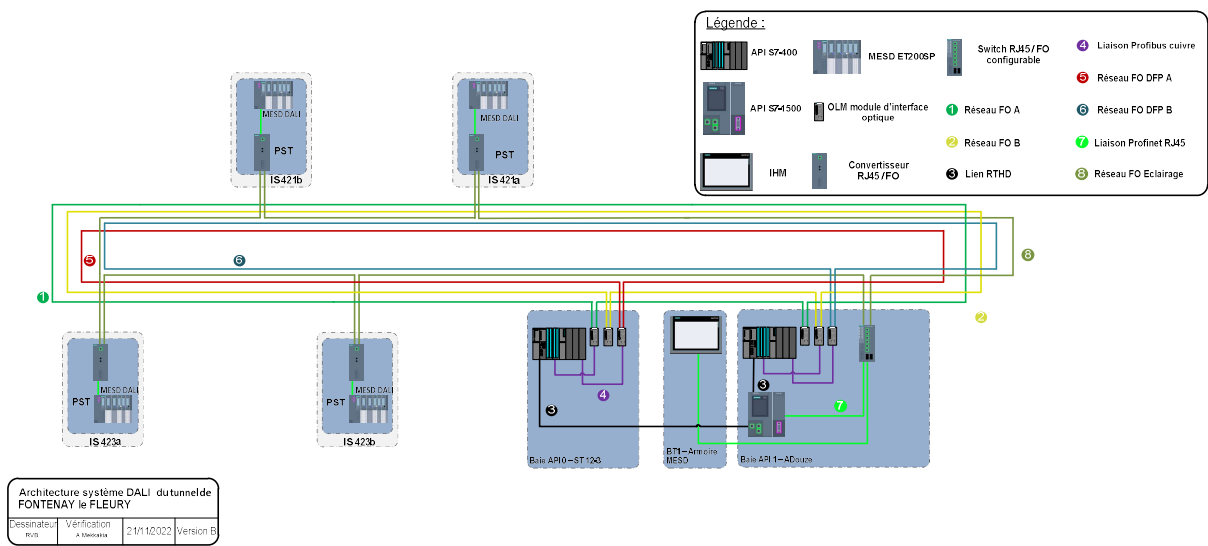


Figure 2 : Architecture matérielle FLF

L'automate S7-1500 se trouve dans le local ADouze dans le tunnel de Fontenay-le-Fleury. Il communique sur le réseau RTHD avec les deux Automates S7-400H et l'IHM Siemens.

Les MESD ET200SP sont au nombre de 4 dans le tunnel :

- 4 MESD pour la gestion des drivers DALI et la remontée des luminancemètres et cellule photoélectrique.

3 SUPERVISION

3.1 Présentation des synoptiques

3.1.1 Vue générale de l'éclairage de Fontenay-Le-Fleury tube Y

Ci-dessous la vue générale du synoptique du métier éclairage de Fontenay-le-Fleury en tube Y:

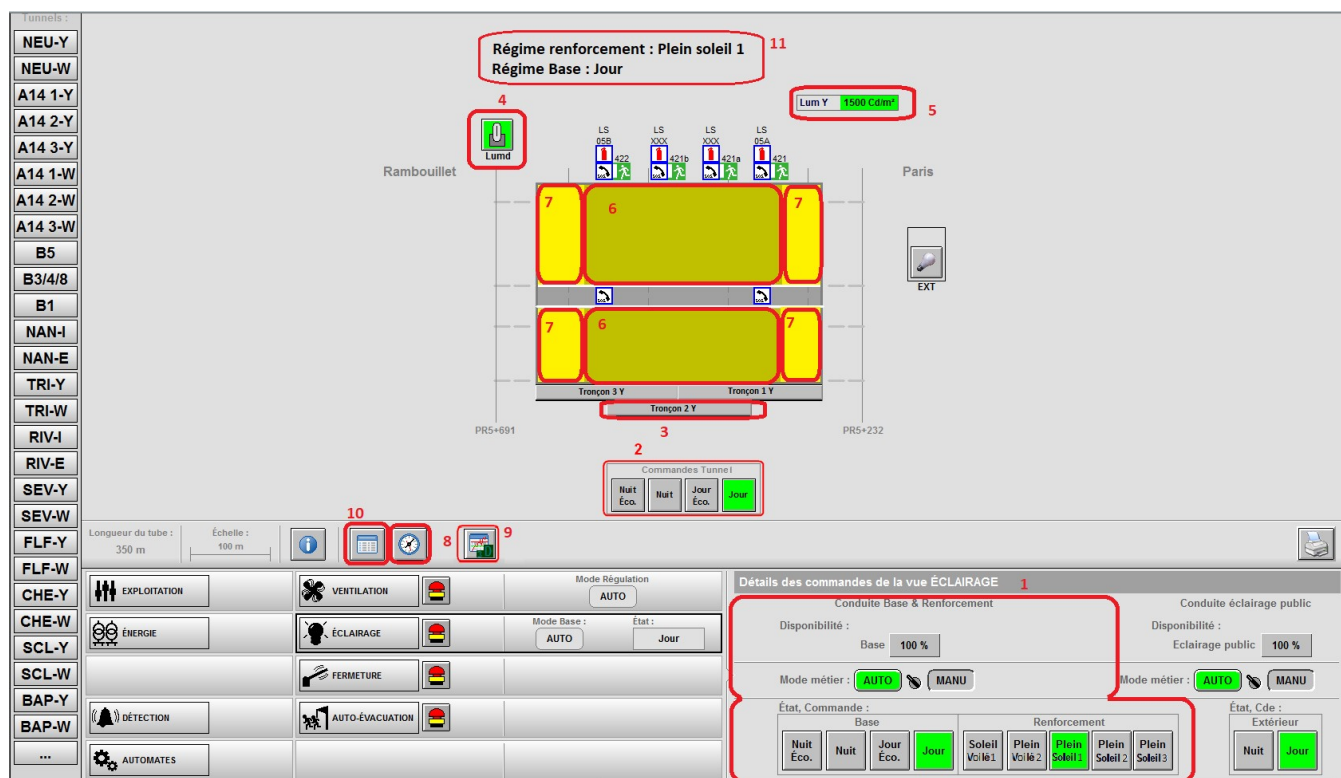


Figure 3 : Vue générale éclairage Fontenay-Le-Fleury tube Y

En cliquant sur le bouton éclairage dans le bandeau métier du tunnel de Fontenay-Le-Fleury, la vue générale ci-dessus s'affiche à l'écran, elle est composée de :

- 1- Bloc de contrôle commande BCC :** permet de lancer des commandes de régime de base et de renforcement en mode manuel. Une commande manuelle de base ou de renforcement peut être lancée depuis le BCC. Il permet aussi de lancer une commande auto afin de revenir au mode automatique après avoir lancé une commande manuelle.
- 2- Bandeau de commande de base :** permet de lancer une commande manuelle de régime de base dans le tunnel
- 3- Bouton d'appel de synoptiques de tronçon :** les objets luminaire ne sont pas visible dans la vue générale de l'éclairage. Afin de pouvoir visualiser l'état des luminaires présents dans le tunnel, il faut accéder aux synoptiques Tronçon. Le tunnel de Fontenay-le-Fleury est découpé en 2 tronçons (1 par tube). Ce découpage est le même que celui utilisé pour le calcul des CME.

- 4- **Cellule photo-électrique** : permet de visualiser l'état de la cellule photo-électrique qui pilote les luminaires de base en mode automatique.
- 5- **Luminancemètre** : permet de visualisation la mesure de luminosité remonté par un luminancemètre pour le pilotage des luminaires de renforcement en mode automatique.
- 6- **Bandeau d'UF de base** : le bandeau d'UF de base change de couleur suivant le régime en cours sur le tunnel.
- 7- **Bandeau d'UF de renforcement** : le bandeau d'UF de renforcement change de couleur suivant le régime en cours dans la zone de renforcement du tunnel.
- 8- **Bouton d'appel du BCC Horaire** : le BCC horaire sert à régler la table horaire qui pilote le régime d'éclairage de base dans le tunnel en absence d'informations remontées par les capteurs.
- 9- **Bouton d'appel du Disponibilimètre** : il est possible de régler les différents seuils de disponibilité dans le pop-up qui apparaît après avoir cliqué sur le bouton.
- 10- **Bouton d'appel du BCC réglage de la zone** : permet d'afficher le pop-up BCC réglage de l'unité fonctionnelle de base et de l'unité fonctionnelle de renforcement de la zone Est.
- 11- **Affichage textuel des régimes en cours** : en raison du nombre de régimes d'éclairage possibles dans le tunnel, un affichage textuel est ajouté au synoptique en plus du code couleur affiché dans les bandeaux d'UF.

3.1.2 Vue générale de l'éclairage de Fontenay-Le-Fleury tube W

Ci-dessous la vue générale du synoptique du métier éclairage de Fontenay-le-Fleury en tube W :

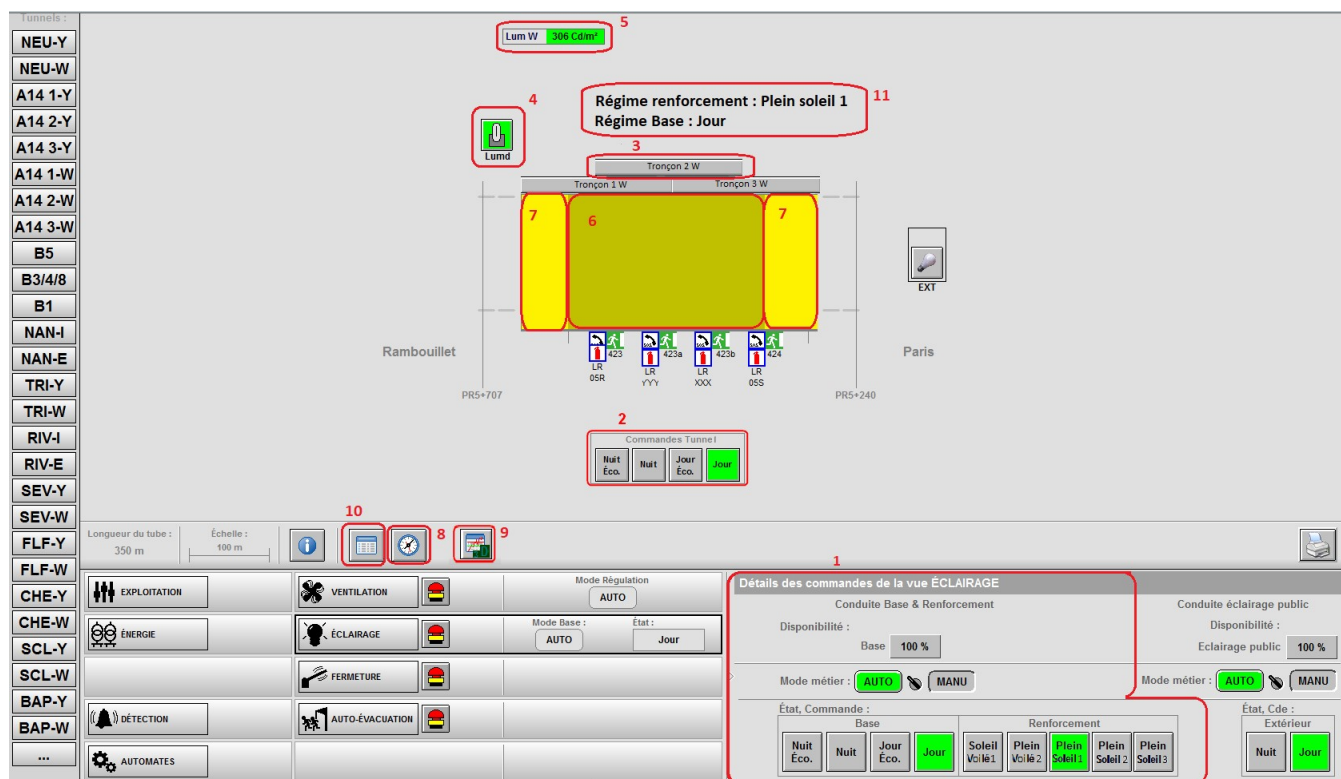


Figure 4 : Vue générale éclairage Fontenay-Le-Fleury W

En cliquant sur le bouton éclairage dans le bandeau métier du tunnel de Fontenay-Le-Fleury, la vue générale ci-dessus s'affiche à l'écran, elle est composée de :

- 1- **Bloc de contrôle commande BCC** : permet de lancer des commandes de régime de base et de renforcement en mode manuel. Une commande manuelle de base ou de renforcement peut être lancée depuis le BCC. Il permet aussi de lancer une commande auto afin de revenir au mode automatique après avoir lancé une commande manuelle.
- 2- **Bandeau de commande de base** : permet de lancer une commande manuelle de régime de base dans le tunnel
- 3- **Bouton d'appel de synoptiques de tronçon** : les objets luminaire ne sont pas visible dans la vue générale de l'éclairage. Afin de pouvoir visualiser l'état des luminaires présents dans le tunnel, il faut accéder aux synoptiques Tronçon.
- 4- **Cellule photo-électrique** : permet de visualiser l'état de la cellule photo-électrique qui pilote les luminaires de base en mode automatique.
- 5- **Luminancemètre** : permet de visualisation la mesure de luminosité remonté par un luminancemètre pour le pilotage des luminaires de renforcement en mode automatique.

- 6- **Bandeau d'UF de base** : le bandeau d'UF de base change de couleur suivant le régime en cours sur le tunnel.
- 7- **Bandeau d'UF de renforcement** : le bandeau d'UF de renforcement change de couleur suivant le régime en cours dans la zone de renforcement du tunnel.
- 8- **Bouton d'appel du BCC Horaire** : le BCC horaire sert à régler la table horaire qui pilote le régime d'éclairage de base dans le tunnel en absence d'informations remontées par les capteurs.
- 9- **Bouton d'appel du Disponibilimètre** : il est possible de régler les différents seuils de disponibilité dans le pop-up qui apparaît après avoir cliqué sur le bouton.
- 10- **Bouton d'appel du BCC réglage de la zone** : permet d'afficher le pop-up BCC réglage de l'unité fonctionnelle de base et de l'unité fonctionnelle de renforcement de la zone Est.
- 11- **Affichage textuel des régimes en cours** : en raison du nombre de régimes d'éclairage possibles dans le tunnel, un affichage textuel est ajouté au synoptique en plus du code couleur affiché dans les bandeaux d'UF.

3.1.3 Vue tronçon de l'éclairage

En cliquant sur un bouton tronçon sur un synoptique éclairage général, une vue tronçon apparaît. Ci-dessous un exemple d'une vue tronçon :

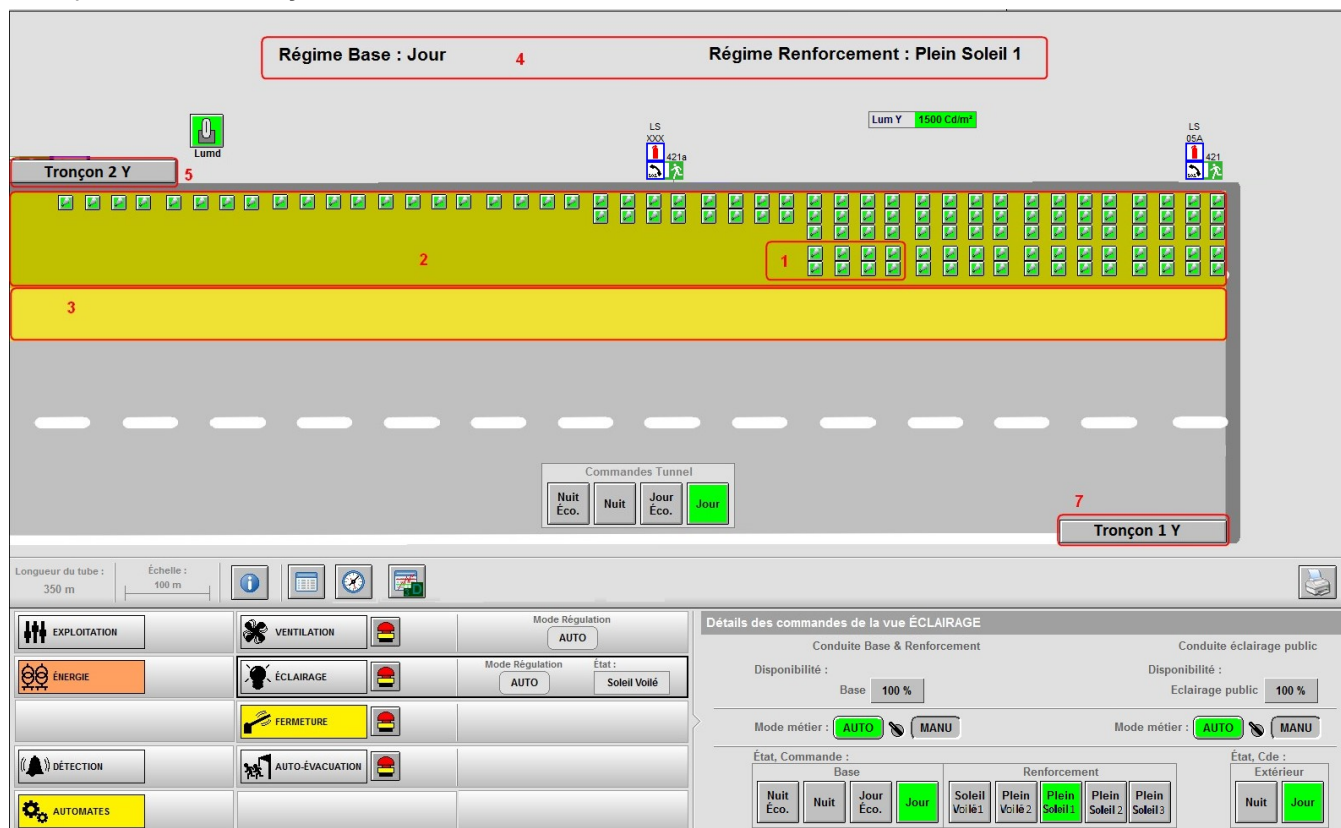


Figure 5 : Vue tronçon

Sur une vue générale du métier éclairage, il faut cliquer sur un bouton tronçon afin d'accéder aux synoptiques sur lesquels se trouvent les objets lumineux.

Ces synoptiques sont les vues tronçon, ci-dessus un exemple d'une vue tronçon sur le tunnel de Fontenay-le-Fleury.

Cette vue est composée de :

- 1- **Objets lumineux** : chaque driver surveillé dans le tunnel est associé à un objet lumineux. Sur la vue tronçon, il est possible de voir si le luminaire géré par le driver est allumé, éteint ou en défaut.
- 2- **Bandeau d'UF de base** : le bandeau d'UF de base change de couleur suivant le régime en cours sur le tunnel.
- 3- **Bandeau d'UF de renforcement** : le bandeau d'UF de renforcement change de couleur suivant le régime en cours dans la zone de renforcement se trouvant dans le tronçon.
- 4- **Affichage textuel des régimes en cours** : en raison du nombre de régimes d'éclairage possibles dans le tunnel, un affichage textuel est ajouté au synoptique en plus du code couleur affiché dans les bandeaux d'UF.

- 5- **Bouton d'appel du tronçon limitrophe** : bouton qui permet d'accéder rapidement au tronçon limitrophe se trouvant dans la même voie que celui affiché.
- 6- **Bouton de retour à la vue générale** : bouton qui permet d'appeler la vue générale du métier éclairage.
- 7- **Bouton d'appel du tronçon opposé** : bouton qui permet d'accéder rapidement au tronçon se trouvant dans la voie opposée que celui affiché.

3.2 Equipements

Les représentations des équipements liés au métier éclairage dans la supervision sont décrits dans ce chapitre

3.2.1 Driver

Chaque luminaire LED se trouvant dans le tunnel est piloté par un driver ou ballast. Pour piloter les luminaires installés dans le tunnel, il est nécessaire d'intercaler un driver entre la source d'alimentation et le panneau LED.

C'est le driver qui pilote l'intensité lumineuse de la lampe en fonction des instructions reçues depuis l'automate à travers le réseau DALI. Cet équipement permet aussi de remonter diverses informations sur son état (défaut de protection, défaut de surchauffe) et sur l'état de la lampe qu'il pilote (défaut court-circuit, lampe HS).

Le driver est représenté par une lampe dans la supervision afin d'afficher directement l'état du luminaire dans la supervision.

3.2.1.1 Données échangées avec la supervision

Les données listées dans le tableau ci-dessous sont les informations GTC qu'il est possible d'adresser au niveau de l'objet DRV (driver). Ces informations sont remontées soit par la ligne DALI soit par l'état du départ électrique qui alimente le driver.

Information	ET	ST	EA	SA	LS	Alarme
Etat commutateur Local Distant	1					-
Etat lampe	1					-
Défaut lampe	1					Oui
Défaut driver	1					Oui
Défaut adresse	1					Oui
Défaut CC lampe	1					Oui
Défaut alimentation départ	1					Oui
Défaut discordance	1					Oui
Défaut surcharge thermique	1					Oui
Perte de connexion API	1					-
Etat figé	1					-
Mode de marche			1			-
Retour de gradation			1			-
Temps de fonctionnement			1			-
Commande marche		1				-
Commande Arrêt		1				-
Commande marche gradation		1				-
Mode de marche				1		-
Valeur de gradation				1		-

3.2.1.2 Interface MIISST

Nous utilisons l'objet suivant :

- DRV (**à créer**), pour le traitement et la représentation d'un luminaire DALI pilotable.

3.2.1.3 IHM : représentation dans les synoptiques

Sur les synoptiques, l'objet driver est représenté selon l'exemple suivant :



3.2.1.4 Détail de l'animation « Driver »

Description	Symbole	Condition
Arrêt sans défaut		Etat logique « Opérationnel », luminaire à l'arrêt.
Marche sans défaut		Etat logique « Opérationnel », luminaire en marche.

Description	Symbole	Condition
Inhibé		Driver Inhibé.
Local		Driver en mode local.
Déconnecté		Automate secondaire déconnecté.
Défaut		Etat logique « En panne »
Hors-Service		Etat logique « Hors Service »
Dégradé		Etat logique « Dégradé »

3.2.1.5 Détail du pop-up « Driver »

Ci-dessous le pop-up driver qui apparaît après avoir cliqué sur l'objet correspondant.

Détails Luminaire DALI

1 FLF Base entrée int 04

2 M3-C1-04

3

4 État logique : Opérationnel

5 Retour de gradation : 100%

6 Temps de marche 20 Jours

Défauts

Déf. Lampe ☐

Déf. Adresse ☐

Déf. Court-circuit lampe ☐

Déf. Alimentation ☐

Déf. Driver ☐

Déf. Court-circuit lampe ☐

Déf. Discordance ☐

Déf. Protection ☐

États

Éclairage en marche ☐

Commandes

7 Marche

8 Arrêt

8 Commande par gradation

Marche 50 %

Modes

Invalidier

Normal

Inhiber

Local ☐

FERMER

Figure 6 : Pop-up Driver

Ce pop-up générique est composé de :

- 1- **Libellé du luminaire** : le libellé est composé de plusieurs parties pour la désignation du luminaire, dans cet exemple la signification de chaque partie est :
 - FLF : désigne le tunnel dans lequel se trouve le driver, celui de Fontenay-le-Fleury dans notre cas.
 - Base : désigne le type de circuit du luminaire. C'est un circuit de base dans cet exemple.
 - Entrée : désigne la localisation du luminaire par rapport au tunnel. Il se trouve en entrée de tunnel dans

Article n° : DTXXXXX

N° d'origine (n° projet, chrono...) : FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 20/100

cet exemple.

- Y : désigne le tube ou le sens de circulation dans lequel se trouve le luminaire. Il se trouve dans le sens intérieur dans cet exemple.
- 04 : désigne la position du luminaire par rapport au début du circuit (suivant le sens de circulation). Dans cet exemple, c'est le 4ème luminaire alimenté sur ce circuit suivant le sens intérieur.

2- **Identification du luminaire** : son identification est composée de plusieurs parties, dans cet exemple la signification de chaque partie est :

- M3 : désigne le numéro du MESD sur lequel la carte DALI reliée au luminaire est placée. Dans cet exemple, le luminaire est piloté par une carte DALI du MESD numéro 3.
- C1 : désigne la position dans le MESD de la carte DALI à laquelle est connecté le driver pilotant le luminaire, c'est la carte numéro 1 dans cet exemple.
- 04 : désigne l'adresse DALI du driver pilotant le luminaire, c'est l'adresse numéro 4 pour cet exemple.

3- **Objet driver** : représentation de l'objet driver dans le pop-up afin de pouvoir visualiser son état

4- **Etat logique** : permet de visualiser textuellement l'état logique du driver en plus de la représentation par couleur de l'objet driver.

5- **Retour de gradation** : affiche le retour de gradation réel du luminaire dans le tunnel sur une échelle de 0 à 100 %.

6- **Temps de marche** : affiche le temps de marche du driver en jours.

7- **Commandes interrupteur** : permet d'allumer à 100 % ou éteindre le luminaire en mode manuel distant.

8- **Commande par gradation** : permet de piloter le luminaire avec une consigne de gradation en mode manuel distant.

3.2.1.6 Etats logiques

L'équipement peut prendre 4 états différents :

- **Hors service**
- **En panne**
- **Dégradé**
- **Opérationnel**

Un driver est déclaré en état logique « hors service » si :

- **Défaut alimentation**
- **Défaut protection**

Sinon, le driver est déclaré en état logique « en panne » si :

- **Défaut lampe**
- **Défaut driver**
- **Défaut court-circuit lampe**
- **Défaut surcharge thermique**

Sinon, le driver est déclaré en état logique « dégradé » si :

- **Défaut discordance**
- **Défaut adresse**

Sinon le driver est déclaré en état logique « opérationnel ».

3.2.1.7 Défauts

Un **défaut alimentation** apparaît lorsque l'équipement n'est plus alimenté.

C'est un calcul réalisé par l'automate en fonction de la présence tension sur le jeu de barre du TGBT.

Un **défaut protection** apparaît lorsque le disjoncteur associé à l'équipement est en défaut, il correspond l'ETOR « Défaut disjoncteur (SD) ».

Un **défaut lampe** apparaît lorsqu'un driver renvoie un défaut lampe, cela se produit quand le driver ne peut plus piloter la lampe qui lui est raccordée.

Un **défaut driver** apparaît lorsque la communication avec un driver est rompue, ce défaut est renvoyé par le protocole DALI.

Un **défaut adresse** apparaît lorsque l'adresse du driver n'est plus détectée sur la ligne DALI.

Un **défaut court-circuit lampe** apparaît lorsqu'un driver détecte un court-circuit interne au driver.

Un **défaut surcharge thermique** apparaît lorsque le driver détecte une surcharge interne.

Un **défaut discordance** apparaît si :

- En mode automatique :
 - L'état de la lampe diffère de la commande effective de l'UF qui pilote le luminaire après une temporisation de 2 minutes.
 - Le retour de gradation diffère de la consigne de gradation effective de l'UF qui pilote le luminaire après une temporisation de 2 minutes.
- En mode inhibé :
 - L'état de la lampe diffère de la commande en mode manuel-distant envoyée au luminaire après une temporisation de 2 minutes.
 - Le retour de gradation diffère de la consigne de gradation envoyée au luminaire en mode manuel-distant après une temporisation de 2 minutes.

3.2.1.8 Etats

L'état **Marche** correspond au retour de marche du driver raccordé au bus DALI.

L'état **Commutateur local distant** s'affiche si le pupitre de commande dans le tunnel sur lequel se trouve le luminaire est en mode local.

3.2.1.9 Modes

Les modes de l'objet sont définis par le graphe suivant :

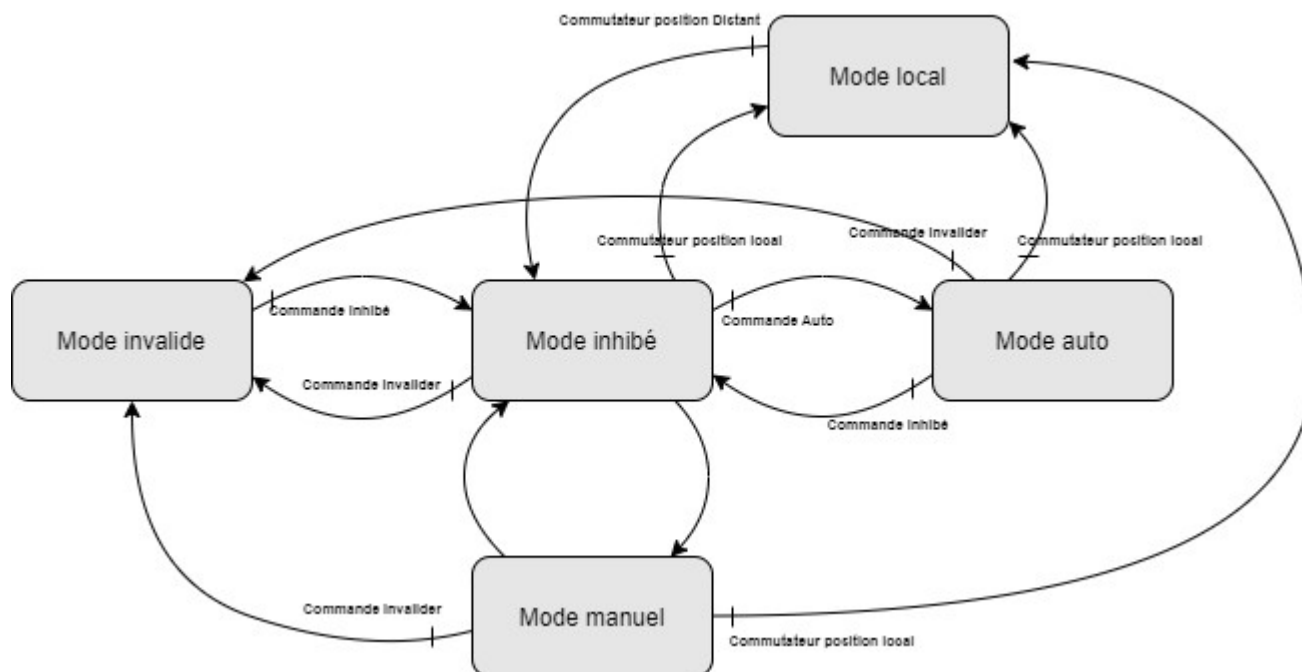


Figure 7 : Modes de fonctionnement driver

L'opérateur peut également commander en manuel-distant les luminaires au moyen de boutons de commandes présents sur le pop-up driver.

La commande en mode manuel ne peut être effectuée qu'en mode inhibé peu importe le profil de l'opérateur.

En mode automatique, l'UF pilote les luminaires avec des commandes groupées. Le passage en mode inhibé permet au luminaire de supprimer ses paramètres de groupe de sorte que le luminaire ne réagisse plus aux commandes d'UF en mode inhibé.

Le retour en mode normal du luminaire aura pour effet de rétablir ses paramètres de groupe afin qu'il puisse à nouveau réagir aux commandes d'UF.

3.2.2 Luminancemètre

Le tunnel de Fontenay-le-Fleury est équipé de deux luminancemètres en tête de chaque sens de circulation.

3.2.2.1 Description

Les luminancemètres permettent le pilotage de l'éclairage de renforcement en mode automatique, et dans le cas d'indisponibilité d'un luminancemètre, l'éclairage de renforcement n'est plus piloté, il reste éteint sauf en cas de commande manuelle.

Le luminancemètre fournit un signal analogique 4-20 mA proportionnel à la mesure physique, le signal est acquis par l'automate Siemens S7-1500, le tableau suivant fourni sa plage de mesure :

Plage de mesure	Valeur physique (Cd/m²)	Courant mesuré (mA)
Mesure mini	0	4
Mesure maxi	5000	20

3.2.2.2 Données échangées avec la supervision

Information	ET	ST	EA	SA	LS	Alarme
Valeur			1			-

3.2.2.3 Interface MIISST

Nous utilisons l'objet suivant :

- CLW, pour le traitement et la représentation du luminancemètre.

3.2.2.4 IHM : représentation dans les synoptiques

Sur les synoptiques, l'objet luminancemètre est représenté selon l'exemple suivant :



3.2.2.5 Détail de l'animation « Luminancemètre »

Description	Symbole	Condition
Fonctionnement normal		Etat logique « Opérationnel »
Hors service		<u>Non utilisé dans le présent cas.</u>
Défaut		Etat logique « En panne » si défaut mesure
Dépassement de seuil(s)		Mesure < seuil très bas OU Mesure < seuil bas OU Mesure > seuil haut OU Mesure > seuil très haut
Inhibé		Mode « Inhibé »
Invalide		Mode « Invalide »

3.2.2.6 Détail du pop-up « Luminancemètre »

Détails luminancemètre

9U86S LU entrée A86 NE2 F-LM01A

État logique :

Opérationnel

FLM01A 169 cd/m2

Défauts

Déf. Alimentation ☐

Déf. Protection ☐

Déf. Equipement ☐

Déf. Mesure ☐

Dépass. Seuil Très Haut ☐

Dépass. Seuil Haut ☐

Dépass. Seuil Bas ☐

Dépass. Seuil Très Bas ☐

Modes

Invalidier

Inhiber

Normal

Réglages seuils

Seuil Très Haut 5000 cd/m2

Seuil Haut 4999 cd/m2

Seuil Bas 0 cd/m2

Seuil Très Bas 0 cd/m2

Hystérésis 0 cd/m2

FERMER

Figure 8 : Pop-up luminancemètre

3.2.2.7 Etats logiques

L'équipement peut prendre 3 états différents :

- **En panne**
- **Invalide**
- **Opérationnel**

Sinon, la cellule photo-électrique est déclarée en état logique « **En panne** » si :

- Défaut mesure
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

Sinon, la cellule photo-électrique est déclarée en état logique « **Inhibé** » si :

- L'équipement est en mode « INHIBE ».
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

Sinon, la cellule photo-électrique est déclarée en état logique « **Invalide** » si :

- L'équipement est en mode « INVALIDE ».
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

Sinon, la cellule photo-électrique est déclarée en état logique « **Opérationnel** ».

3.2.2.8 Défauts

Le **Défaut mesure** est calculé. Ce défaut est remonté si la valeur acquise par le capteur est en dehors de la plage de mesure acceptable. (Mesure < 3 mA ou Mesure > 21 mA)

Le **Défaut Dépassement seuil très haut** est calculé et remonte si la mesure acquise est supérieure au seuil très haut défini pour le capteur.

Le **Défaut Dépassement seuil haut** est calculé et remonte si la mesure acquise est supérieure au seuil haut, mais inférieure au seuil très haut définis pour le capteur.

Le **Défaut Dépassement seuil très bas** est calculé et remonte si la mesure acquise est inférieure au seuil très bas défini pour le capteur.

Le **Défaut Dépassement seuil bas** est calculé et remonte si la mesure acquise est inférieure au seuil bas, mais supérieure au seuil très bas définis pour le capteur.

Les autres défauts représentés dans le pop-up ne sont pas utilisés.

3.2.2.9 Etats

L'état **fonctionnement normal** correspond à l'état opérationnel du capteur quand sa mesure est à l'intérieur de la plage de mesure 4-20 mA.

3.2.2.10 Modes

Les modes de l'équipement sont définis par le graphe suivant :

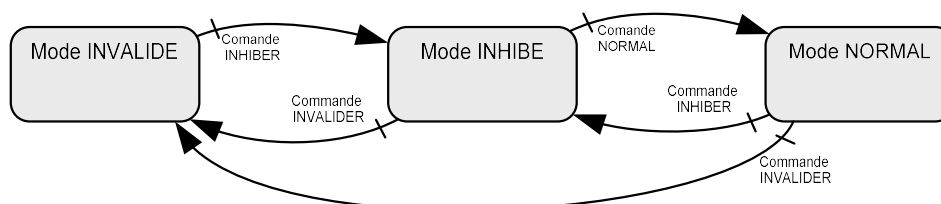


Figure 9 : Mode de fonctionnement luminancemètre

3.2.3 Cellule Photo-électrique

Le tunnel de Fontenay-le-Fleury est équipé d'une cellule photo-électrique.

3.2.3.1 Description

Les cellules photo-électriques permettent le pilotage de régime d'éclairage extérieur. Un seuil de luminance est réglé physiquement sur la cellule photo-électrique et si la lumière extérieure dépasse ce seuil, la cellule active une entrée TOR sur l'automate.

L'entrée relative à la cellule photo-électrique permet de basculer du régime nuit, si elle est inactive, au régime

jour quand elle devient active.

3.2.3.2 Données échangées avec la supervision

Information	ET	ST	EA	SA	LS	Alarme
Déf. Equipement	1					Oui
Etat	1					-
Discordance	1					Oui

3.2.3.3 Interface MIISST

Nous utilisons l'objet suivant :

- CXW, pour le traitement et la représentation d'une cellule photo-électrique.

3.2.3.4 IHM : représentation dans les synoptiques

Sur les synoptiques, l'objet cellule photo-électrique est représenté selon l'exemple suivant :



3.2.3.5 Détail de l'animation « Cellule Photo-électrique »

Description	Symbole	Condition
Repos sans défaut		Etat logique « Opérationnel » et Interrupteur en détection nuit
Activation sans défaut		Etat logique « Opérationnel » et Interrupteur en détection jour
Hors service		<u>Non utilisé dans le présent cas.</u>
Défaut		Etat logique « En panne » si défaut bagotement
Inhibé		Mode « Inhibé »
Invalide		Mode « Invalide »

3.2.3.6 Détail du pop-up « Cellule Photo-électrique »

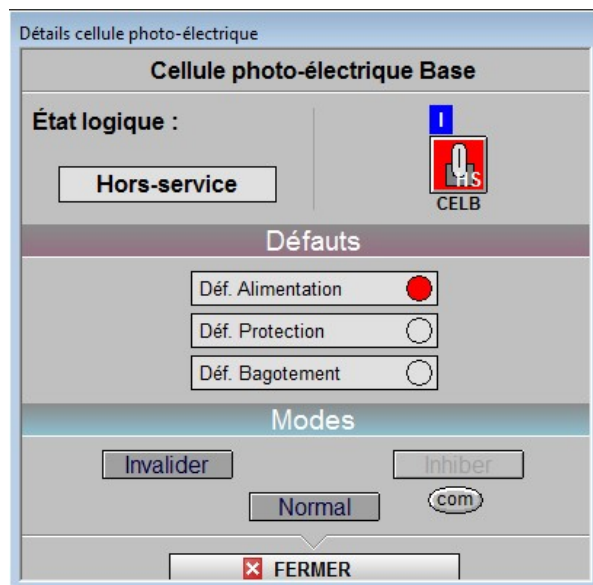


Figure 10 : Pop-up cellule photo-électrique

3.2.3.7 Etats logiques

L'équipement peut prendre 3 états différents :

- **Hors-service**
- **En panne**
- **Opérationnel**

Si, la cellule photo-électrique est déclarée en état logique « **Hors-service** » si :

- Défaut alimentation
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

Sinon, la cellule photo-électrique est déclarée en état logique « **En panne** » si :

- Défaut Bagotement
- OU Défaut protection
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

Sinon, la cellule photo-électrique est déclarée en état logique « **Opérationnel** ».

3.2.3.8 Défaits

Le **Défaut bagotement** se produit lorsque la mesure de la cellule photo-électrique change d'état plus de 100 fois en 30 secondes.

Le **Défaut Alimentation** se produit lorsque le disjoncteur de la cellule photo-électrique est ouvert

Le **défaut protection** correspond au défaut de la protection du départ de la cellule photo-électrique

3.2.3.9 Etats

L'état **Marche sans défaut** correspond à l'ETOR « Seuil éclairement atteint »

3.2.3.10 Modes

Les modes de l'équipement sont définis par le graphe suivant :

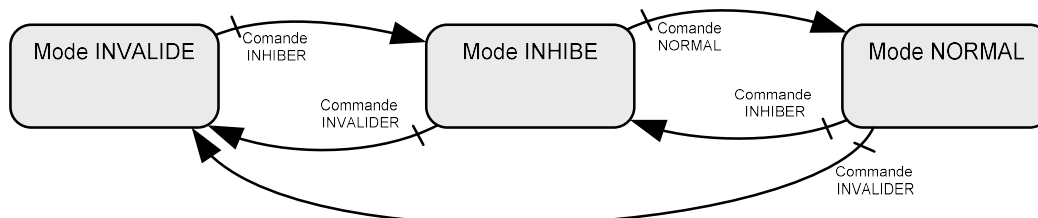


Figure 11 : Mode de fonctionnement cellule photo-électrique

3.3 Blocs de contrôle-commande

3.3.1 BCC Réglage

Le paramétrage des UF de base et de renforcement passe par le BCC réglage.

Pour accéder au pop-up BCC réglage il faut cliquer sur l'objet ci-dessous :



Le pop-up BCC réglage apparaît, voici un exemple ci-dessous :

Figure 12 : pop-up BCC Réglage

3.3.1.1 Données de réglage du BCC

3.3.1.1.1 Partie Eclairage de base

1- Réglage Seuil jour/nuit

- **Seuil jour/nuit** : si le luminancemètre qui pilote le régime de base de l'UF dépasse le seuil jour/nuit alors l'UF de base passera en régime jour.
- **Hystérésis jour/nuit** : permet de régler l'hystérésis pour le réglage du seuil jour/nuit.

2- Réglage Consignes des régimes

- **Consigne nuit réduit** : le pourcentage de gradation renseigné est appliqué sur tous les luminaires de base et de sécurité pilotés par l'UF quand le régime nuit réduit est actif.
- **Consigne nuit** : le pourcentage de gradation renseigné est appliqué sur tous les luminaires base et de sécurité pilotés par l'UF quand le régime nuit est actif.
- **Consigne jour-éco** : le pourcentage de gradation renseigné est appliqué sur tous les luminaires base et de sécurité pilotés par l'UF quand le régime jour-éco est actif.
- **Consigne jour** : le pourcentage de gradation renseigné est appliqué sur tous les luminaires base et de sécurité pilotés par l'UF quand le régime jour est actif.
- **MAJ des consignes** : commande permettant d'écrire les consignes renseignées dans tous les drivers gérés par l'UF. La mise à jour prend quelques secondes, pendant ce laps de temps, un symbole figé apparaît devant tous les boutons de commande de drivers. Quand une écriture est en cours sur le réseau DALI, l'automate suspend les autres fonctions DALI afin de ne pas surcharger le réseau.

3- Réglage temporisations

- **Tempo gradation** : permet de régler le temps sur lequel le changement de gradation des luminaires doit s'effectuer. Par exemple, si le paramètre est renseigné à 5 secondes, les luminaires mettront 5 secondes à passer d'un niveau de gradation à un autre.
- **Tempo changement de régime** : temporisation qui s'active quand l'UF détecte une demande de changement de régime en mode automatique, par exemple dû à un dépassement du seuil jour/nuit. Au bout de cette temporisation, le régime demandé deviendra effectif. Ceci permet d'éviter des changements de régime intempestifs.

4- Réglage groupe

- **Liste déroulante des groupes** : chaque groupe coché permet d'y affecter les luminaires gérés par l'UF. Cette affectation est nécessaire pour les commandes de groupe possibles depuis le mode local.
- **MAJ des groupes** : commande permettant d'affecter les groupes à tous les drivers gérés par l'UF. La mise à jour prend quelques secondes, pendant ce laps de temps, un symbole figé apparaît devant tous les boutons de commande de drivers. Quand une écriture est en cours sur le réseau DALI, l'automate suspend les autres fonctions DALI afin de ne pas surcharger le réseau.

5- Initialisation des drivers

Ce bloc permet d'initialiser les drivers liés à l'UF en cas de changement d'Automate, de MESD ou de carte DALI. Il permet d'enregistrer tous les drivers dans les bases de données des cartes, ainsi que d'initialiser les temps de fonctionnement des drivers.

Pour le bon fonctionnement de la manœuvre, il faut procéder comme suit :

- Cliquer sur le bouton Phase 1 et attendre la disparition de l'état figé, ce qui signifie la fin de l'écriture,
- Ensuite cliquer sur le bouton Phase 2 et attendre la disparition de l'état figé, ce qui signifie la fin de l'écriture,
- Ensuite cliquer sur le bouton Phase 3 et attendre la disparition de l'état figé, ce qui signifie la fin de l'écriture.

Phase 1 : active l'ajout des drivers dans la carte DALI.

Phase 2 : active l'enregistrement des paramètres des drivers dans les cartes DALI.

Phase 3 : active l'initialisation du temps de fonctionnement des luminaires dans les cartes DALI.

Il est à noter que le temps de fonctionnement des drivers est enregistré dans les cartes DALI, si un changement de carte devait survenir alors le temps de fonctionnement devra être réinitialisé.

3.3.1.1.2 *Partie éclairage de renforcement*

1- Réglage Seuils de renforcement

- **Seuil soleil voilé 1** : si le luminancemètre qui pilote le régime de renforcement de l'UF dépasse le seuil soleil voilé 1 alors l'UF de renforcement passera en régime soleil voilé 1.
- **Seuil soleil voilé 2** : si le luminancemètre qui pilote le régime de renforcement de l'UF dépasse le seuil soleil voilé 2 alors l'UF de renforcement passera en régime soleil voilé 2.
- **Seuil plein soleil 1** : si le luminancemètre qui pilote le régime de renforcement de l'UF dépasse le seuil plein soleil 1 alors l'UF de renforcement passera en régime plein soleil 1.
- **Seuil plein soleil 2** : si le luminancemètre qui pilote le régime de renforcement de l'UF dépasse le seuil plein soleil 2 alors l'UF de renforcement passera en régime plein soleil 2.
- **Seuil plein soleil 3** : si le luminancemètre qui pilote le régime de renforcement de l'UF dépasse le seuil plein soleil 3 alors l'UF de renforcement passera en régime plein soleil 3.
- **Hystérésis renforcement** : permet de régler l'hystérésis pour le réglage de tous les seuils de renforcement.

2- Réglage Consignes des régimes

- **Consigne soleil voilé 1** : le pourcentage de gradation renseigné est appliqué sur tous les luminaires de base et de sécurité pilotés par l'UF quand le régime soleil voilé 1 est actif.
- **Consigne soleil voilé 2** : le pourcentage de gradation renseigné est appliqué sur tous les luminaires de base et de sécurité pilotés par l'UF quand le régime soleil voilé 2 est actif.
- **Consigne Plein soleil 1** : le pourcentage de gradation renseigné est appliqué sur tous les luminaires de base et de sécurité pilotés par l'UF quand le régime plein soleil 1 est actif.
- **Consigne Plein soleil 2** : le pourcentage de gradation renseigné est appliqué sur tous les luminaires de base et de sécurité pilotés par l'UF quand le régime plein soleil 2 est actif.
- **Consigne Plein soleil 3** : le pourcentage de gradation renseigné est appliqué sur tous les luminaires de base et de sécurité pilotés par l'UF quand le régime plein soleil 3 est actif.
- **MAJ des consignes** : commande permettant d'écrire les consignes renseignées dans tous les drivers gérés par l'UF. La mise à jour prend quelques secondes, pendant ce laps de temps, un symbole figé apparaît devant tous les boutons de commande de drivers. Quand une écriture est en cours sur le

réseau DALI, l'automate suspend les autres fonctions DALI afin de ne pas surcharger le réseau.

3- Réglage temporisations

- **Tempo gradation** : permet de régler le temps sur lequel le changement de gradation des luminaires doit s'effectuer. Par exemple, si le paramètre est renseigné à 5 secondes, les luminaires mettront 5 secondes à passer d'un niveau de gradation à un autre.
- **Tempo changement de régime** : temporisation qui s'active quand l'UF détecte une demande de changement de régime en mode automatique, par exemple dû à un dépassement du seuil plein soleil 1. Au bout de cette temporisation, le régime demandé deviendra effectif. Ceci permet d'éviter des changements de régime intempestifs.

4- Réglage groupe

- **Liste déroulante des groupes** : chaque groupe coché permet d'y affecter les luminaires gérés par l'UF. Cette affectation est nécessaire pour les commandes de groupe possibles depuis le mode local.
- **MAJ des groupes** : commande permettant d'affecter les groupes à tous les drivers gérés par l'UF. La mise à jour prend quelques secondes, pendant ce laps de temps, un symbole figé apparaît devant tous les boutons de commande de drivers. Quand une écriture est en cours sur le réseau DALI, l'automate suspend les autres fonctions DALI afin de ne pas surcharger le réseau.

5- Initialisation des drivers

Ce bloc permet d'initialiser les drivers liés à l'UF en cas de changement d'Automate, de MESD ou de carte DALI. Il permet d'enregistrer tous les drivers dans les bases de données des cartes, ainsi que d'initialiser les temps de fonctionnement des drivers.

Pour le bon fonctionnement de la manœuvre, il faut procéder comme suit :

- Cliquer sur le bouton Phase 1 et attendre la disparition de l'état figé, ce qui signifie la fin de l'écriture,
- Ensuite cliquer sur le bouton Phase 2 et attendre la disparition de l'état figé, ce qui signifie la fin de l'écriture,
- Ensuite cliquer sur le bouton Phase 3 et attendre la disparition de l'état figé, ce qui signifie la fin de l'écriture.

Phase 1 : active l'ajout des drivers dans la carte DALI.

Phase 2 : active l'enregistrement des paramètres des drivers dans les cartes DALI.

Phase 3 : active l'initialisation du temps de fonctionnement des luminaires dans les cartes DALI.

Il est à noter que le temps de fonctionnement des drivers est enregistré dans les cartes DALI, si un changement de carte devait survenir alors le temps de fonctionnement devra être réinitialisé.

3.3.2 BCC Conduite

Pour envoyer des commandes manuelles d'UF, il est possible de passer par le BCC Conduite. Voici un exemple de BCC Conduite :

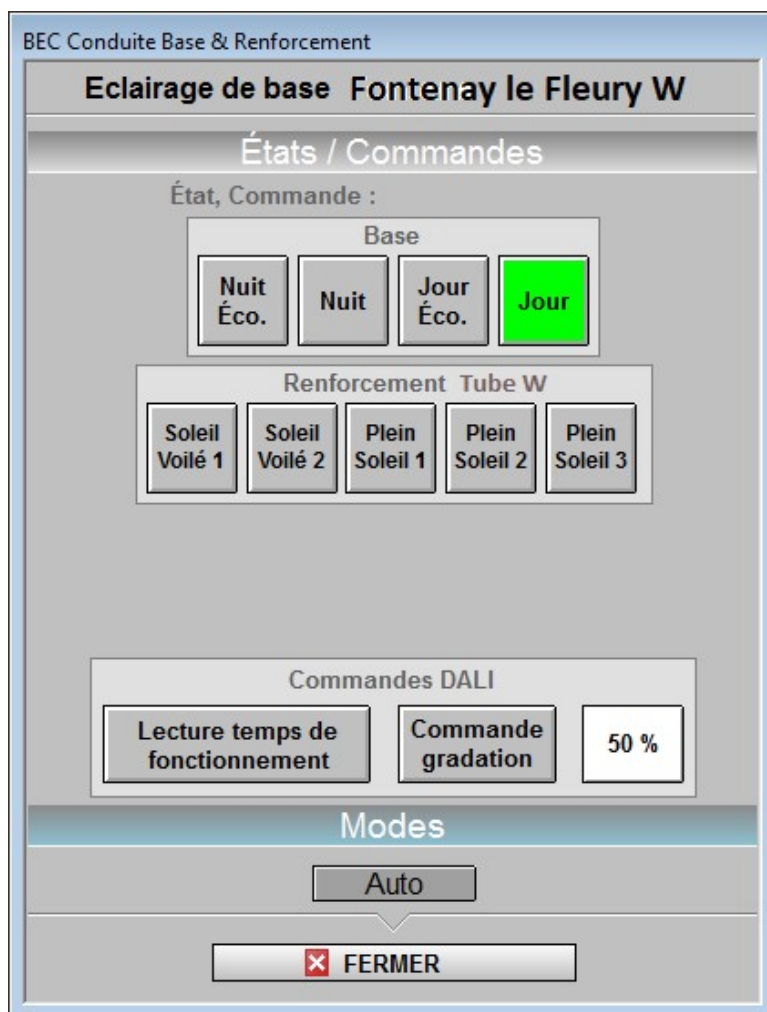


Figure 13 : BCC Conduite

Pour accéder au BCC Conduite Base et Renforcement, il faut cliquer sur le bandeau d'UF qui se trouve sur tous les synoptiques du métier éclairage.

Depuis le BCC, il est possible de :

- 1- Lancer une commande de régime de base en mode manuel-distant.
- 2- Lancer une commande de régime de renforcement en mode manuel-distant.
- 3- Lancer une demande de lecture du temps de fonctionnement des drivers : la lecture de l'état des luminaires (allumé, éteint, retour des défauts) est tout le temps active à condition qu'aucune commande ne soit en cours. La lecture du temps de fonctionnement ne peut pas s'effectuer en parallèle de la lecture d'état, elle est déclenchée automatiquement une fois par jour, mais peut aussi être déclenchée depuis le BCC Conduite.

La lecture prend environ 2 minutes, durée durant laquelle l'UF et tous les drivers apparaîtront en état figé. Il est cependant possible de lancer une commande d'éclairage pendant une lecture de temps de fonctionnement, mais cela aura pour effet d'annuler la demande de lecture.

- 4- Lancer une commande de gradation en mode manuel-distant sur tous les luminaires liés à l'UF, en renseignant le niveau de gradation souhaité.

3.3.3 BCC Horaire

Si les capteurs sont indisponibles et qu'aucun scénario n'est actif, alors la table horaire prend le pas sur la commande des régimes d'éclairage de base en mode automatique.

Le régime d'éclairage de base est déterminé par les tranches horaires journalières définies à l'aide des tables des horaires paramétrables de lever et de coucher du soleil de chaque quinzaine de jours.

Pour accéder au pop-up BCC réglage il faut cliquer sur l'objet ci-dessous :



Ci-dessous la partie du BCC qui permet de configurer les régimes de base à appliquer en fonction des tranches horaires :

Tranches horaires journalières									
Tranches	Horaire Début		Type Horaire			Régime			
Tranche 1	0 h	0 mn	Lever	Coucher	Pas utilisé	Nuit Éco.	Nuit	Jour Éco.	Jour
Tranche 2	Lever		Lever	Coucher	Pas utilisé	Nuit Éco.	Nuit	Jour Éco.	Jour
Tranche 3	Coucher		Lever	Coucher	Pas utilisé	Nuit Éco.	Nuit	Jour Éco.	Jour
Tranche 4	23 h	59 mn	Lever	Coucher	Pas utilisé	Nuit Éco.	Nuit	Jour Éco.	Jour
Tranche 5	Pas utilisé		Lever	Coucher	Pas utilisé	Nuit Éco.	Nuit	Jour Éco.	Jour
Tranche 6	Pas utilisé		Lever	Coucher	Pas utilisé	Nuit Éco.	Nuit	Jour Éco.	Jour
Tranche 7	Pas utilisé		Lever	Coucher	Pas utilisé	Nuit Éco.	Nuit	Jour Éco.	Jour
Tranche 8	Pas utilisé		Lever	Coucher	Pas utilisé	Nuit Éco.	Nuit	Jour Éco.	Jour

Figure 14 : BCC horaire partie réglage de régime

Il est possible de régler les tranches horaires de lever et de coucher avec un tableau composé des 12 mois de l'année, réglable par quinzaine de jours. Ci-dessous un exemple de cette partie réglage :

Article n° : **DTXXXXX**

N° d'origine (n° projet, chrono...) : **FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage**

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 34/100

Horaires de lever et de coucher du soleil par quinzaine											
Mois	Quinzaine	Horaire Lever		Horaire Coucher		Mois	Quinzaine	Horaire Lever		Horaire Coucher	
Janvier	1ère	8 h	39 mn	17 h	21 mn	Juillet	1ère	5 h	52 mn	21 h	50 mn
	2ème	8 h	23 mn	17 h	45 mn		2ème	6 h	5 mn	21 h	49 mn
Février	1ère	8 h	0 mn	18 h	10 mn	Août	1ère	6 h	25 mn	21 h	29 mn
	2ème	7 h	34 mn	18 h	33 mn		2ème	6 h	45 mn	21 h	4 mn
Mars	1ère	7 h	3 mn	18 h	56 mn	Septembre	1ère	7 h	8 mn	20 h	33 mn
	2ème	6 h	31 mn	20 h	20 mn		2ème	7 h	29 mn	20 h	1 mn
Avril	1ère	6 h	49 mn	20 h	43 mn	Octobre	1ère	7 h	51 mn	19 h	30 mn
	2ème	6 h	31 mn	21 h	5 mn		2ème	7 h	29 mn	18 h	59 mn
Mai	1ère	6 h	8 mn	21 h	26 mn	Novembre	1ère	7 h	38 mn	17 h	30 mn
	2ème	5 h	52 mn	21 h	45 mn		2ème	8 h	2 mn	17 h	9 mn
Juin	1ère	5 h	46 mn	21 h	56 mn	Décembre	1ère	8 h	23 mn	16 h	57 mn
	2ème	5 h	46 mn	21 h	56 mn		2ème	8 h	38 mn	17 h	4 mn

Figure 15 : BCC horaire réglage de lever et de coucher

4 SUPERVISION ET COMMANDE LOCALE

Chaque tunnel dispose d'un écran tactile ou interface homme machine « IHM ». Ce sont des IHM Siemens du type TP1200 Comfort.

Ces IHM permettent la commande, local individuelle ou par groupe des luminaires, mais aussi la remontée d'informations de tous les drivers présents dans les tunnels.

Bien que chaque tunnel dispose de son propre écran tactile, il est cependant possible d'accéder aux informations des deux tunnels sur les deux IHM.

4.1 Présentation des synoptiques

4.1.1 Vue principale

Lors du démarrage de l'IHM, le premier synoptique est présenté ci-dessous :

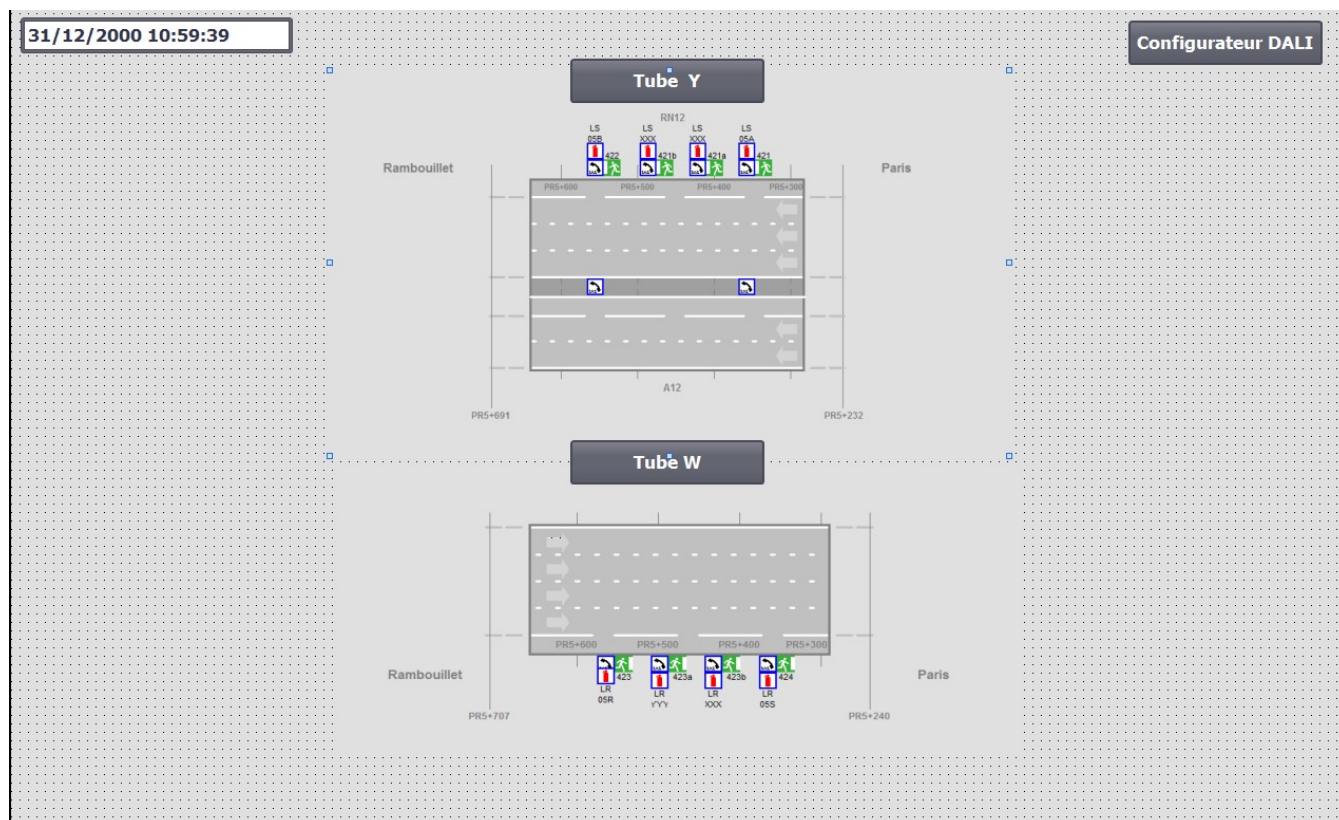


Figure 16 : Synoptique de démarrage de l'IHM locale

Sur ce synoptique, les deux tunnels sont représentés avec le même fond de plan que celui utilisé dans la supervision distante PcVue.

Au-dessus de chaque figure, se trouve un bouton qui permet d'accéder à la vue générale du tunnel correspondant.

Un bouton d'appel des vues du configurateur DALI se trouve en haut à gauche du synoptique.

4.1.2 Vues générales

En sélectionnant un des deux tunnels sur la vue principale, une vue générale du tunnel sélectionné s'ouvre. Un exemple est présenté ci-dessous :

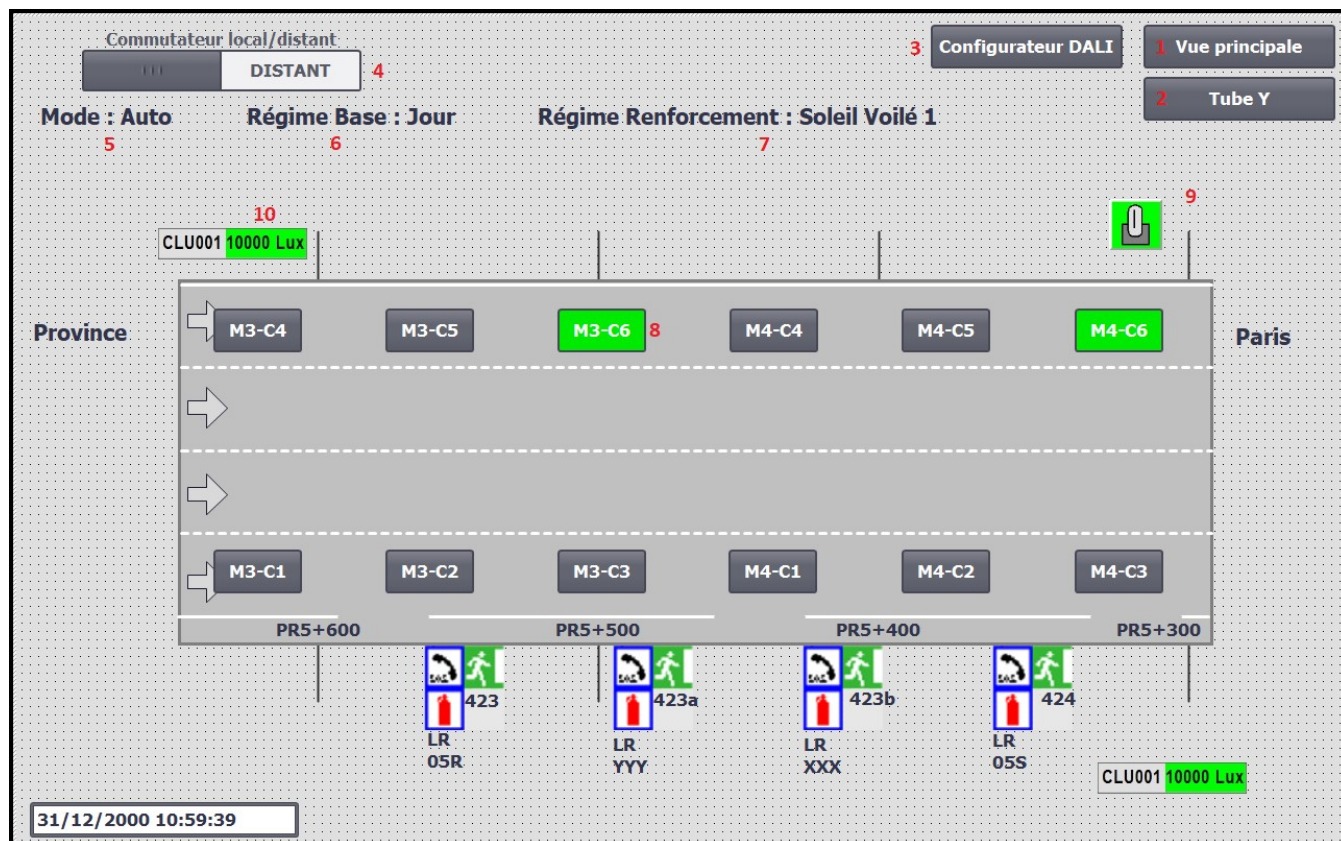


Figure 17 : Vue générale du tunnel de Fontenay-le-Fleury Tube W

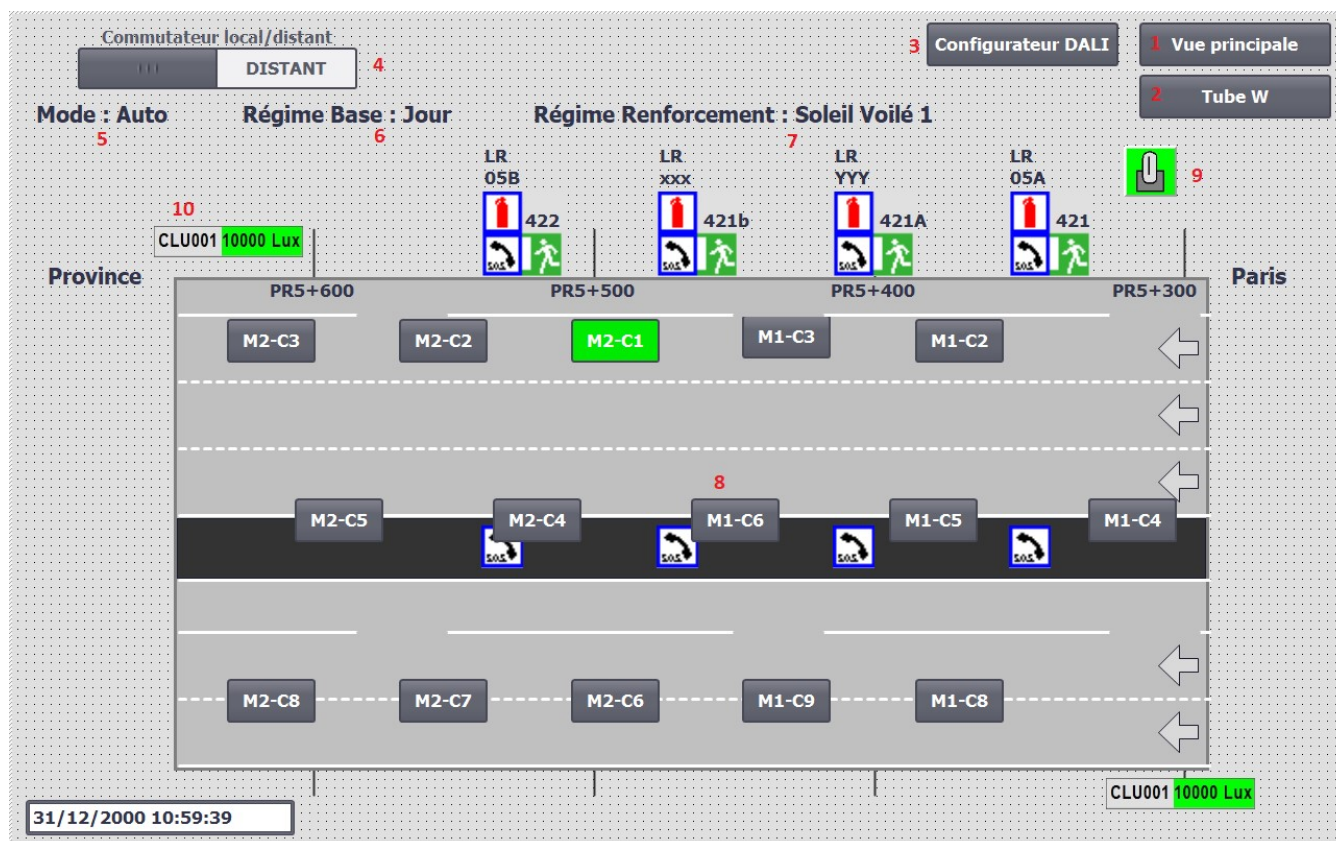


Figure 18 : Vue générale du tunnel de Fontenay-le-Fleury Tube Y

Ces vues générales comporte les éléments suivants :

- 1- **Bouton d'appel de la vue principale** : ce bouton a pour effet de revenir à la vue principale.
- 2- **Bouton d'appel d'un autre tube** : ce bouton a pour effet de basculer sur la vue générale d'un autre tube.
- 3- **Bouton d'appel du configurateur DALI** : permet d'appeler la vue principale du configurateur DALI.
- 4- **Commutateur local/distant** : quand le commutateur affiche Local, cela veut dire que l'entièreté du tunnel passe en commande locale.
- 5- **Affichage textuel du mode de fonctionnement** : quatre modes peuvent être affichés :
 - Mode Auto : le tunnel est en mode de fonctionnement automatique.
 - Mode manu : le tunnel est en mode de fonctionnement manuel-distant.
 - Mode local : le tunnel est en mode de fonctionnement local.
 - Mode scénario : un scénario d'éclairage est actif dans le tunnel.
- 6- **Affichage textuel du régime de base actif dans le tunnel** : affiche le régime de base en cours dans le

tunnel, que ça soit en mode manuel, automatique ou scénario. En mode local, affiche le dernier régime effectif avant le passage en mode local.

7- **Affichage textuel du régime de renforcement actif dans le tunnel** : affiche le régime de renforcement en cours dans le tunnel, que ça soit en mode manuel, automatique ou scénario. En mode local, affiche le dernier régime effectif avant le passage en mode local.

8- **Boutons d'appel des vues détaillées** : appellent les vues détaillées d'éclairage qui comportent tous les objets drivers. Chaque bouton appelle une vue détaillée avec tous les luminaires appartenant à une carte DALI spécifique.

Dans cet exemple :



la vue détaillée qui sera ouverte affichera tous les luminaires dont les drivers sont reliés à la carte DALI numéro 4 du MESD numéro 2.

Le bouton peut aussi avoir trois couleurs :

- Vert : au moins un luminaire relié à la carte DALI est allumé et aucun luminaire de la carte n'est en mode dégradé ni en panne.
- Orange : au moins un luminaire relié à la carte est en mode dégradé et aucun luminaire de la carte n'est en panne.
- Rouge : au moins un luminaire sur la carte DALI est en panne.

9- **Cellule photo-électrique** : affiche l'état de la cellule photo-électrique qui pilote le régime de base dans le tunnel.

10- **Luminancemètre** : affiche la valeur remontée du luminancemètre.

4.1.3 Vue détaillée de l'éclairage

La vue détaillée éclairage s'ouvre en cliquant sur un des boutons d'appel depuis une vue générale d'un tunnel. Ci-dessous un exemple d'une vue détaillée :

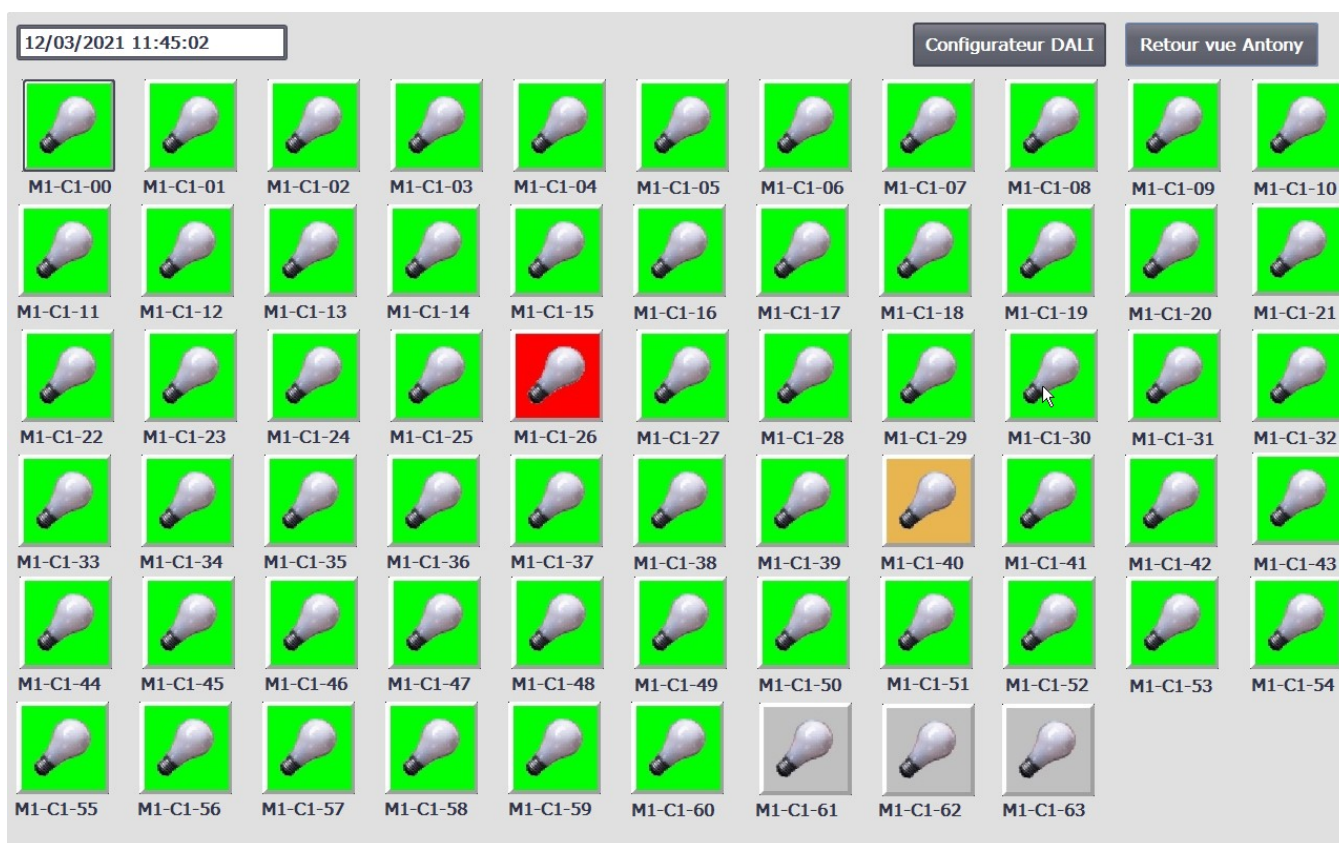


Figure 19 : Vue détaillée éclairage

Une vue détaillée éclairage affiche tous les luminaires reliés à une seule carte DALI. Sur l'IHM, l'identification des drivers est basée sur trois parties :

- Le numéro du MESD sur lequel la carte DALI reliée au luminaire est placée.
- La position dans le MESD de la carte DALI à laquelle est connecté le driver pilotant le luminaire
- L'adresse DALI du driver pilotant le luminaire

Cette identification des luminaires est aussi utilisée dans la supervision distante PCVue.

Il est alors possible de voir l'état logique de chaque luminaire dans cette vue. Pour d'accéder à des informations détaillées d'un luminaire, il faut cliquer sur ce dernier pour qu'un pop-up générique du luminaire apparaisse.

Ce pop-up permet aussi la commande en mode local du luminaire.

Deux boutons sont présents dans le synoptique :

- Un bouton de retour vers la vue générale du tunnel.
- Un bouton pour accéder au configurateur DALI.

4.2 Equipements

Dans ce chapitre, sont présentés les équipements surveillés depuis l'IHM locale éclairage.

4.2.1 Driver

Chaque luminaire LED se trouvant dans le tunnel est piloté par un driver ou ballast. Pour piloter les luminaires

installés dans le tunnel, il est nécessaire d'intercaler un driver entre la source d'alimentation et le panneau LED.

4.2.1.1 Description

C'est le driver qui pilote l'intensité lumineuse de la lampe en fonction des instructions reçues depuis l'automate à travers le réseau DALI. Cet équipement permet aussi de remonter divers informations sur son état (défaut de protection, défaut de surchauffe) et sur l'état de la lampe qu'il pilote (défaut court-circuit, lampe HS).

Le driver est représenté par une lampe dans la supervision afin d'afficher directement l'état du luminaire dans la supervision.

4.2.1.2 IHM : représentation dans les synoptiques

Le driver est représenté dans les synoptiques avec l'objet suivant :



4.2.1.3 Détail de l'animation « Driver »

Description	Symbole	Condition
Arrêt sans défaut		Etat logique « Opérationnel », luminaire à l'arrêt.
Marche sans défaut		Etat logique « Opérationnel », luminaire en marche.
Inhibé		Driver Inhibé.
Local		Driver en mode local.
Défaut		Etat logique « En panne »
Dégradé		Etat logique « Dégradé »

4.2.1.4 Détail du pop-up « Driver »

Le pop-up driver apparait quand

M1-C1-05 

Retour de gradation %

Temps de marche Jours

Défauts

Déf. Lampe ☐	Déf. Driver ☐
Déf. Adresse ☐	Déf. CC lampe ☐
Déf. Surch therm ☐	Déf. Discordance ☐

Etat

Ecl. Marche ☒	Local ☐
--	-----------------------------

Commandes

Marche **Arret**

Commande par gradation

Marche %

Fermer

Figure 20 : Pop-up driver

- 1- **Identification du luminaire** : son identification est composée de plusieurs parties, dans cet exemple la signification de chaque partie est :
 - **M1** : désigne le numéro du MESD sur lequel la carte DALI reliée au luminaire est placée. Dans cet exemple, le luminaire est piloté par un carte DALI du MESD numéro 1.
 - **C1** : désigne la position dans le MESD de la carte DALI à laquelle est connecté le driver pilotant le luminaire, c'est la carte numéro 1 dans cet exemple.
 - **05** : désigne l'adresse DALI du driver pilotant le luminaire, c'est l'adresse numéro 5 pour cet exemple.
- 2- **Objet driver** : représentation de l'objet driver dans le pop-up afin de pouvoir visualiser son état
- 3- **Retour de gradation** : affiche le retour de gradation réel du luminaire dans le tunnel sur une échelle de 0 à 100 %.
- 4- **Temps de marche** : affiche le temps de marche du driver en jours.
- 5- **Commandes interrupteur** : permet d'allumer à 100 % ou éteindre le luminaire en mode local.
- 6- **Commande par gradation** : permet de piloter le luminaire avec une consigne de gradation en mode local.

4.2.1.5 Etats logiques

L'équipement peut prendre 4 états différents :

- En panne
- Dégradé
- Opérationnel

Sinon, le driver est déclaré en état logique « dégradé » si :

- Défaut discordance
- Défaut adresse

Sinon, le driver est déclaré en état logique « en panne » si :

- Défaut lampe
- Défaut driver
- Défaut court-circuit lampe
- Défaut surcharge thermique

Sinon le driver est déclaré en état logique « opérationnel ».

4.2.1.6 Modes de fonctionnement

Le driver est déclaré en mode « Invalide » si :

- L'équipement est en mode « INVALIDE ».

Sinon, le driver est déclaré en mode « Inhibé » si :

- L'équipement est en mode « INHIBE ».

Sinon, le driver est déclaré en mode « Normal ».

4.2.1.7 Défauts

Un défaut lampe apparaît lorsqu'un driver renvoie un défaut lampe, cela se produit quand le driver ne peut plus piloter la lampe qui lui est raccordée.

Un défaut driver apparaît lorsque la communication avec un driver est rompue, ce défaut est renvoyé par le protocole DALI.

Un défaut adresse apparaît lorsque l'adresse du driver n'est plus détectée sur la ligne DALI.

Un défaut court-circuit lampe apparaît lorsqu'un driver détecte un court-circuit interne au driver.

Un défaut surcharge thermique apparaît lorsque le driver détecte une surcharge interne.

Un défaut discordance apparaît si :

En mode automatique :

- L'état de la lampe diffère de la commande effective de l'UF qui pilote le luminaire après une

Article n° : **DTXXXXX**

N° d'origine (n° projet, chrono...) : **FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage**

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 43/100

temporisation de 2 minutes.

- Le retour de gradation diffère de la consigne de gradation effective de l'UF qui pilote le luminaire après une temporisation de 2 minutes.

En mode inhibé :

- L'état de la lampe diffère de la commande en mode manuel-distant envoyée au luminaire après une temporisation de 2 minutes.
- Le retour de gradation diffère de la consigne de gradation envoyée au luminaire en mode manuel-distant après une temporisation de 2 minutes.

4.2.1.8 Etats

L'état Marche correspond au retour de marche du driver raccordé au bus DALI.

L'état Commutateur local distant s'affiche si le pupitre de commande dans le tunnel sur lequel se trouve le luminaire est en mode local.

4.2.2 Luminancemètre

Le tunnel de Fontenay-le-Fleury est équipé de deux luminancemètres en tête de chaque sens de circulation

4.2.2.1 Description

Les luminancemètres permettent le pilotage de l'éclairage de renforcement en mode automatique, et dans le cas d'indisponibilité d'un luminancemètre, l'éclairage de renforcement n'est plus piloté, il reste éteint sauf en cas de commande manuelle.

4.2.2.2 IHM : représentation dans les synoptiques

Le luminancemètre est représenté dans les synoptiques avec l'objet suivant :



4.2.2.3 Détail de l'animation « Luminancemètre »

Description	Symbole	Condition
Fonctionnement normal		Etat logique « Opérationnel »
Défaut		Etat logique « En panne » si défaut mesure
Inhibé		Mode « Inhibé »
Invalide		Mode « Invalide »

4.2.2.4 Détail du pop-up « Luminancemètre »

Il n'y a pas de pop-up pour le luminancemètre dans l'IHM locale, il est seulement possible de visualiser son état

et sa mesure avec l'objet le représentant.

4.2.2.5 Etats logiques

L'équipement peut prendre 2 états différents :

- En panne
- Opérationnel

Sinon, le luminancemètre est déclaré en état logique « En panne » si :

- Défaut mesure
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

Sinon, le luminancemètre est déclaré en état logique « Opérationnel ».

4.2.2.6 Modes de fonctionnement

Le luminancemètre est déclaré en mode « Invalide » si :

- L'équipement est en mode « INVALIDE ».
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

Sinon, le luminancemètre est déclaré en mode « Inhibé » si :

- L'équipement est en mode « INHIBE ».
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

Sinon, le luminancemètre est déclaré en mode « Normal ».

4.2.2.7 Défauts

Le luminancemètre apparait en défaut sur l'IHM locale « en rouge » si l'objet remonte un défaut mesure.

Le Défaut mesure est calculé. Ce défaut est remonté si la valeur acquise par le capteur est en dehors de la plage de mesure acceptable. (Mesure < 3 mA ou Mesure > 21 mA)

4.2.2.8 Etats

L'état fonctionnement normal correspond l'état opérationnel du capteur quand sa mesure est à l'intérieur de la plage de mesure 4-20 mA.

4.2.3 Cellule Photo-électrique

Le tunnel de Fontenay-le-Fleury est équipé d'une cellule photo-électrique.

4.2.3.1 Description

Les cellules photo-électriques permettent le pilotage de régime d'éclairage de base. Un seuil de luminance est réglé physiquement sur la cellule photo-électrique et si la lumière extérieure dépasse ce seuil, la cellule active une entrée TOR sur l'automate.

L'entrée relative à la cellule photo-électrique permet de basculer du régime nuit, nuit réduit ou jour-éco, si elle est inactive, au régime jour quand elle devient active.

4.2.3.2 IHM : représentation dans les synoptiques

La cellule photo-électrique est représentée dans les synoptiques avec l'objet suivant :



4.2.3.3 Détail de l'animation « Cellule Photo-électrique »

Description	Symbole	Condition
Repos sans défaut		Etat logique « Opérationnel » et Interrupteur en détection nuit
Activation sans défaut		Etat logique « Opérationnel » et Interrupteur en détection jour
Défaut		Etat logique « En panne » si défaut bagotement
Inhibé		Mode « Inhibé »
Invalide		Mode « Invalide »

4.2.3.4 Détail du pop-up « Cellule Photo-électrique »

Il n'y a pas de pop-up pour la cellule photo-électrique dans l'IHM locale, il est seulement possible de visualiser son état avec l'objet la représentant.

4.2.3.5 Etats logiques

L'équipement peut prendre 2 états différents :

- En panne
- Opérationnel

La cellule photo-électrique est déclarée en état logique « En panne » si :

- Défaut Bagotement
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

Sinon, la cellule photo-électrique est déclarée en état logique « Opérationnel ».

4.2.3.6 Modes de fonctionnement

La cellule photo-électrique est déclarée en état logique « Invalide » si :

- L'équipement est en mode « INVALIDE ».
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

Sinon, la cellule photo-électrique est déclarée en état logique « Inhibé » si :

- L'équipement est en mode « INHIBE ».
- L'équipement ne pilote plus le régime d'éclairage de base

4.2.3.7 Défauts

La cellule photo-électrique apparaît en défaut sur l'IHM locale « en rouge » si l'objet remonte un défaut bagotement.

Le Défaut bagotement se produit lorsque la mesure de la cellule photo-électrique change d'état plus de 100 fois en 30 secondes.

4.2.3.8 Etats

L'état Marche sans défaut correspond à l'ETOR « Seuil éclairement atteint ».

4.3 Configurateur DALI

Il est possible de configurer les drivers DALI directement depuis l'IHM avec l'outil Configurateur DALI, le bouton configurateur DALI présent dans toutes les vues permet d'y accéder.

Le configurateur permet :

- Lire et écrire les adresses des luminaires.
- Localiser les luminaires par clignotement.
- Assigner les luminaires à des groupes.
- Configurer différents paramètres sur les drivers « comportement des luminaires à la perte du bus DALI, niveau de gradation à l'allumage et les temps de montée et de descente en gradation ».

La visualisation du configurateur DALI est subdivisée en quatre pages principales :

- Paramètres de base ("Base")
- Affectation des adresses ("Adresses")
- Affectation aux groupes ("Groupes")
- Paramètres des drivers ("Paramètres")

4.3.1 Paramètres de base

Cette vue permet de sélectionner la carte DALI et le driver sur lequel on va lire et écrire tous les paramètres DALI dans les autres vues du configurateur.

Configurateur Dali

Opérateur ... Date et heure 15/03/2021 11:52:04 ...

Paramètre de base 3

Adresse/Groupe sélectionné
0

Niveau
0

Allumer 4

Sélection module DALI 1

Module N°
0

Recherche d'appareils 2

Annuler recherche

Acquitter 5

Base Adresses Groupes Paramètres

Figure 21 : Vue paramètres de base

- 1- Dans ce champ, il faut saisir le numéro de la carte DALI. Le premier module porte le numéro "0". Le numéro de module valide le plus élevé est défini dans les constantes globales de l'automate.
- 2- Lors de la première mise en service, ce bouton permet de chercher toutes les cartes DALI présentes dans les MESD. Il est possible d'annuler la recherche en cliquant sur le bouton Annuler recherche.
- 3- En cliquant sur ce bouton, le pop-up « paramètre de base » s'affiche à l'écran :

Figure 22 : pop-up paramètre de base

- A- Activer cette option aura pour effet la sélection d'un groupe DALI entier, plutôt qu'une seule adresse DALI dans le champ C.
- B- Activer cette option aura pour effet la sélection d'une seule adresse DALI plutôt qu'un groupe DALI dans le champ C.
- C- Champ de sélection de l'adresse individuelle ou de l'adresse du groupe.
- D- Niveau d'allumage souhaité du ou des luminaires sélectionnés. La valeur 0 correspond à niveau de 0 % et la valeur 254 correspond à un niveau de 100 %.

4- Les boutons allumer / éteindre font office d'interrupteur pour le ou les luminaires sélectionnés.

5- Si une commande ou un paramétrage échouent, alors il faut utiliser le bouton « acquitter » afin de réinitialiser les modules DALI.

4.3.2 Affectation des adresses

Cette vue permet d'adresser les drivers qui sont présents sur une carte DALI.

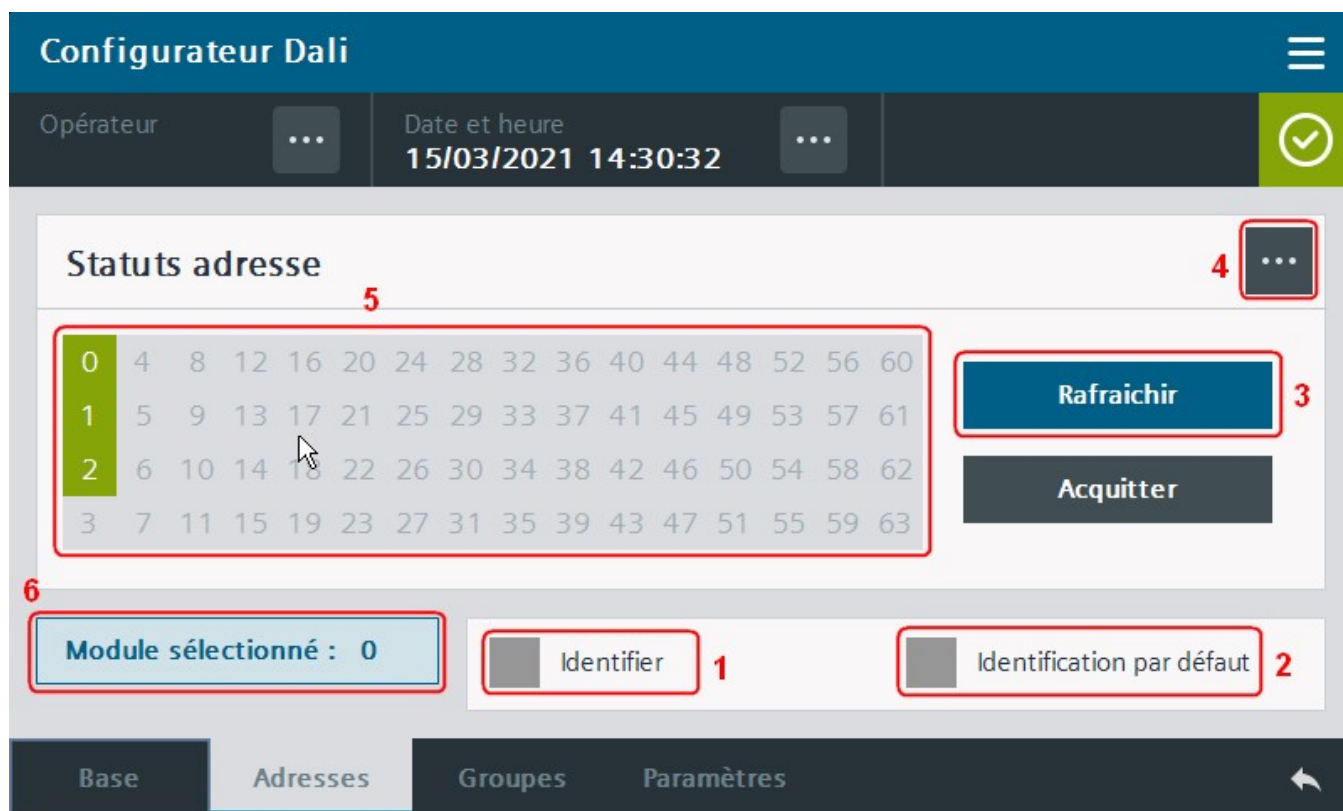


Figure 23 : Vue affectation des adresses

- 1- En cochant identifier, le luminaire ou le groupe de luminaires clignoteront lentement afin qu'ils soient identifiés.
- 2- En cochant identification par défaut, le luminaire ou le groupe de luminaires clignoteront rapidement afin qu'ils soient identifiés.
- 3- Cliquer sur ce bouton activera la recherche d'équipements adressés sur la carte DALI sélectionnée. Le résultat des recherches est affiché sur le tableau 5.
- 4- En cliquant sur ce bouton, le pop-up « changer d'adresse » s'affiche à l'écran :

Changer adresse

Adresse sélectionnée **A**

Nouvelle adresse **B**

C **Affecter nouvelle adresse**

Fermer

Figure 24 : Pop-up changement d'adresse

- A- L'adresse que l'on souhaite modifier doit être saisie dans ce champ.
- B- La nouvelle adresse qui sera affectée au driver sélectionné doit être saisie dans ce champ.
- C- Cliquer sur ce bouton permet d'affecter la nouvelle adresse au driver.

- 5- Dans ce tableau sont affichées les adresses des drivers disponibles sur la carte DALI. Les adresses disponibles sont surlignées en vert
- 6- Le numéro de la carte DALI sélectionnée

4.3.3 Affectation aux groupes

Le protocole DALI permet d'affecter les drivers à des groupes, afin de pouvoir lancer des commandes sur un certain nombre de drivers en un minimum de trames DALI. Cette vue permet de lire et d'affecter les groupes.

Configurateur Dali

Opérateur

...

Date et heure

15/03/2021 14:58:41

...

Adresse

1

0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57	61
2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62
3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63

Activer

Rafraichir

Acquitter

Module sélectionné : 0

Groupe

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

Base

Adresses

Groupes

Paramètres

Figure 25 : Affectation aux groupes

- 1- Tableau dans lequel sont affichées les adresses des drivers qui sont affectés ou qu'il faut affecter au groupe du tableau 2.
- 2- Dans ce tableau, il est possible de sélectionner le groupe qui est affiché dans le tableau 1.
- 3- Bouton permettant de lire les adresses affectées dans tous les groupes. Les adresses affectées apparaîtront en vert.
- 4- Bouton permettant d'affecter les adresses sélectionnées dans le tableau 1 au groupe sélectionné dans le tableau 2. Les adresses et groupes sélectionnés apparaîtront en bleu.

4.3.4 Paramètres des drivers

Chaque driver possède des paramètres propres, qu'il enregistre dans une mémoire interne. Il est possible de régler et de visualiser ces paramètres dans cette vue.



Figure 26 : Paramètres des drivers

- 1- Ce bouton permet de lancer la lecture des paramètres de base d'un driver. Le résultat de la lecture est affiché dans le tableau 2.
- 2- Le tableau affiche les paramètres enregistrés dans le driver sélectionné :
 - Niv Allumage : niveau de mise sous tension
 - Fade rate : vitesse de gradation de la variation d'éclairage
 - Ext Fade Mul : multiplicateur du temps de gradation étendu
 - Niv défaillance : niveau défaillance système
 - Niveau min : niveau minimum de la luminosité
 - Fade time : le temps de gradation pour définir le niveau ou aller à une scène
 - Type : type d'équipement DALI « le type 6 désigne un driver DALI »
 - Dev Ver : version de l'appareil
 - Niveau max : niveau maximum de la luminosité
 - Ext fade base : base du temps de gradation étendu
 - Phm : niveau minimum physique
 - Adresse : adresse du driver ou du groupe de drivers lus
- 3- En cliquant sur ce bouton, le pop-up « paramètres de base » s'affiche à l'écran :

Paramètres de base	
Adresse sélectionnée	2
Niveau d'allumage	0
Fade Rate	0
Ext Fade Mul	0
Niveau minimum	0
Niveau maximum	0
Fade Time	0
Ext Fade Base	0
Régler les paramètres	
Fermer	

Figure 27 : Pop-up paramètre de base

Le pop-up permet de régler et d'affecter les paramètres de base au driver sélectionné.

5 PROGRAMME DE L'AUTOMATE SECONDAIRE S7-1500

5.1 Structure générale du programme

La gestion de l'éclairage dans le tunnel de Fontenay-le-Fleury est réalisée par un automate Siemens dédié du type S7-1515-2 PN.

Le programme de gestion de l'éclairage est réalisé avec le logiciel TIA Portal. Ce logiciel permet la programmation de l'automate S7-1500 avec STEP 7, la gestion de la supervision dans l'IHM local avec WINCC et l'interfaçage entre l'IHM et le programme.

Une seule tâche est exécutée sur l'automate, c'est la tâche OB1. Cette tâche exécute tous les blocs fonctionnels du programme.

La programmation du S7-1500 est orientée objet, cela veut dire que chaque équipement, fonction ou unité fonctionnelle, est programmé sous forme d'un bloc fonctionnel instanciable dans des blocs fonctionnels généraux.

5.1.1 Blocs Fonctionnels Généraux GFB

C'est dans ces blocs que sont instanciées toutes les unités du programme. Pour ne pas intégrer tout dans un seul diagramme dans ce document, la cascade d'appel de blocs a été divisée en deux.

Le schéma ci-dessous décrit l'ordre de déclaration des instances (diagramme 1) :

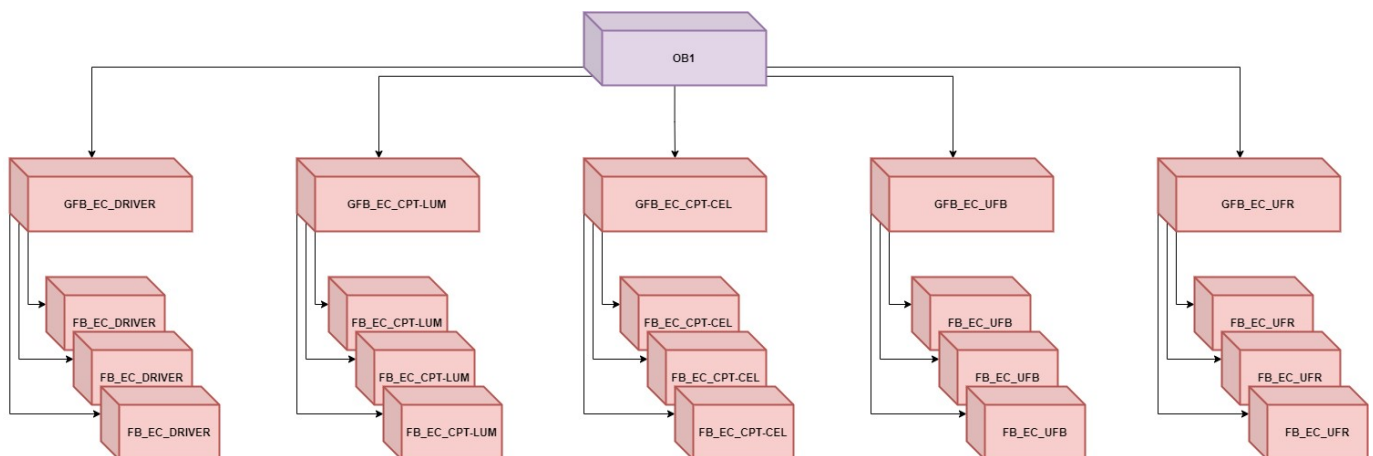


Figure 28 : Cascades des déclarations d'instances

Tous les blocs fonctionnels généraux sont instanciés une seule fois dans la tâche principale OB1.

Les blocs fonctionnels généraux sont décrits ci-après :

- 1- **GFB_EC_DRIVER** : dans ce bloc fonctionnel, sont instanciés tous les objets drivers. Il y a autant d'instances driver que de drivers présents dans les tunnels.

- 2- **GFB_EC_CPT-LUM** : dans ce bloc fonctionnel, sont instanciés tous les objets luminancemètre. Il y a autant d'instances de luminancemètre que de luminancemètres présents dans les tunnels. Le nom d'un objet correspond au libellé du luminancemètre.
- 3- **GFB_EC_CPT-CEL** : dans ce bloc fonctionnel, sont instanciés tous les objets cellule photo-électrique. Il y a autant d'instances de cellule photo-électrique que de cellules présentes dans les tunnels. Le nom d'un objet correspond au libellé de la cellule photo-électrique.
- 4- **GFB_EC_UFB** : dans ce bloc fonctionnel, sont instanciés tous les objets unités fonctionnelles de base UFB. Il y a autant d'instances d'UFB que d'UFB nécessaires à la gestion du régime d'éclairage de base dans les tunnels. Le nom d'un objet correspond au libellé de l'unité fonctionnelle de base.
- 5- **GFB_EC_UFR** : dans ce bloc fonctionnel, sont instanciés tous les objets unités fonctionnelles de renforcement UFR. Il y a autant d'instances d'UFR que d'UFR nécessaires à la gestion du régime d'éclairage de renforcement dans les tunnels. Le nom d'un objet correspond au libellé de l'unité fonctionnelle de renforcement.

Le schéma ci-dessous décrit l'ordre de déclaration des instances (diagramme 2) :

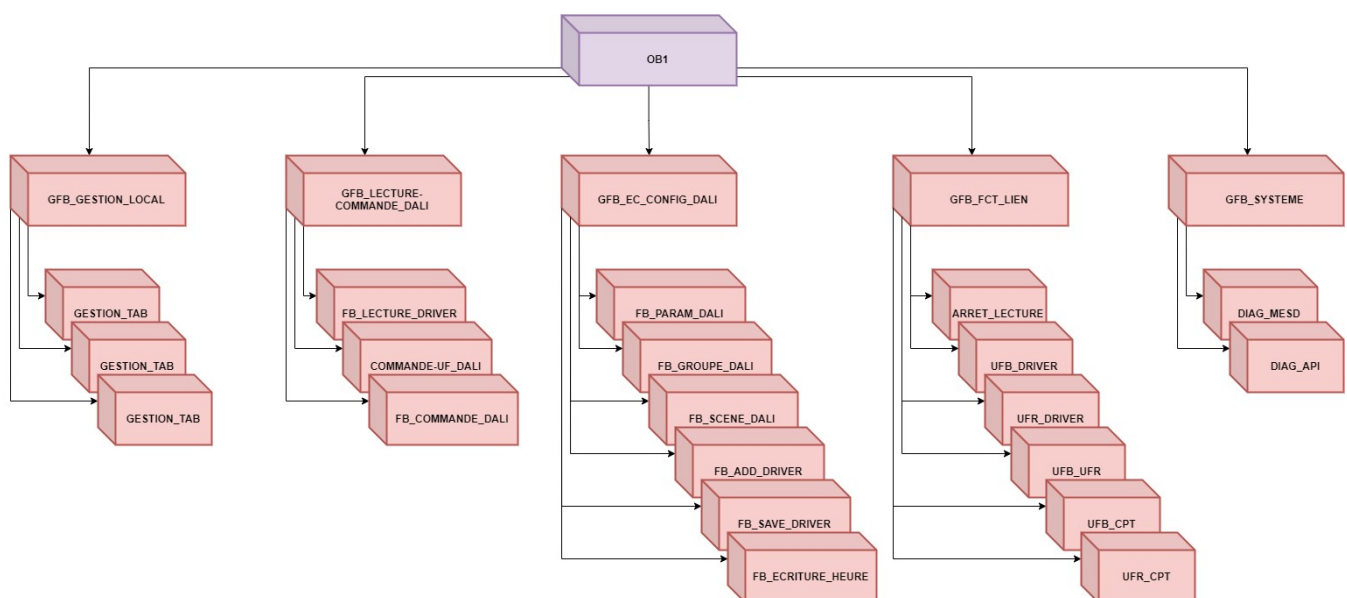


Figure 29 : Cascade des déclarations d'instances

Les blocs fonctionnels généraux sont décrits ci-après :

- 1- **GFB_GESTION_LOCAL** : appelle les blocs de gestion des tables d'échange entre l'automate et l'IHM locale.
- 2- **GFB_LECTURE-COMMANDE_DALI** : appelle trois types d'instances :
 - FB LECTURE DRIVER : Ce sont les blocs qui permettent une lecture cyclique de tous les drivers présents dans une carte DALI. Il y a autant d'instances de ce bloc que de cartes DALI présente dans le tunnel. Le nom d'un objet correspond à l'identification de la carte DALI et de son MESD.

- FB COMMANDE-UF : les commandes de régime de base et de renforcement passent par ces blocs, ainsi une commande de type scène DALI est diffusée en broadcast à tous les drivers DALI présent dans une carte DALI. Il y a autant d'instances de ce bloc que de cartes DALI présentes dans le tunnel. Le nom d'un objet correspond à l'identification de la carte DALI et de son MESD.
 - FB COMMANDE DALI : ces blocs gèrent les commandes individuelles des luminaires, à savoir les commandes locales et manuelles. Le nom d'un objet correspond à l'identification de la carte DALI et de son MESD.
- 3- **GFB_EC_CONFIG_DALI** : appelle tous les blocs DALI relatifs à la configuration des drivers. Il existe 6 types de blocs de configuration :
- FB_PARAM_DALI : permet l'écriture dans chaque driver des paramètres de base. Le nom d'un objet correspond à l'identification de la carte DALI et de son MESD.
 - FB GROUPE DALI : permet de renseigner les groupes dans tous les drivers présents dans une carte. Le nom d'un objet correspond à l'identification de la carte DALI et de son MESD.
 - FB SCENE DALI : permet de renseigner les paramètres des scènes dans tous les drivers présents dans une carte DALI. Le nom d'un objet correspond à l'identification de la carte DALI et de son MESD.
 - FB_ADD_DRIVER : permet d'ajouter les drivers présents dans une carte dans la base de données de la carte DALI. Ceci a pour but de conserver les données du temps de fonctionnement des drivers DALI. Le nom d'un objet correspond à l'identification de la carte DALI et de son MESD.
 - FB_SAVE_DRIVER : permet de sauvegarder les paramètres et le temps de fonctionnement des drivers DALI.
 - FB ECRITURE HEURE : cette fonction permet d'initialiser le temps de fonctionnement des drivers en cas de changement ces derniers dans le tunnel.
- 4- **GFB_FCT_LIEN** : appelle les blocs de fonction de lien, il en existe six types :
- ARRET LECTURE : cette fonction de lien surveille les fonctions de commande DALI, si elle détecte une commande en cours, elle diffuse une demande d'arrêt de lecture à toutes les instances de lecture DALI concernées. Cela assure le bon fonctionnement du bus DALI.
 - UFB DRIVER : fonction de lien entre les instances d'unité fonctionnelle de base et les instances de drivers.
 - UFR DRIVER : fonction de lien entre les instances d'unité fonctionnelle de renforcement et les instances de drivers.
 - UFB UFR : fonction de lien entre les instances d'unité fonctionnelle de base et les instances d'unité fonctionnelle de renforcement.
 - UFB CPT : fonction de lien entre les instances d'unité fonctionnelle de base et les instances de capteurs.
 - UFR CPT : fonction de lien entre les instances d'unité fonctionnelle de renforcement et les instances de capteurs.
- 5- **GFB_SYSTEME** : appelle les fonctions de surveillance des objets du métier système. Il en existe deux types :
- DIAG MESD : cette fonction permet la surveillance d'état de tous les modules d'entrées-sorties déportés.
 - DIAG API : il n'existe qu'une seule instance de ce type, elle permet la surveillance de l'état de l'automate.

5.1.2 Bloc de communication S7

L'automate s7-1500 communique avec les deux automates de la GTC S7-400 à travers le Protocole communication S7.

Il existe plusieurs blocs de communication pour le protocole S7, ceux qui sont utilisés pour ce projet sont les blocs BSEND et BRCV.

L'instruction "BSEND" envoie des données à une instruction partenaire distante de type "BRCV". Cette transmission de données permet d'échanger entre les partenaires une quantité de données plus importante que celle échangée avec toutes les autres instructions de communication pour liaisons S7 configurées, La quantité de données maximum respective est de 65 534 octets.

Le S7-1500 communique simultanément les mêmes informations aux deux automates S7-400H pour assurer la redondance.

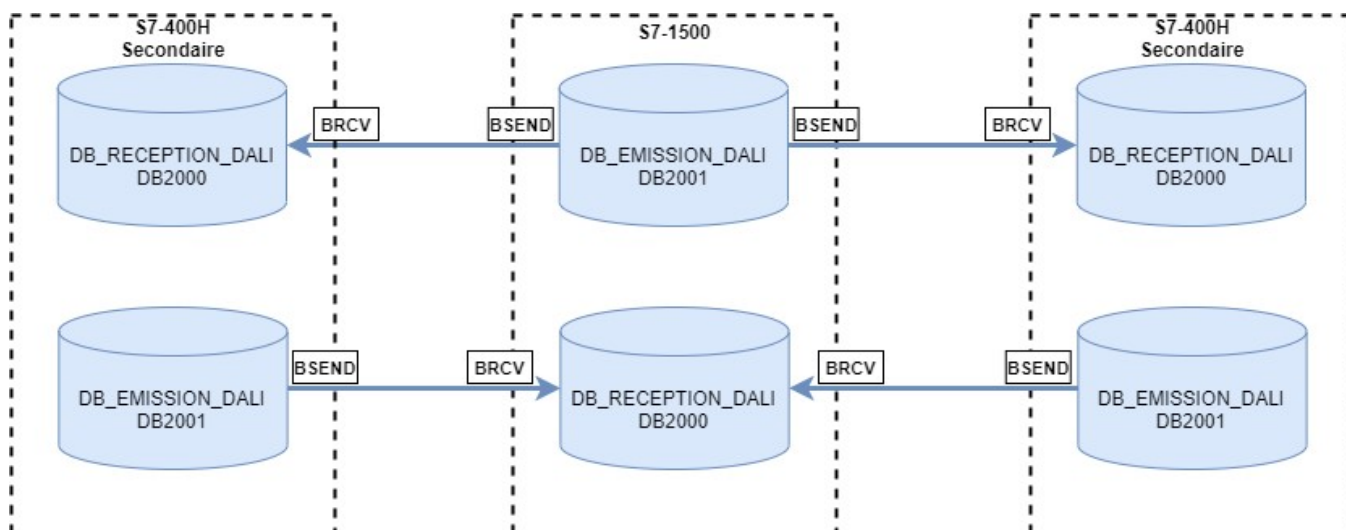


Figure 30 : Communication inter-automates

Les données à échanger sont stockées dans les DB2000 et DB2001 dans les deux systèmes. Sur le système 1500, toutes les informations devant être échangées sont copiées ou dupliquées dans les DB d'émission – réception. Sur le système 400H les informations devant être échangées sont indexées sur les DB 2000 et 2001.

La cadence d'émission des données est de 1 seconde. La réception des données peut se dérouler en parallèle de l'émission, sa cadence est de 1 seconde.

5.1.3 Bloc de configuration DALI

La bibliothèque DALI de Siemens impose d'instancier le FB DALI_CTRL pour chaque carte DALI qui existe dans l'automate.

DALI_CTRL est utilisé comme interface pour les cartes DALI. Via ce bloc fonctionnel, tous les autres blocs fonctionnels DALI peuvent communiquer avec la carte DALI.

DALI_CTRL est le bloc fonctionnel basique des cartes DALI Siemens. DALI_CTRL est appelé dans l'OB1 et

exécuté dans tous les cycles. Chaque Carte DALI fonctionne avec une seule instance de FB DALI_CTRL. Il faut spécifier l'ID matériel de la carte DALI connectée dans le FB DALI_CTRL, puis connecter le DB d'instance DALI_CTRL avec les autres FB via le paramètre InOut. Le FB reçoit et signale les messages d'événement envoyés par les drivers DALI.

Le FB DALI_CTRL est déclaré le FB DaliCommissioning. Les DB d'instances de ce FB contiendront les DB d'instances du FB DALI_CTRL.

Le FB DaliCommissioning est instancié dans le FB CONFIG_DALI_IHM. DaliCommissioning contient l'intelligence derrière les fonctions du configurateur DALI. Il communique avec le configurateur DALI à travers la table d'échange « DaliData ».

Le schéma ci-après décrit les relations entre l'IHM, les instances DaliCommissioning et le FB CONFIG_DALI_IHM.

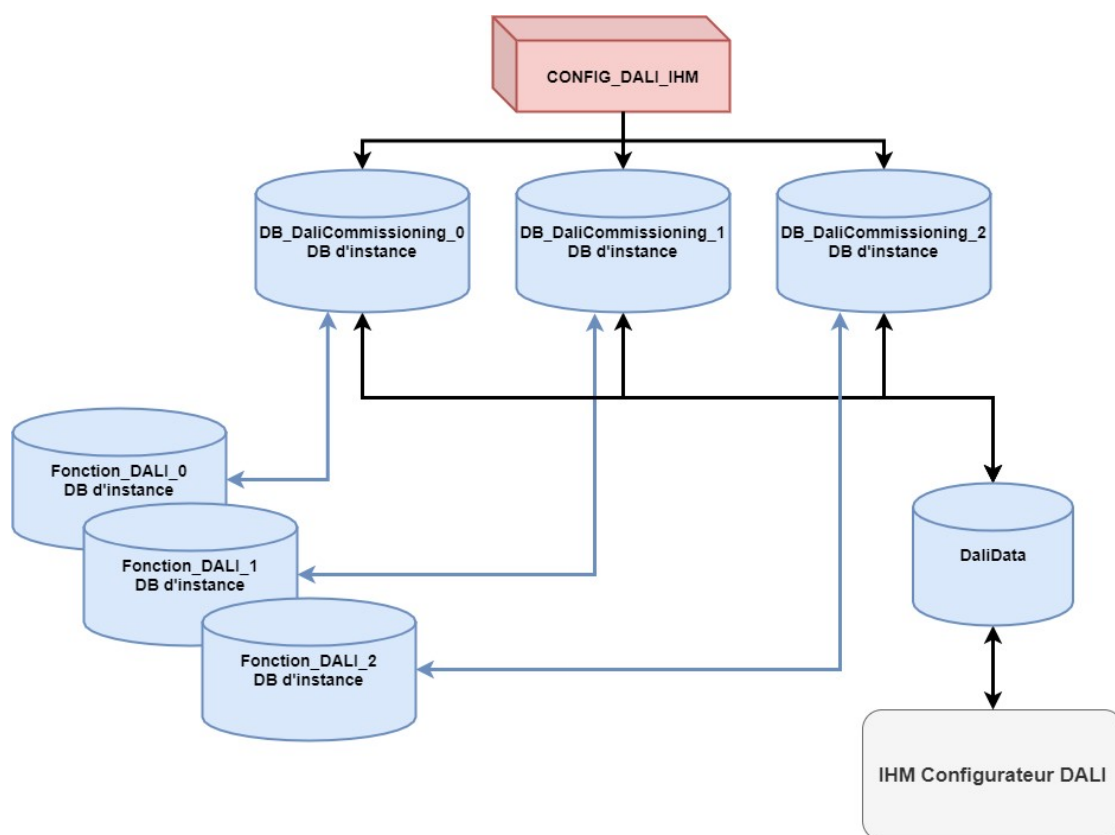


Figure 31 : Relation des DB d'instance DALI

5.1.4 Bloc de disponibilité

Le traitement de la disponibilité est effectué par le bloc FB_EC_DISP exécuté dans la tâche OB1. Le bloc disponilimètre est un bloc spécifique, chaque tunnel dispose de son propre bloc de disponibilité codé différemment en fonction de la disposition des tronçons dans un tunnel.

Les objets drivers écrivent tous dans le bloc de donnée DB_DISPONIBILITE (DB105) dans des bits qui indiquent s'ils sont disponibles, le disponilimètre se charge par la suite d'affecter un poids à chaque driver de sorte à avoir une somme de 100 pour tous les drivers d'un tronçon.

Chaque tronçon d'éclairage dans un tunnel possède son propre disponibilimètre. Chaque disponibilimètre est traité de manière indépendante dans le bloc FB_EC_DISP et possède une structure propre dans le DB_DISPONIBILITE

Le traitement de chaque Disponibilimètre se fait comme suit :

- Tous les bits de disponibilités des drivers sont récupérés depuis le DB_DISPONIBILITE
- Le disponibilimètre additionne tous les bits de disponibilité
- La somme est multipliée par 100 et le résultat divisé par le nombre de drivers du tronçon.
- Le résultat est envoyé à la table d'échange avec les S7-400H

La formule suivante est appliquée : Disponibilité = ($\sum$ bits de disponibilité x 100) / $\sum$ nombre de drivers sur le tronçon.

5.2 Blocs des fonctions DALI

5.2.1 Blocs de lecture DALI

Le bloc de lecture DALI sert à remonter différentes informations des drivers DALI qui pilotent les luminaires dans le tunnel.

Il existe autant de blocs de lecture DALI que de cartes DALI surveillés.

Le bloc permettant la lecture d'information des drivers est le bloc fonctionnel : FB_LECTURE_DRIVER. C'est un bloc générique qui peut être appelé autant de fois par le bloc GFB_LECTURE-COMMAND_DALI que le nombre de cartes DALI gérées par l'automate.

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

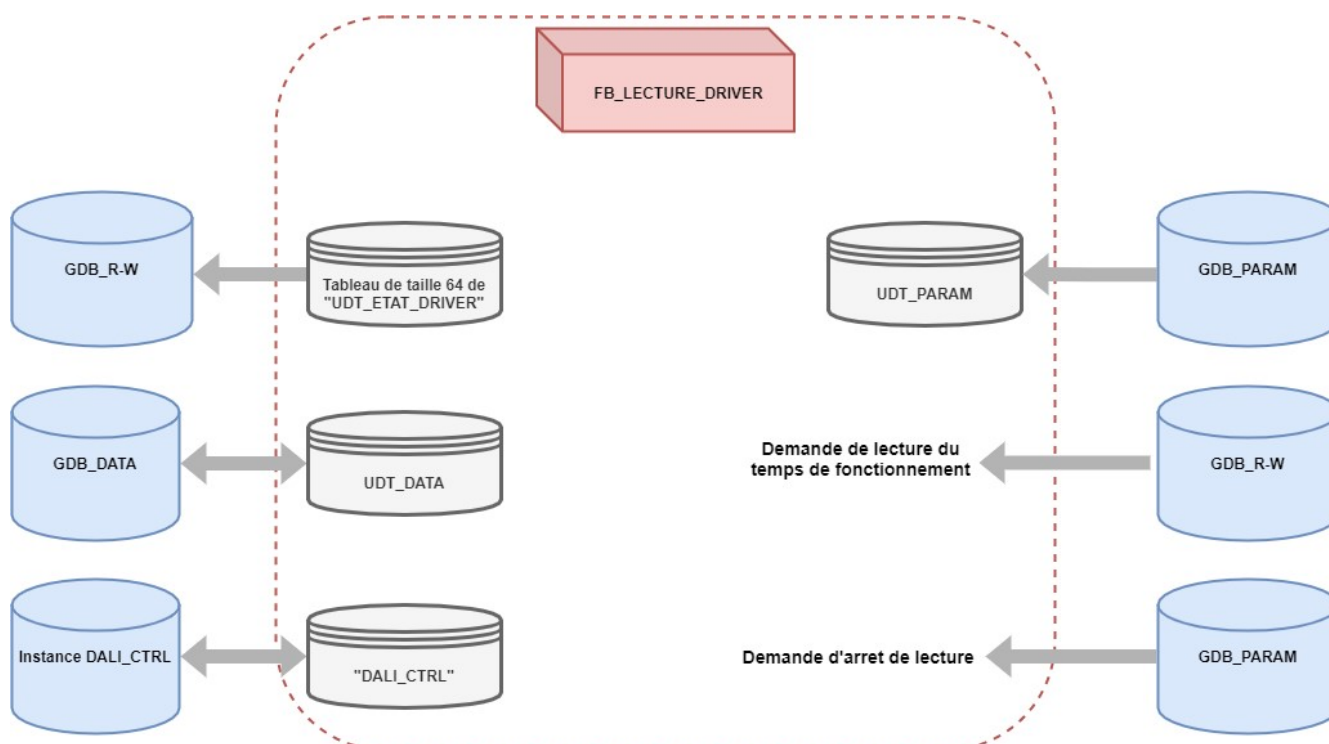


Figure 32 : Structures E/S du FB_LECTURE_DRIVER

1- Les entrées du bloc :

- **NB_DRIVERS** : c'est le nombre de drivers présents dans la carte. Paramètre à renseigner dans l'appel du bloc générique dans **GFB_LECTURE-COMMANDE_DALI**
- **INTERVALLE_LECTURE** : temps mort entre chaque demande de lecture de l'état d'un driver. Le débit d'un bus DALI étant assez faible « 1200 bits/s » il convient d'avoir un temps d'intervalle minimal de 1 seconde. Avec un temps d'intervalle de 1 seconde et si la carte supervise 64 drivers, alors il faudra un temps de 64 secondes pour remonter l'état de tous les drivers, à raison d'un driver par seconde. Paramètre à renseigner dans **GDB_PARAM**
- **ARR_LECTURE** : demande d'arrêt de lecture reçu depuis le **DB_LECTURE_DRIVER**. Si une commande DALI est en cours sur au moins un driver présent dans le module, ou que le configurateur DALI est actif, alors le bit d'arrêt de lecture sera activé. Cela aura pour effet d'arrêter la lecture momentanément pour ne pas surcharger le bus DALI.
- **LECTURE_TEMPS_FCT** : demande de lecture du temps de fonctionnement des drivers. Tant que ce bit est actif, le cycle de lecture concernera juste le temps de fonctionnement.

2- Les sorties du bloc

- **DEF_CCI** : Défaut court-circuit détecté par le Driver DALI
- **DEF_COU** : Défaut circuit-ouvert détecté par le Driver DALI
- **DEF_PRO** : Défaut protection détecté par le Driver DALI
- **DEF_CTH** : Défaut coupure thermique détecté par le Driver DALI
- **DEF_STH** : Défaut Surcharge thermique détecté par le Driver DALI
- **DEF_DRV** : Défaut Driver détecté par le Driver DALI
- **DEF_LMP** : Défaut Lampe détecté par le Driver DALI
- **DEF_ADR** : Adresse inexistante détecté par le Driver DALI
- **ETL_LMP** : Etat de la lampe : 1 allumée, 0 éteinte

- ETL_GRD : Gradation en cours du driver
- VAL_GRD : Retour de gradation du luminaire
- TEMPS_FCT : temps de fonctionnement du driver en jours

5.2.2 Blocs d'écriture DALI

Le bloc d'écriture DALI permet de gérer les commandes suivantes :

- La commande individuelle Manuel-Distant
- La commande individuelle locale
- La commande par groupe Locale

Le bloc détecte une demande de commande de type interrupteur ou de type gradation des objets drivers quel que soit le type de commande (manuel / local). La commande est envoyée une première fois instantanément, puis une seconde fois 3 seconde pour s'assurer que la commande est bien exécutée par les drivers concernés.

Pour les commandes individuelles ou par groupe, et contrairement aux commandes d'UF, le luminaires s'allume, s'éteint et change de gradation instantanément.

A chaque commande effectuée, le bloc active une sortie de demande d'arrêt de lecture pendant un laps de temps, cette demande est envoyée à l'UF de lecture des données des drivers qui arrête d'envoyer des requêtes de lecture aux drivers. Cela permet d'éviter de saturer le bus DALI.

Par défaut, le temps d'arrêt de lecture est de 2 secondes.

Le bloc permettant la commande DALI est le bloc fonctionnel : FB_COMMANDE_DALI. C'est un bloc générique qui peut être appelé autant de fois par le bloc GFB_LECTURE-COMMANDE_DALI que le nombre de cartes DALI gérées par l'automate.

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

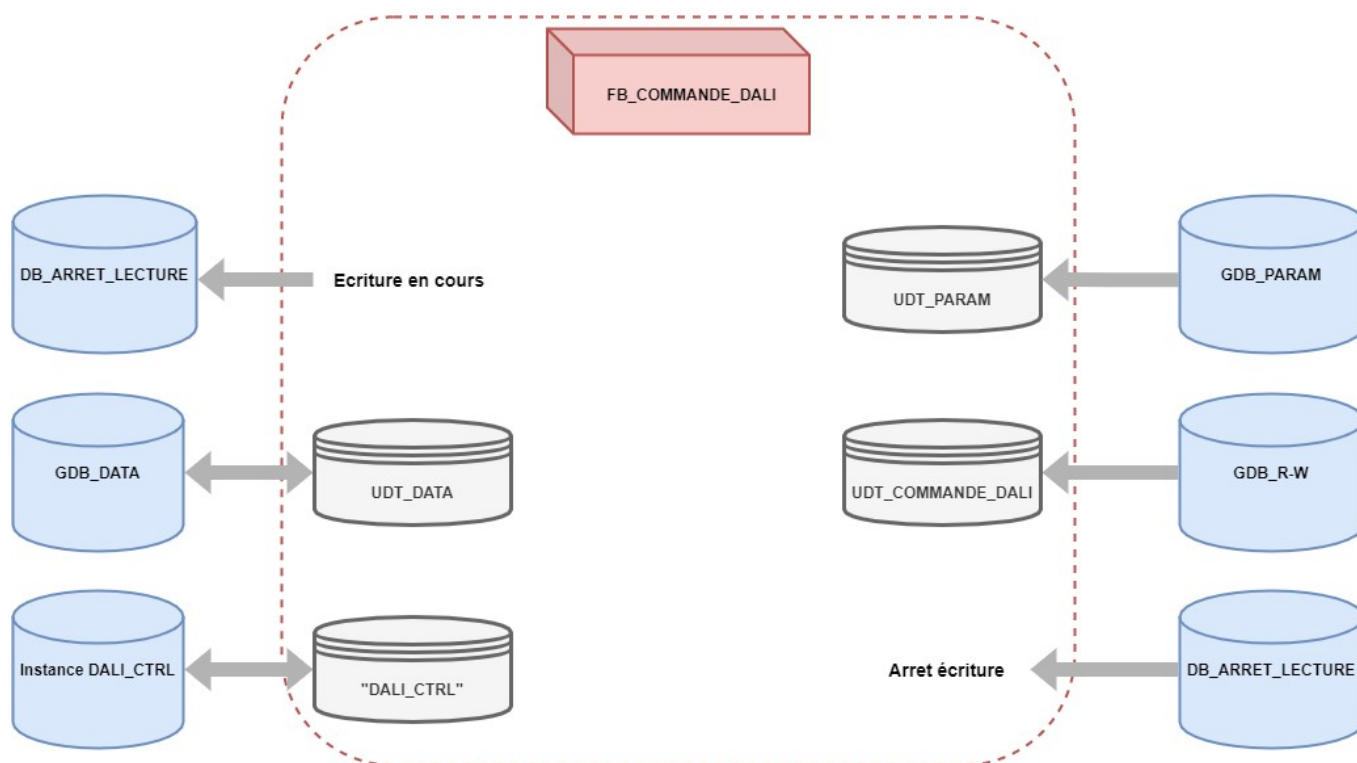


Figure 33 : Structures E/S du FB_COMMANDE_DALI

1- Les entrées du bloc :

- ON : Allumer le luminaire en cas de front montant en commande switch
- OFF : Eteindre le luminaire en cas de front montant en commande switch
- GROUPE_SWITCH : = 0 indique l'adresse courte = 1 indique l'adresse de groupe pour la commande switch
- ADR_SWITCH : Adresse courte ou de groupe pour la commande switch
- SET : Activer une commande par gradation
- GROUPE_DIM : = 0 indique l'adresse courte = 1 indique l'adresse de groupe pour la commande par gradation
- ADR_DIM : Adresse courte ou de groupe pour la commande par gradation
- NIV_DIM : Niveau de gradation reçu depuis le luminaire
- TEMP_ARR_LEC : Temporisation d'arrêt de lecture (Par défaut 2sec)

2- Les sorties du bloc :

- ARRET_Lecture : Demande d'arrêt de lecture des données drivers après une commande envoyé par le bloc

5.2.3 Blocs d'écriture UF DALI

La commande DALI d'UF se distingue de la commande DALI normal par le fait qu'elle pilote les luminaires par le biais d'appels à des scènes DALI.

Les scènes permettent de fixer des niveaux de lumière par point lumineux ou par groupe. Le flux lumineux de chaque luminaire peut varier selon la scène choisie via une commande DALI d'UF. La valeur de gradation correspondante à chaque scène est enregistrée dans chaque driver, la configuration de ce niveau peut se faire à l'aide du configurateur DALI.

Chaque scène correspond à un régime d'éclairage particulier ou à un scénario d'éclairage.

La description des scènes est détaillée dans l'Analyse Organique Détaillée « FLF-INE-GTC-NTE-22703 – AO Eclairage ».

Le bloc détecte une demande de changement de scène. La commande de changement de scène est envoyée une première fois instantanément, puis une seconde fois 3 seconde pour s'assurer que la commande est bien exécutée par les drivers concernés.

A chaque commande effectuée, le bloc active une sortie de demande d'arrêt de lecture pendant un laps de temps, cette demande est envoyée à l'UF de lecture des données des drivers qui arrête d'envoyer des requêtes de lecture aux drivers. Cela permet d'éviter de saturer le bus DALI.

Par défaut, le temps d'arrêt de lecture est de 2 secondes.

Le bloc permettant la commande d'UF est le bloc fonctionnel : FB_COMMANDE-UF_DALI. C'est un bloc générique qui peut être appelé autant de fois par le bloc GFB_LECTURE-COMMANDE_DALI que le nombre de cartes DALI gérées par l'automate.

Le changement de régime se fait de manière graduelle et étendue dans le temps. Le temps de changement de régime peut être renseigné dans le BCC réglage.

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

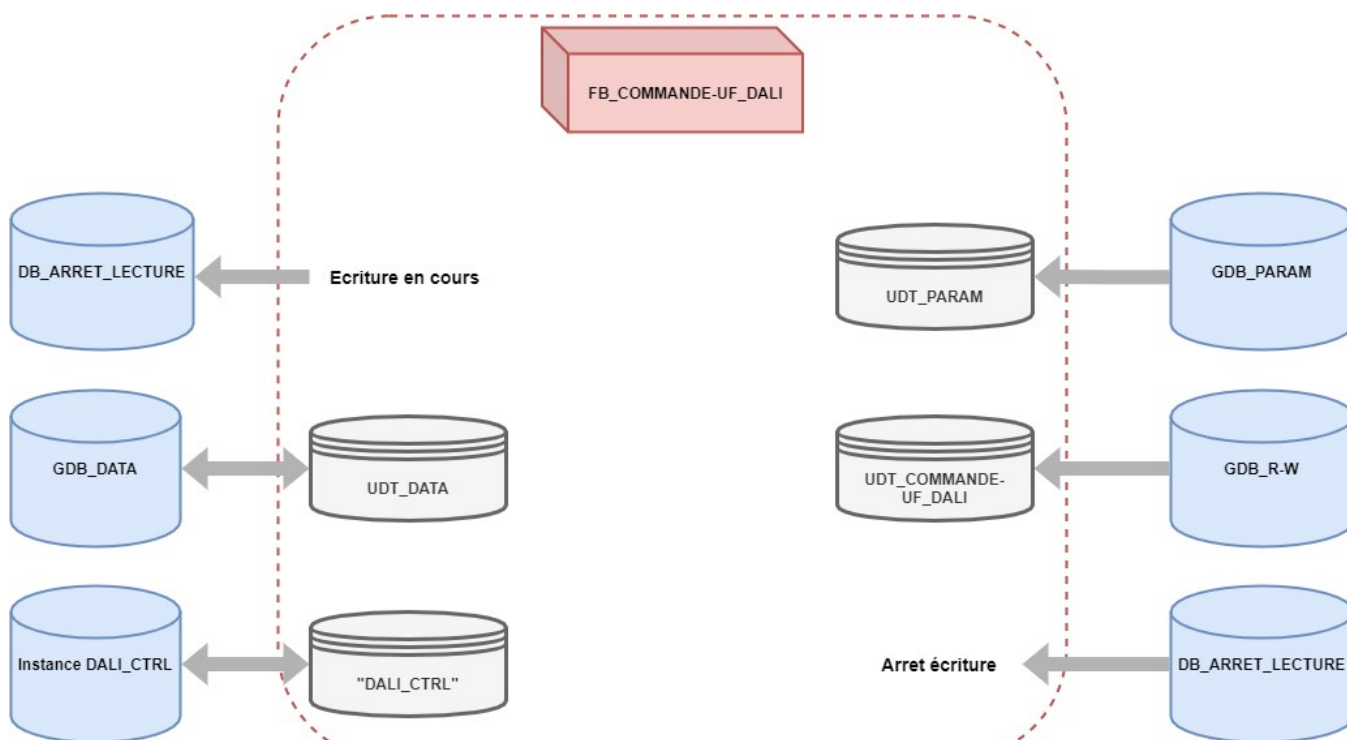


Figure 34 : Structures E/S du FB_COMMANDE-UF_DALI

1- Les entrées du bloc :

- TMP_CMD_CYLC : Intervalle entre des écritures cycliques
- TMP_ARR_LEC : Temporisation d'arrêt de lecture (par défaut 2 secondes)
- NUM_SCENE : Numéro de la scène sélectionnée

2- Les sorties du bloc :

- ARRET_LECTURE : Demande d'arrêt de lecture des données drivers après une commande envoyé par le bloc

5.2.4 Bloc de paramétrage DALI

Chaque driver enregistre des paramètres de base dans sa mémoire interne. Ces paramètres peuvent être configurés depuis la supervision, et ils sont transmis aux drivers avec la fonction DALI_ECG_SET_BASIC_PARAM.

Cette fonction est appelée depuis le bloc générique FB_PARAM_DALI, il existe alors autant d'instances de cette fonction que de cartes DALI.

Quand une demande d'écriture de paramètre est active, alors la fonction écrira les paramètres reçus depuis une UF sur tous les drivers présents sur la carte DALI. Pendant cette écriture, l'UF et les drivers sont figés afin de ne pas envoyer d'autres requêtes sur le bus DALI et risquer de surcharger.

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

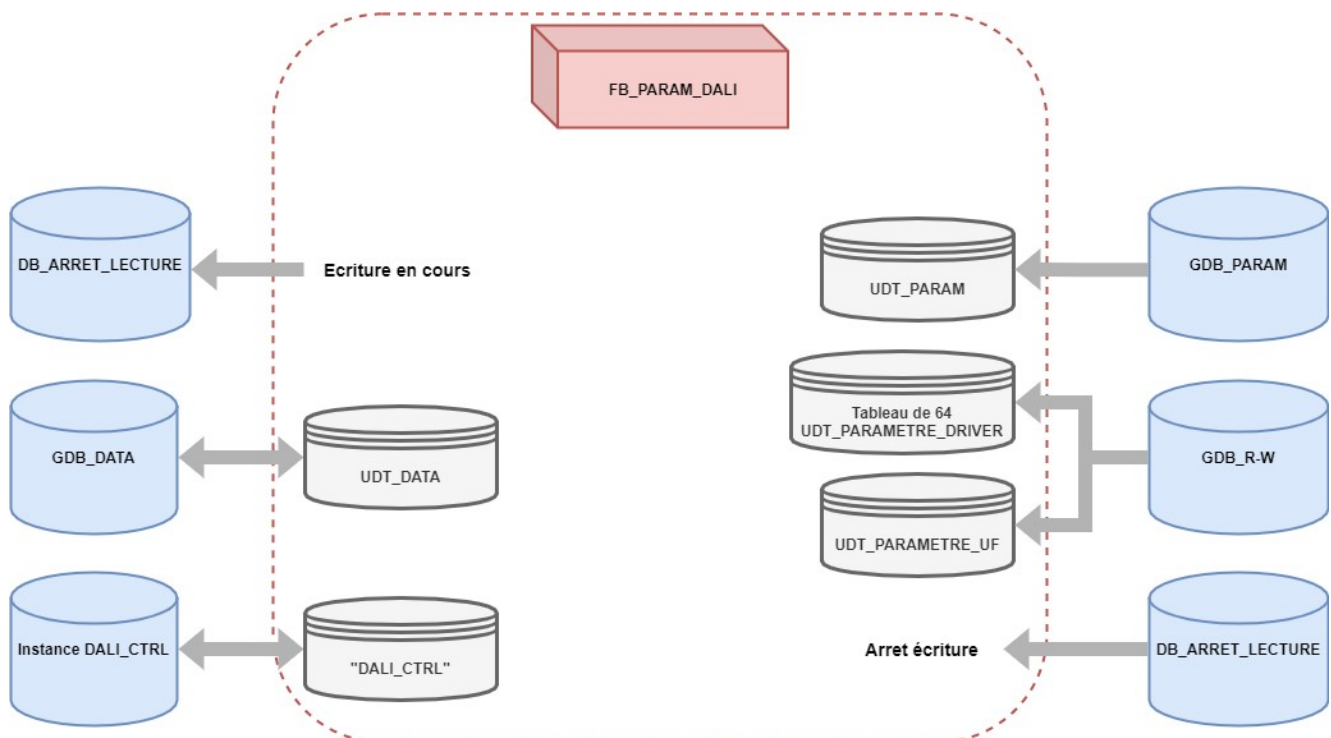


Figure 35 : XXXXXXXXXX

1- Les entrées du bloc:

Article n° : DTXXXXX

N° d'origine (n° projet, chrono...) : FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 65/100

- ARRET_ECRITURE : Demande d'arrêt d'écriture
- ECR_BASIC_PARAM : Demande d'écriture de paramètres
- NIV_ALLUMAGE : Niveau du driver à l'allumage
- NIV_DEFAILLANCE : Niveau du driver à la défaillance du système
- NIV_MIN : Niveau du driver minimum
- NIV_MAX : Niveau maximal du driver
- TEMPS_GRADATION_1 : Temps que met la gradation à arriver à son niveau
- TEMPS_GRADATION_2 : Temps que met la gradation à arriver à son niveau

2- Les sorties du bloc:

- ECRITURE_EN_COURS : signal qu'une écriture est en cours sur le bloc

5.2.5 Bloc de groupes DALI

Chaque driver peut être affecté à plusieurs groupes DALI « jusqu'à 16 groupes ». Les paramètres des groupes sont enregistrés dans la mémoire interne du driver.

Les groupes peuvent être renseignés depuis le BCC réglage des UF sur la supervision, ils sont ensuite communiqués à la fonction FB_GROUPE_DALI. Il existe autant de fonctions FB_GROUPE_DALI que de cartes DALI reliées à l'automate.

Si une demande d'écriture des groupes DALI est active, alors la fonction FB_GROUPE_DALI exécute la fonction DALI_DALI_ECG_SET_GROUP sur tous les drivers d'une carte DALI.

Tous les drivers de la carte ainsi que l'UF sont figés le temps de l'écriture.

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

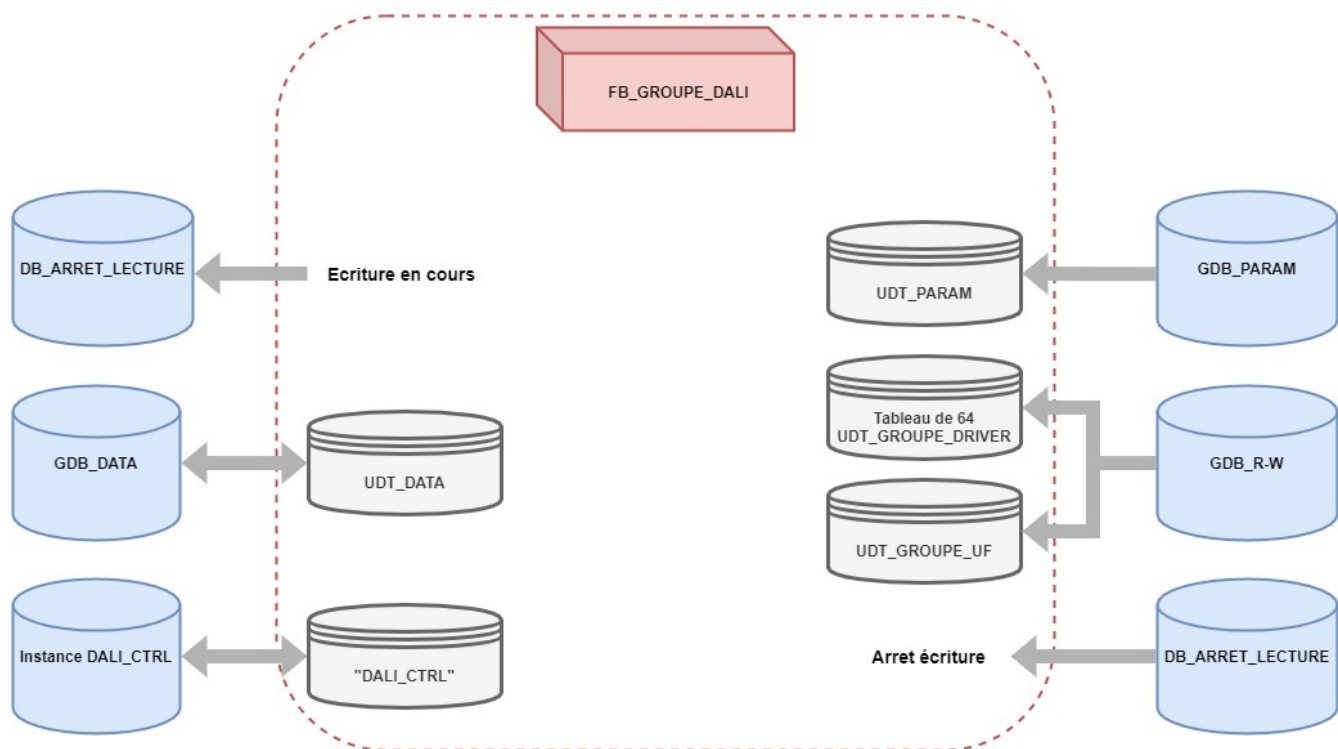


Figure 36 : Structures E/S du

1- Les entrées du bloc:

- ARRET_ECRITURE : Demande d'arrêt d'écriture
- **Structure UF:**
 - ECR_GRP : Demande d'écriture des groupes
- **Structure Driver: « tableau de drivers, la structure de base du tableau est décrite ci-dessous »**
 - Tableau « groupe » de 16 booléens : si un élément du tableau est à 1 alors le driver sera affecté au groupe portant le numéro de la position dans le tableau.

2- Les sorties du bloc:

- ECRITURE_EN_COURS : signal qu'une écriture est en cours sur le bloc

5.2.6 Bloc de scènes DALI

Chaque driver DALI peut avoir une configuration de 16 scènes. La configuration de chaque scène est enregistrée dans la mémoire interne du driver.

Il est possible de configurer un état « allumé/éteint » et un niveau de gradation pour chaque scène. Si le driver reçoit une commande de scène, alors il se mettra au niveau configuré de la scène appelée.

Les scènes sont utilisées pour les commandes d'UF et de scénario. Chaque régime d'éclairage est renseigné dans une scène, et quand un régime est appelé, alors la scène correspondante est appelée sur les drivers concernés.

Le réglage des régimes d'éclairage, et donc des scènes est effectué dans le BCC réglage d'UF sur la supervision. Ces paramètres sont ensuite reçus par les instances de la fonction FB_SCENE_DALI qui s'occupe alors de les renseigner sur tous les drivers d'une carte DALI. Il existe autant d'instances de FB_SCENE_DALI

que de cartes DALI.

L'instance FB_SCENE_DALI utilise la fonction DALI_ECG_SET_SCENE. Si une demande d'écriture des scènes DALI est active, alors la fonction FB_SCENE_DALI exécute la fonction DALI DALI_ECG_SET_SCENE sur tous les drivers d'une carte DALI.

Tous les drivers de la carte ainsi que l'UF sont figés le temps de l'écriture.

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

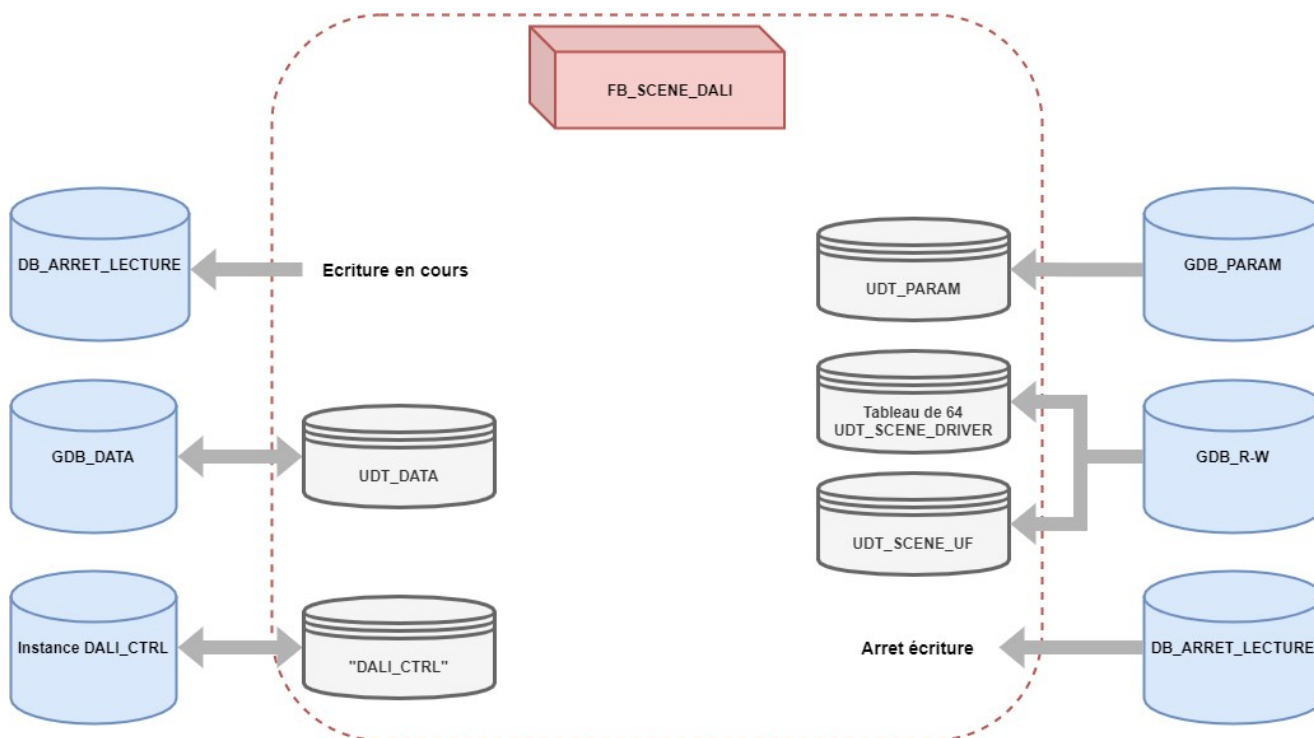


Figure 37 : Structures E/S du

1- Les entrées du bloc:

- ARRET_ECRITURE : Demande d'arrêt d'écriture
- **Structure UF:**
 - ECR_SCENE : Demande d'écriture des scènes
- **Structure Driver: « tableau de drivers, la structure de base du tableau est décrite ci-dessous »**
 - NB_SCENES : nombre de scènes paramétrables
 - Tableau « scènes » de 16 entiers : Chaque élément du tableau contient la valeur de gradation de 0 à 100 de chaque scène.

2- Les sorties du bloc:

- ECRITURE_EN_COURS : signal qu'une écriture est en cours sur le bloc

5.2.7 Bloc d'ajout des drivers DALI

Le temps de fonctionnement des drivers est enregistré dans la base de données de la carte DALI. Ainsi, afin d'initialiser et d'exécuter le temps de fonctionnement des drivers, il faut que les identifiants et les adresses des

Article n° : **DTXXXXX**

N° d'origine (n° projet, chrono...) : **FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage**

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 68/100

drivers soient ajoutés à la base de données de la carte DALI.

Le bloc générique FB_ADD_DRIVER exécute la fonction DALI DALI_ECG_ADD qui est utilisée pour ajouter ou modifier un driver dans la base de données interne BD d'une carte DALI.

Il est possible d'effectuer une demande d'ajout de driver depuis le BCC réglage d'une UF.

Quand une demande d'écriture est active, la fonction ajoute tous les drivers présents dans la carte à la BD de la carte DALI. L'UF et les drivers concernés sont tous figés pendant l'écriture.

Il existe autant de blocs FB_ADD_DRIVER que de cartes DALI.

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

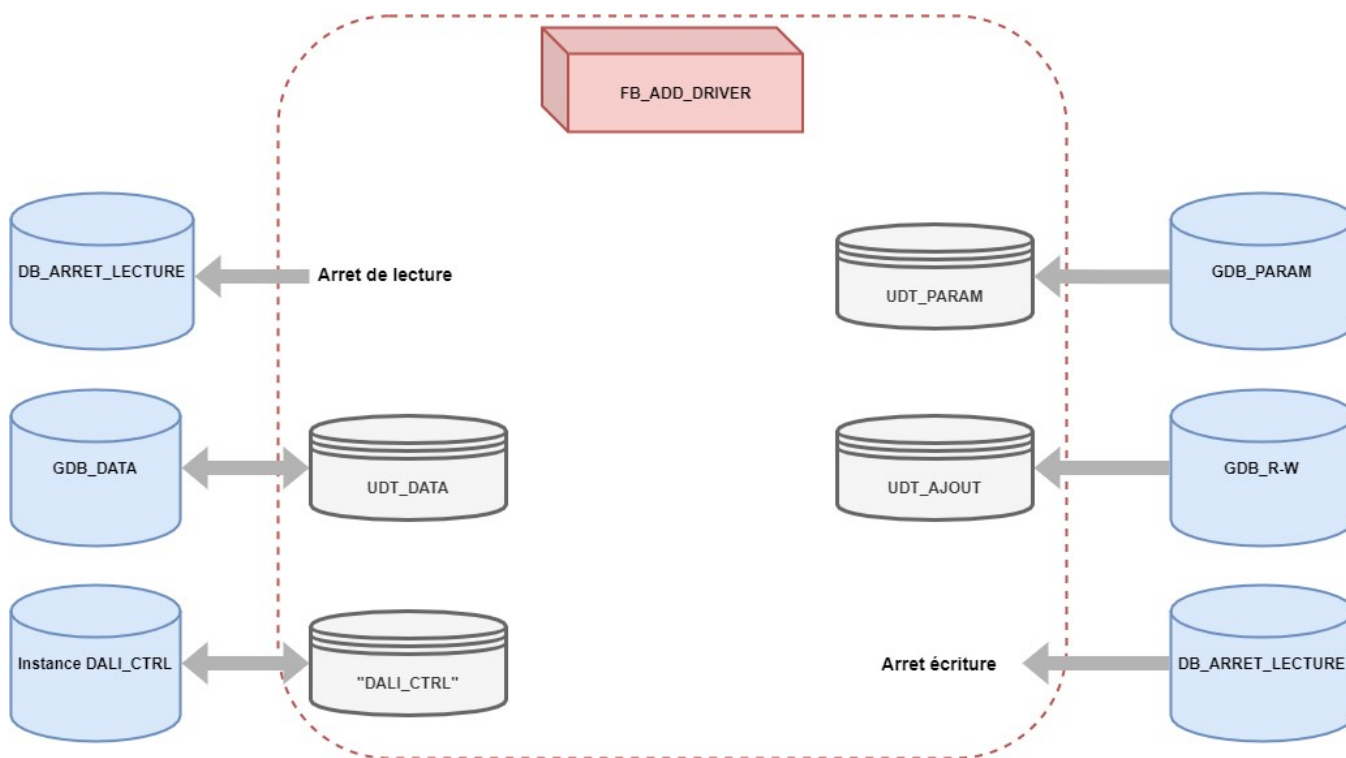


Figure 38 : Structures E/S du FB_ADD_DRIVER

1- Les entrées du bloc:

- ARRET_ECRITURE : Demande d'arrêt d'écriture
- ECR_AJOUT : Demande d'ajout de driver

2- Les sorties du bloc:

- ECRITURE_EN_COURS : signal qu'une écriture est en cours sur le bloc

5.2.8 Bloc de sauvegarde des drivers DALI

Le temps de fonctionnement des drivers est enregistré dans la base de données de la carte DALI. Ainsi, afin

Article n° : **DTXXXXX**

N° d'origine (n° projet, chrono...) : **FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage**

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 69/100

d'initialiser et d'exécuter le temps de fonctionnement des drivers, il faut que les paramètres des drivers soient enregistrés dans la base de données de la carte DALI.

Le bloc générique FB_SAVE_DRIVER exécute la fonction DALI DALI_DEV_UPLOAD qui est utilisée pour charger tous les paramètres d'un driver et les enregistrer dans la base de données interne BD d'une carte DALI.

Il est possible d'effectuer une demande de sauvegarde de driver depuis le BCC réglage d'une UF.

Quand une demande d'écriture est active, la fonction enregistre tous les drivers présents dans la carte à la BD de la carte DALI. L'UF et les drivers concernés sont tous figés pendant l'écriture.

Il existe autant de blocs FB_SAVE_DRIVER que de cartes DALI.

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

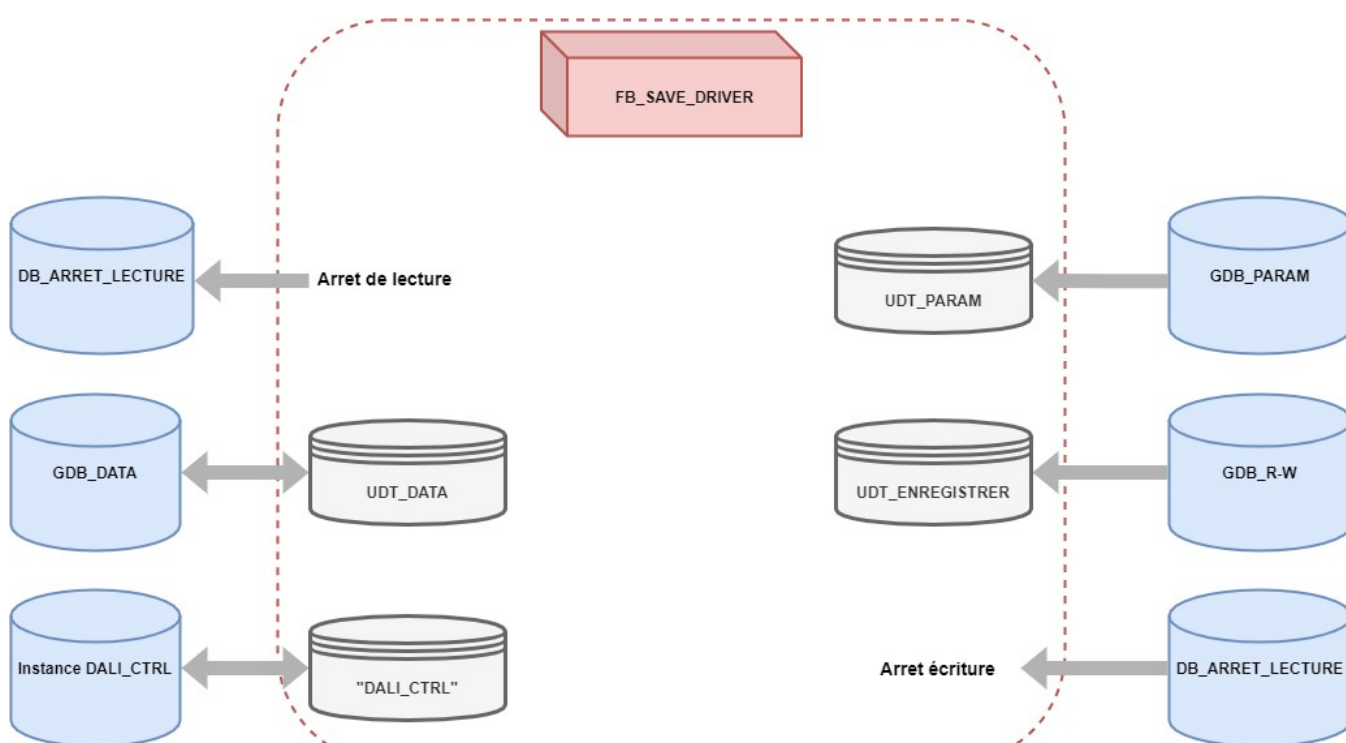


Figure 39 : Structures E/S du FB_SAVE_DRIVER

1- Les entrées du bloc:

- ARRET_ECRITURE : Demande d'arrêt d'écriture
- ECR_ENREGISTRER : Demande d'enregistrement de driver

2- Les sorties du bloc:

- ECRITURE_EN_COURS : signal qu'une écriture est en cours sur le bloc

5.2.9 Bloc d'initialisation du temps de fonctionnement

Après avoir activé les fonctions d'ajout et de sauvegarde, il devient possible d'initialiser le temps de fonctionnement des drivers dans la BD de la carte DALI.

Le bloc générique DB_ECRITURE_HEURE appelle la fonction DALI DALI_ECG_SET_OPHEURE qui est utilisée pour définir l'heure de fonctionnement des drivers DALI. L'heure de fonctionnement s'accumule lorsque le driver reste en marche pendant une heure. L'heure de fonctionnement est enregistrée dans la BD de la carte DALI.

Il est possible d'effectuer une demande d'initialisation du temps de fonctionnement d'un driver depuis le BCC réglage d'une UF.

Quand une demande d'écriture est active, la fonction initialise le temps de fonctionnement tous les drivers présents dans la carte dans sa BD. L'UF et les drivers concernés sont tous figés pendant l'écriture.

Il existe autant de blocs FB_ECRITURE_HEURE que de cartes DALI.

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

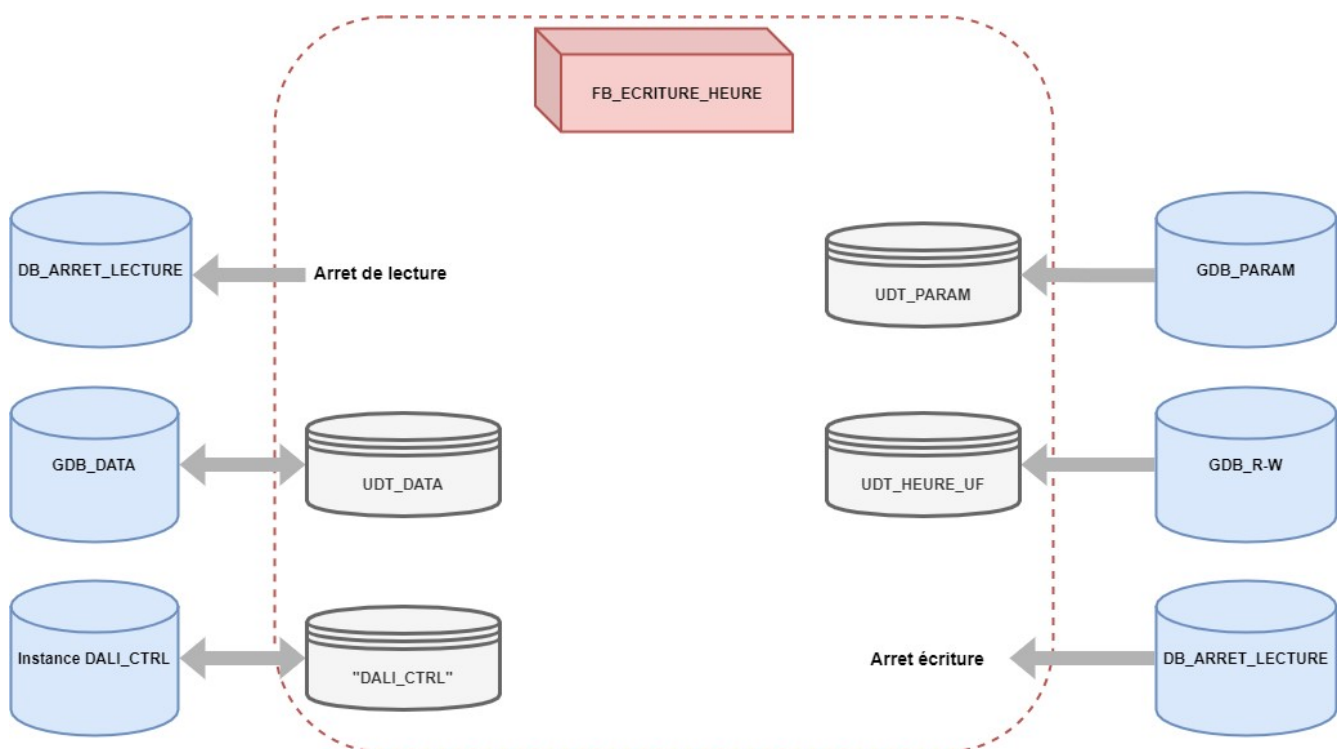


Figure 40 : Structures E/S du FB_ECRITURE HEURE

1- Les entrées du bloc:

- ARRET_ECRITURE : Demande d'arrêt d'écriture
- ECR_HEURE : Demande d'initialisation du temps de fonctionnement des drivers

2- Les sorties du bloc:

- ECRITURE_EN_COURS : signal qu'une écriture est en cours sur le bloc

5.2.10 Bloc de surveillance des MESD

La surveillance des MESD ET200SP est effectuée dans le bloc DIAG_MESD. La fonction DeviceStates est utilisée pour remonter les informations, elle est exécutée chaque seconde.

La fonction à deux paramètres en entrée, un paramètre de d'ID du réseau dans lequel on souhaite surveiller les MESD « LADDR » et un paramètre de mode de lecture qui correspond au choix de l'information qu'on souhaite lire.

Cinq informations sont lues :

- Sélection des informations d'état à lire 1 : périphériques IO/esclaves DP configurés
- Sélection des informations d'état à lire 2 : périphériques IO/esclaves DP perturbés
- Sélection des informations d'état à lire 3 : périphériques IO/esclaves DP désactivés
- Sélection des informations d'état à lire 4 : périphériques IO/esclaves DP disponibles
- Sélection des informations d'état à lire 5 : périphériques IO/esclaves DP sur lesquels est survenu un problème

Ces informations sont ensuite envoyées à la table d'échange avec les S7-400H.

5.2.11 Bloc de surveillance API

La surveillance de l'automate, ou API pour au « automate programmable industriel » est effectuée dans le bloc DIAG_API. Le bloc utilise la fonction de lecture d'état des LED de l'automate afin d'en extraire les informations de son état de fonctionnement.

La fonction est exécutée chaque seconde.

Les informations remontées sont les suivantes :

- ERREUR_LADDR_API : erreur de configuration de L'ID de l'API dans la fonction LED
- ETAT_MARCHE_API : marche normal de l'API
- MAINTENANCE : une demande de maintenance est apparue sur l'API
- ERREUR : erreur matérielle détectée
- ERREUR_PROGRAMME : erreur de programmation détectée
- ERREUR_CONFIG : erreur de configuration matérielle détectée

5.2.12 Bloc mot de vie

La surveillance de l'état de la communication inter-automates se fait avec un système d'un mot de vie. Chaque seconde, les automates incrémentent un mot de vie et l'envoient à un automate partenaire, qui vérifie le changement de valeur de ce mot de vie toutes les 5 secondes.

Sur le S7-1500, c'est le bloc spécifique MOT_DE_VIE FB500 qui incrémente le mot de vie envoyé et surveille ceux reçus depuis les autres automates.

S'il détecte une rupture de connexion, alors il désactive un bit de vie dans le DB_GLOBAL. Ce bit est lu par tous les équipements et UF du programme.

Ci-dessous la configuration des échanges de mot de vie entre l'automate S7-1500 et les automates S7-400H :

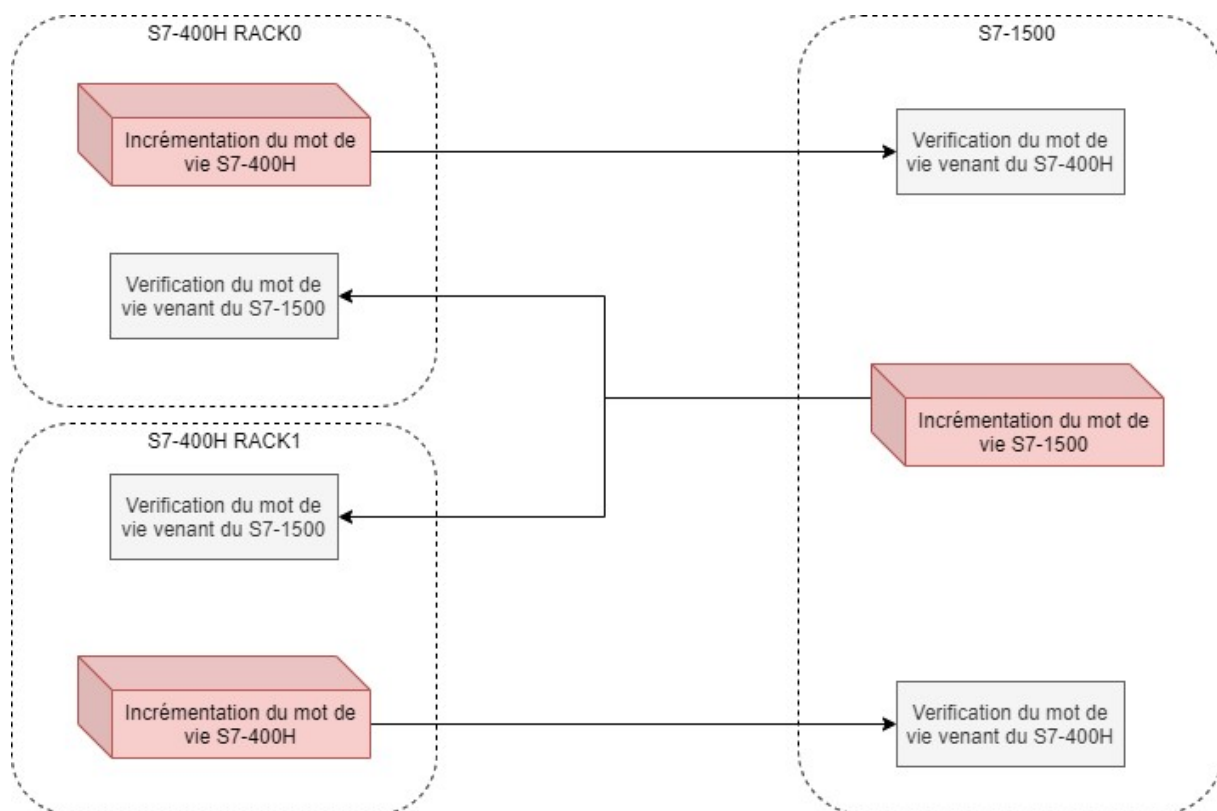


Figure 41 : Echanges des mots de vie

5.3 Blocs Fonctionnels équipement

Les blocs fonctionnels d'équipements sont des blocs génériques de gestion de fonctionnement des équipements, ils sont instanciés dans les GFB correspondants.

5.3.1 Equipement Driver

Les drivers sont instanciés avec le modèle de bloc fonctionnel FB_EC_DRIVER dans le GFB_EC_DRIVER. L'instance reçoit et renvoie toutes les informations et commandes relatives à un driver.

5.3.1.1 Variables d'entrée du bloc

- COM_LOC_DIST : Etat commutateur Local Distant
- ETL_LAMP : Etat lampe
- DEF_LAMP : Défaut lampe
- DEF_DRV : Défaut driver
- DEF_ADR : Défaut adresse
- DEF_CC : Défaut CC lampe
- DEF_DISCR : Défaut discordance
- DEF_SURCH : Défaut surcharge thermique
- ETL_FIGE : Etat figé
- MODE_MARCHE : Mode de marche
- RET_GRAD : Retour de gradation
- TPS_FCT : Temps de fonctionnement

- BASE_RENFO : Si 0 alors luminaire de base, si 1 alors luminaire de renforcement
- ZNE_RENFO : Si 0 alors luminaire hors zone de renforcement, Si 1 alors luminaire dans la zone de renforcement
- NUM_UF : numéro d'UF associée
- MODE_DECO : mode automate 1500 déconnecté
- DEF_MESD : Défaut MESD

5.3.1.2 Variables de sortie du bloc

- ETL_FIGE : Etat figé
- MODE_MARCHE : Mode de marche
- CMD_MAR : Commande marche
- CMD_ARR : Commande Arrêt
- CMD_MAR_GRD : Commande marche gradation
- VAL_GRAD : Valeur de gradation
- COM_LOC_DIST : Etat commutateur Local Distant
- ETL_LAMP : Etat lampe
- DEF_LAMP : Défaut lampe
- DEF_DRV : Défaut driver
- DEF_ADR : Défaut adresse
- DEF_CC : Défaut CC lampe
- DEF_DISCR : Défaut discordance
- DEF_SURCH : Défaut surcharge thermique
- DEF_CONX : Perte de connexion API
- RET_GRAD : Retour de gradation
- TPS_FCT : Temps de fonctionnement
- DIS_OK : Driver disponible
- DEF_MESD

5.3.1.3 Structures d'échange du bloc

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

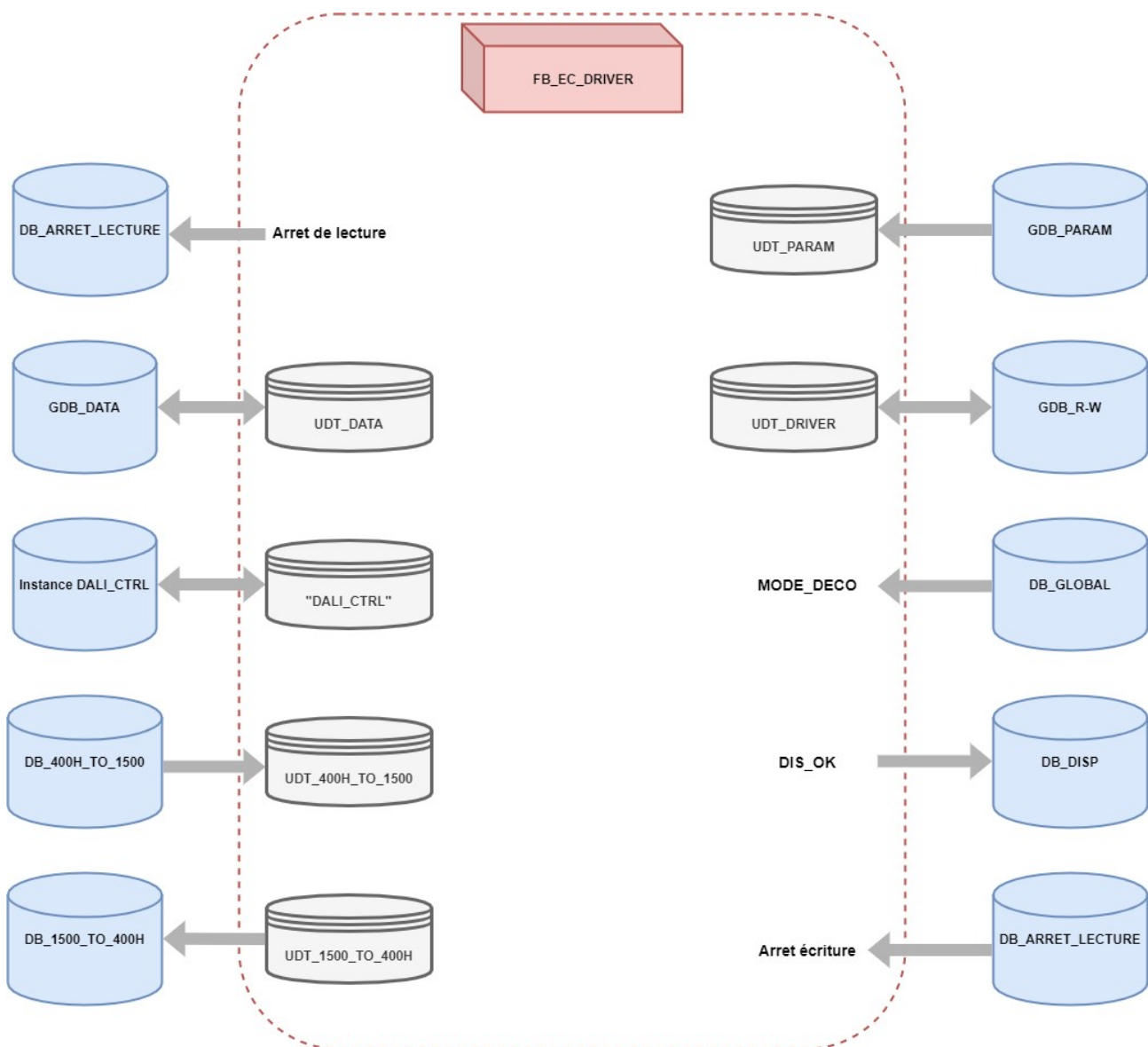


Figure 42 : Structures d'entrées sorties du FB_EC_DRIVER

1- Lecture des remontées :

La lecture d'états et des défauts du driver et des luminaires est récupérée depuis le GDB_R-W dans la structure LECTURE_DRIVER. C'est une instance du bloc FB_Lecture_DRIVER qui écrit le résultat de sa lecture cyclique des drivers DALI.

2- Commandes unitaires

En cas de commande manuelle-distante ou de commande locale, le bloc écrit la commande dans la structure COMMANDE_DALI du GDB_R-W

3- Disponibilité

Si le driver ne présente pas de défaut majeur « défaut adresse, défaut driver, défaut lampe » alors il active le bit de disponibilité correspondant à son instance dans le DB_DISP, sinon, il le désactive.

4- Paramètres reçus depuis les UF base ou renforcement :

Article n° : **DTXXXXX**

N° d'origine (n° projet, chrono...) : **FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage**

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 75/100

Les groupes et les scènes auxquelles appartient le driver sont reçus depuis l'UF à qui il appartient. Le bloc enregistre ces paramètres dans le GDB DATA.

Chaque scène correspond à un régime, sauf pour le régime jour qui est enregistré sur deux scènes. La première scène est appelée si le régime jour est actif sans régime de renforcement, la seconde est appelée si le régime jour est actif avec un régime de renforcement en cours.

Si le driver ne se trouve pas en zone de renforcement, alors les deux scènes ont la même valeur, sinon, s'il se trouve en zone de renforcement alors la scène en régime de renforcement actif est égale à 0 % d'éclairage. Cela se traduit par l'extinction du luminaire quand les luminaires de renforcement sont allumés.

5.3.1.4 Gestion des modes de fonctionnement

1- Mode inhibé

Une commande manuelle distante ne peut être effectuée qu'en mode inhibé.

Quand le driver passe en mode inhibé alors il réinitialise tous ses groupes et scènes en appelant les fonctions DALI_ECG_SET_GROUP et DALI_ECG_SET_SCENE.

En faisant cela, les commandes d'UF n'influenceront plus le comportement du driver.

Les groupes sont tous initialisés, mais les scènes seront réglées soit avec la dernière valeur de gradation du luminaire, soit avec la consigne de gradation d'une commande manuelle distante.

2- Mode invalide

Quand le driver passe en mode invalide alors il réinitialise tous ses groupes et scènes en appelant les fonctions DALI_ECG_SET_GROUP et DALI_ECG_SET_SCENE.

En faisant cela, les commandes d'UF n'influenceront plus le comportement du driver.

Les groupes et les scènes sont tous initialisés, et une commande d'extinction du luminaire est envoyée quand le driver est invalidé.

3- Mode local

Quand le driver passe en mode local alors il réinitialise tous ses groupes et scènes en appelant les fonctions DALI_ECG_SET_GROUP et DALI_ECG_SET_SCENE.

En faisant cela, les commandes d'UF n'influenceront plus le comportement du driver.

Les groupes sont tous initialisés, mais les scènes seront réglées soit avec la dernière valeur de gradation du luminaire, soit avec la consigne de gradation d'une commande local.

4- Mode automatique

Quand le driver passe en mode automatique depuis le mode local, inhibé ou invalide, alors il reconfigure les scènes et les groupes d'après les paramètres renseignés dans l'UF qui gère le driver. Une commande de gradation avec la consigne automatique est également envoyée.

5- Mode déconnecté

Si le bit de connexion du DB_GLOBAL est à 0 alors le driver passe en mode déconnecté. En mode déconnecté, si le driver avait déjà reçu des paramètres depuis les DB d'échanges inter-automates, alors il garde ces valeurs,

Article n° : DTXXXXX

N° d'origine (n° projet, chrono...) : FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 76/100

sinon, il prend les paramètres par défaut du S7-1500.

Si le driver est en mode inhibé et que la connexion inter-automate est rompue, alors il repasse en mode automatique.

Si le driver est en mode invalide et que la connexion inter-automate est rompue, il reste en mode invalide.

5.3.2 Equipement Luminancemètre

Les luminancemètres sont instanciés avec le modèle de bloc fonctionnel FB_EC_CPT-LUM dans le GFB_EC_CPT-LUM. L'instance reçoit et renvoie toutes les informations relatives à un luminancemètre.

5.3.2.1 Variables d'entrée du bloc

Mesure acquise.

Mode de marche supervision (inhibé/invalide).

Hystérésis commune.

Seuil très haut.

Seuil haut.

Seuil bas.

Seuil très bas.

5.3.2.2 Variables de sortie du bloc

Défaut de mesure.

Opérationnel.

Mesure.

Mode de marche (inhibé/invalide).

Dépassement très haut.

Dépassement haut.

Dépassement bas.

Dépassement très bas.

5.3.2.3 Structures d'entrées sorties du bloc

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

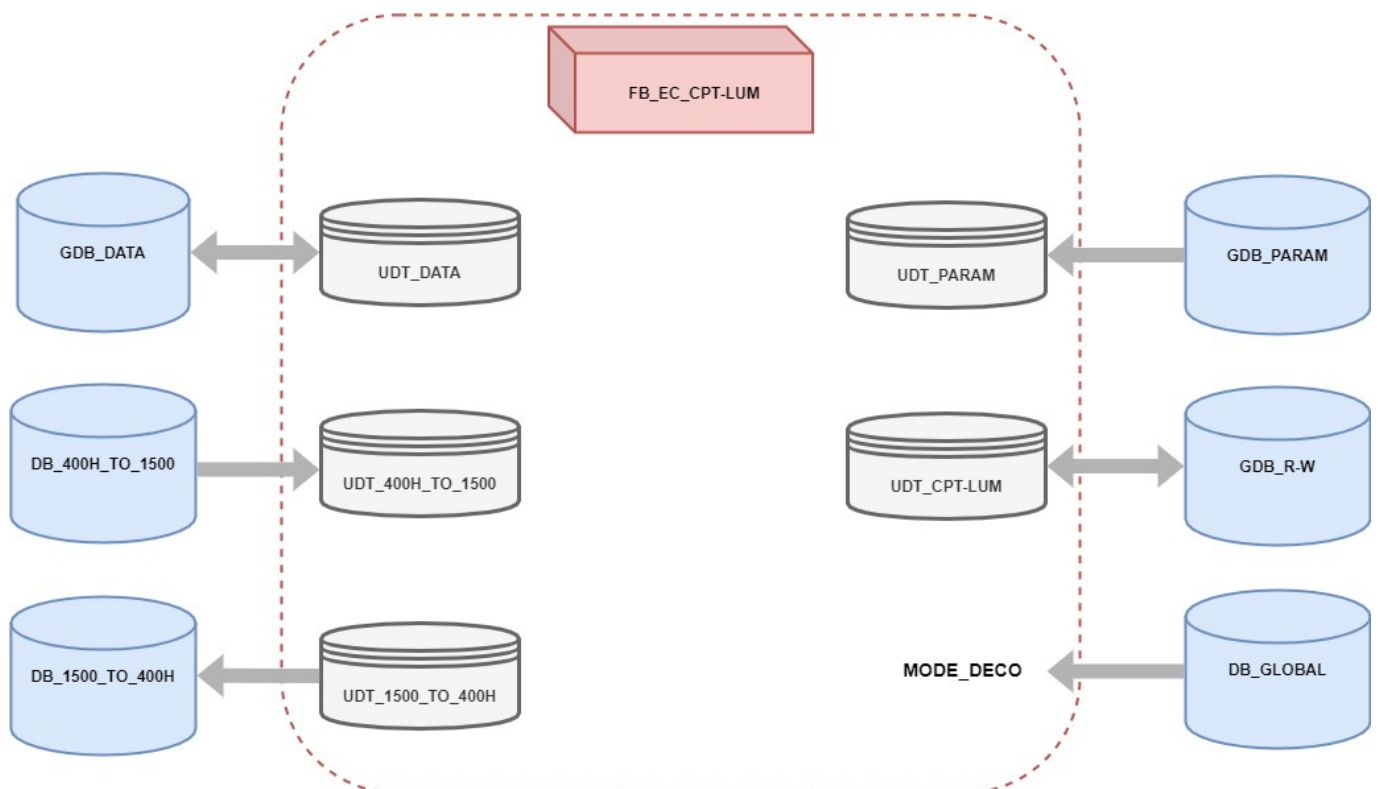


Figure 43 : structures d'entrées sorties du FB_EC_CPT-LUM

5.3.2.4 Traitement du signal du luminancemètre

1- Test de validité de la mesure :

Le test de validité de la mesure est utilisé dans le cas où elle provient d'une entrée physique :

Si la mesure est comprise entre -1382 et 29030,

Alors la mesure est valide.

Sinon la mesure n'est pas valide.

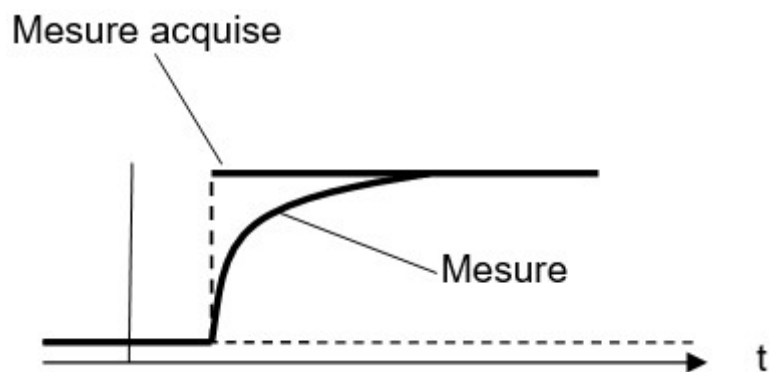
2- Traitement de la mesure :

La mesure est filtrée par un filtre du premier ordre :

Si initialisation de l'automate

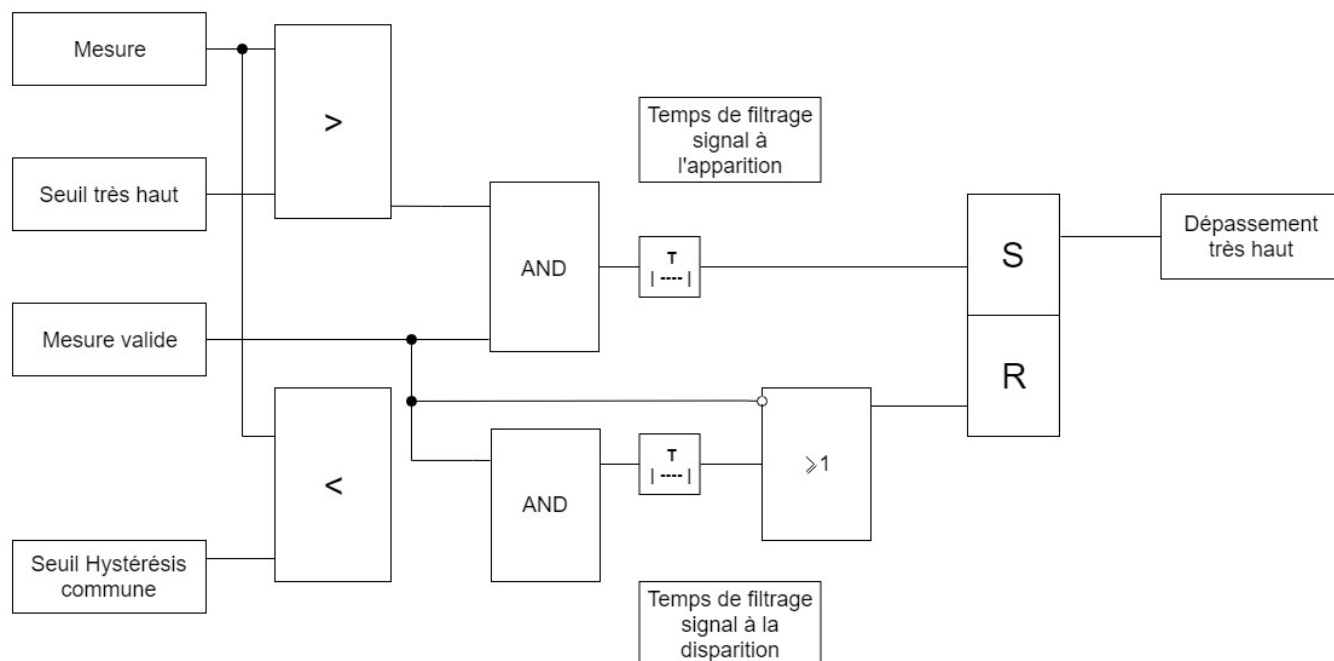
Alors mesure = mesure acquise

Sinon $Mesure = \left(\frac{K \times mesure + mesure\ acquise}{1+K} \right)$

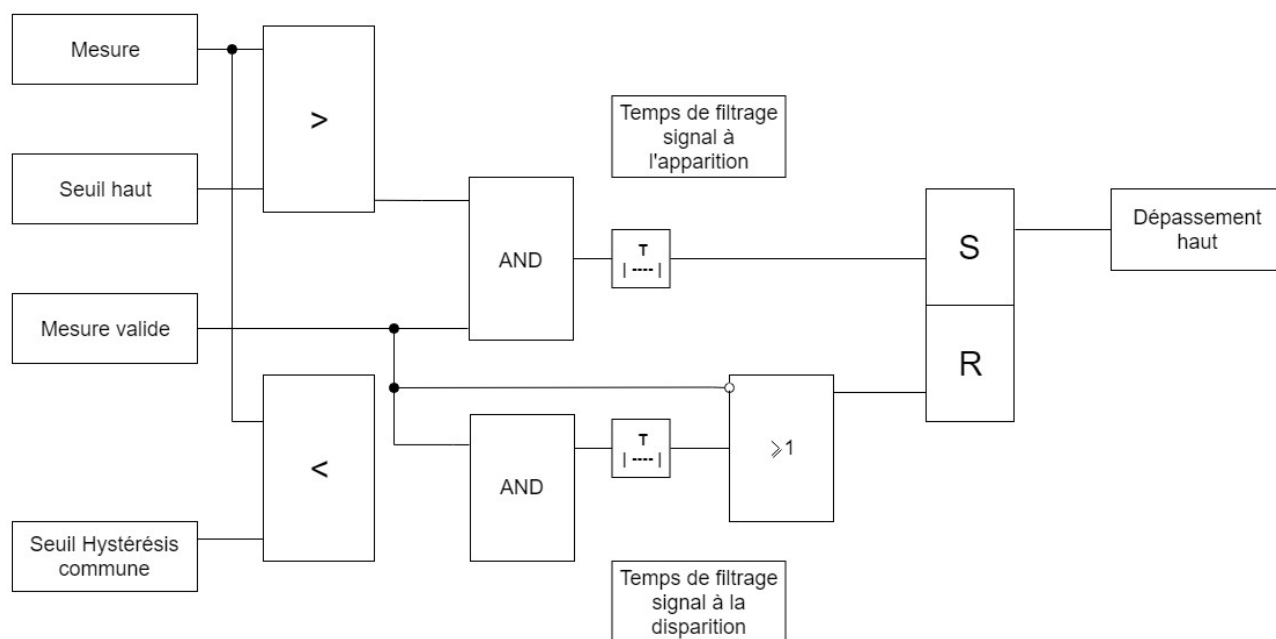


3- Elaborer les seuils :

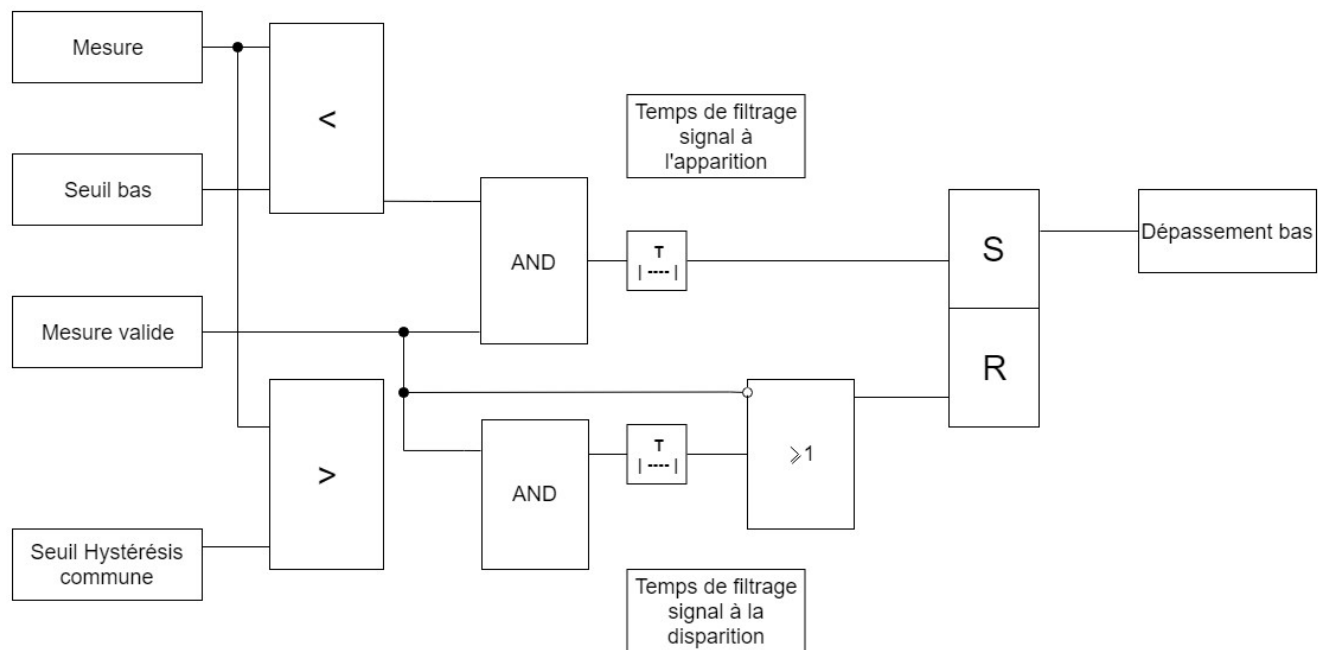
Ce calcul définit les conditions pour affecter le « dépassement très haut ».



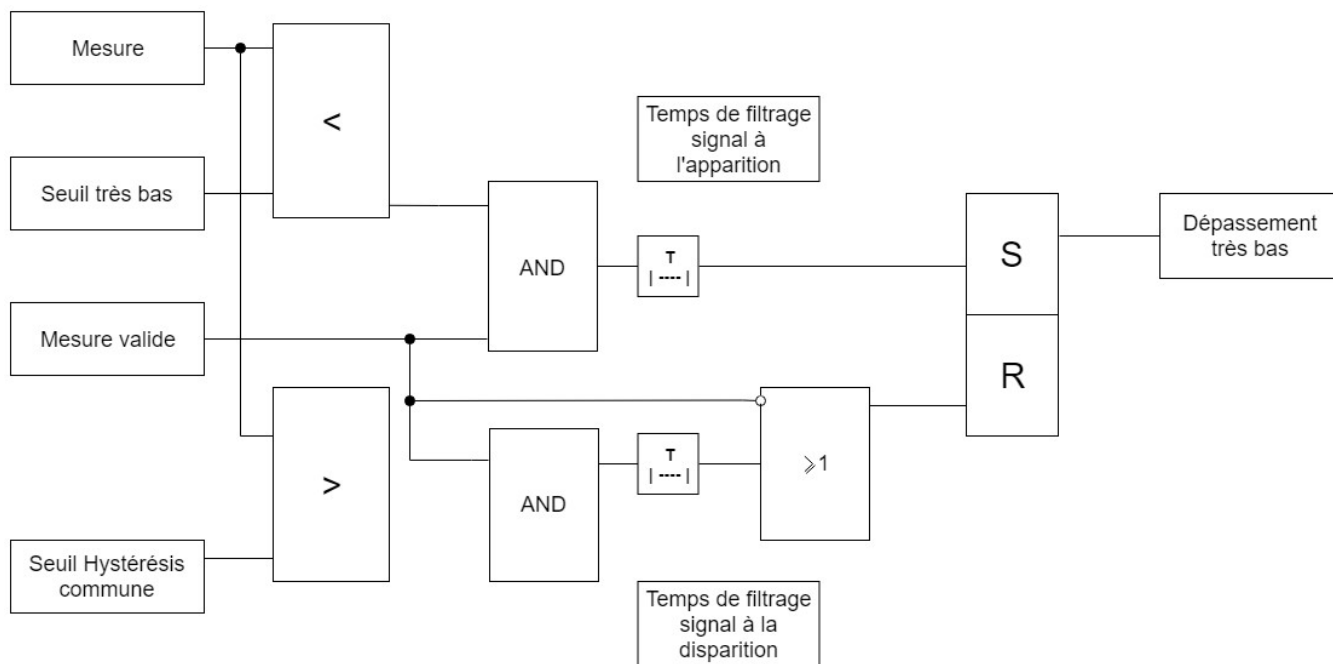
Ce calcul définit les conditions pour affecter le « dépassement haut ».



Ce calcul définit les conditions pour affecter le « dépassement bas ».



calcul défini les conditions pour affecter le « dépassement très bas ».



5.3.2.5 Gestion des défauts

Le **Défaut mesure** est calculé. Ce défaut est remonté si la valeur acquise par le capteur est en dehors de la plage de mesure acceptable (Mesure < 3 mA ou Mesure > 21 mA)

Le **Défaut Dépassement seuil très haut** est calculé et remonte si la mesure acquise est supérieure au seuil très haut défini pour le capteur.

Le **Défaut Dépassement seuil haut** est calculé et remonte si la mesure acquise est supérieure au seuil haut mais inférieure au seuil très haut définis pour le capteur.

Le **Défaut Dépassement seuil très bas** est calculé et remonte si la mesure acquise est inférieure au seuil très bas défini pour le capteur.

Le **Défaut Dépassement seuil bas** est calculé et remonte si la mesure acquise est inférieure au seuil bas mais supérieure au seuil très bas définis pour le capteur.

5.3.3 Equipement Cellule photo-électrique

Les cellules photo-électrique sont instanciés avec le modèle de bloc fonctionnel FB_EC_CPT-CEL dans le GFB_EC_CPT-CEL. L'instance reçoit et renvoie toutes les informations relatives à une cellule photo-électrique.

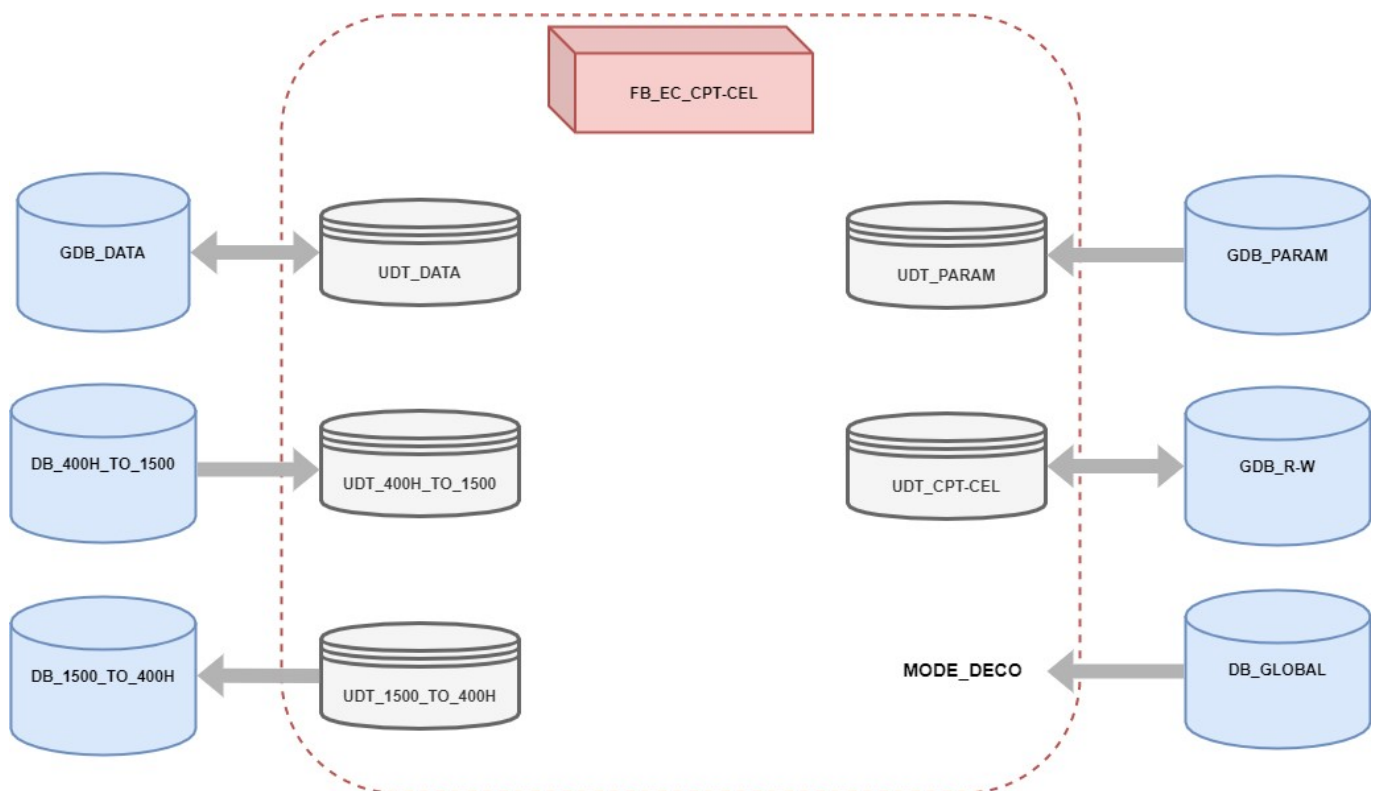


Figure 44 : Structures d'entrées sorties du FB_EC_CPT-CEL

5.3.3.1 Structures d'entrée du bloc

Mode de marche de l'équipement.
Mesure acquise.

5.3.3.2 Structures de sortie du bloc

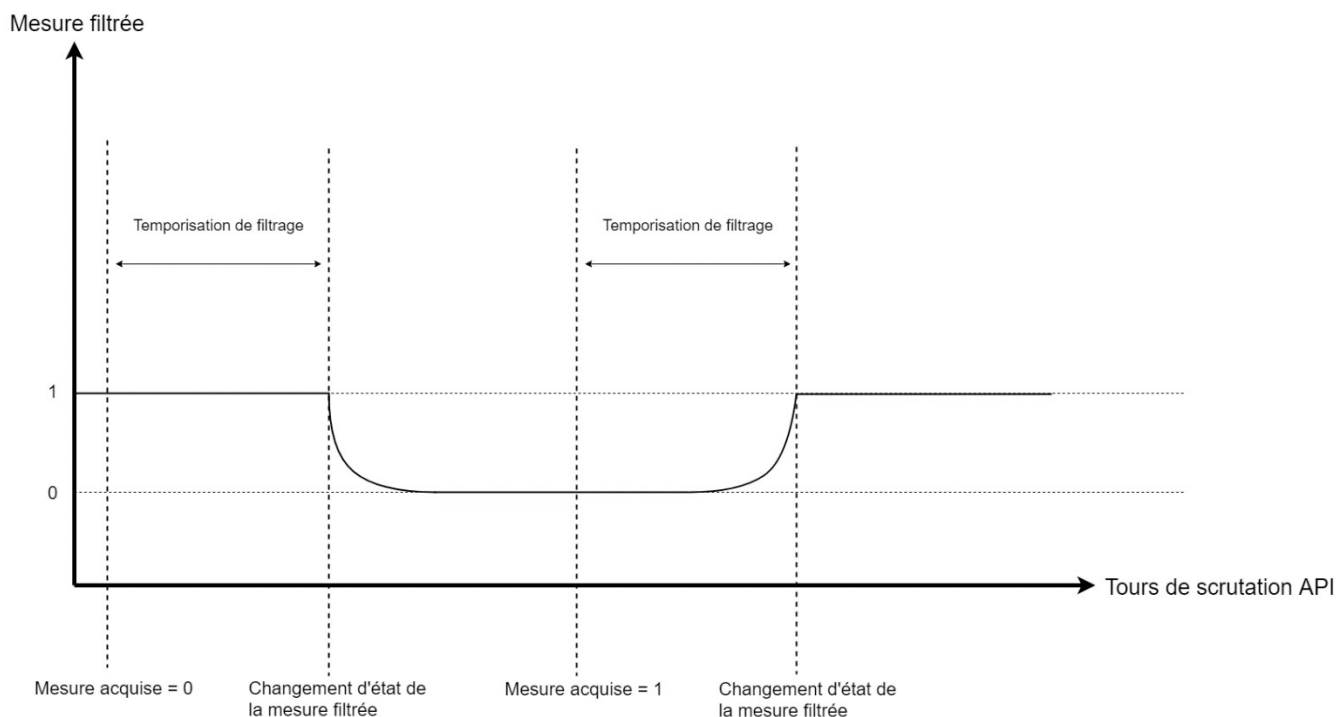
Opérationnel.
Mode de marche.
Entrée filtrée.
Fonction de la cellule.

5.3.3.3 Structures d'entrées sorties du bloc

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

5.3.3.4 Traitement du signal de la cellule photo-électrique

La mesure acquise depuis l'interrupteur crépusculaire est filtrée, une temporisation de changement d'état est appliquée au signal afin d'éviter des basculements brusques et fréquents.
Le filtrage ne se fait pas sur une base de temps, mais par tours de scrutation de l'api.



5.3.3.5 Gestion des défauts

Le **Défaut bagotement** se produit lorsque la mesure de l'interrupteur crépusculaire change d'état plus de 100 fois en 30 secondes.

Le **Défaut Alimentation** se produit lorsque le disjoncteur de la cellule photo-électrique est ouvert

Le **défaut protection** correspond au défaut de la protection du départ de la cellule photo-électrique

5.4 Blocs Fonctionnels UF

Les blocs fonctionnels d'UF sont des blocs génériques de gestion de fonctionnement des unités fonctionnelles, ils sont instanciés dans les GFB correspondants.

5.4.1 Unité fonctionnelle Base

L'unité fonctionnelle de base pilote les luminaires de base et de sécurité en mode automatique ou manuel-distant. Elle interagit avec les drivers, les luminancemètres et les cellules photo-électrique.

Il existe autant d'UF d'éclairage de base que de zone de commande d'éclairage.

5.4.1.1 Variables d'entrée du bloc

- CDE_AUTO : Cde mode Automatique
- CDE_JECO : Cde Jour éco
- CDE_JOUR : Cde Jour
- CDE_NECO : Cde Nuit réduit
- CDE_NUIT : Cde Nuit

- CDE_SCE : Cde scénario
- NUM_SCE : Numéro du scénario
- CDE_SCNE : Cde maj scène
- CDE_GRP : Cde maj groupe
- CDE_P1 : Cde phase1
- CDE_P2 : Cde phase2
- CDE_P3 : Cde phase3
- CSE_SCE : Consigne Scénario
- TPS_GRD : Rég tempo gradation
- TPS_REG : Rég tempo régime
- SEU_JONU : Seuil Jour-Nuit
- HYS_JONU : Hystérésis Jour-Nuit
- VAL_JECO : Consigne jour éco
- VAL_JOUR : Consigne jour
- VAL_NECO : Consigne Nuit réduit
- VAL_NUIT : Consigne nuit
- GRP_1 : Groupe 1
- GRP_2 : Groupe 2
- GRP_3 : Groupe 3
- GRP_4 : Groupe 4
- GRP_5 : Groupe 5
- GRP_6 : Groupe 6
- GRP_7 : Groupe 7

5.4.1.2 Variables de sortie du bloc

- MOD_AUTO : Mode Automatique
- MOD_MANU : Mode Manuel
- CDE_UF: Commande d'UF
- NUM_SCENE : Numéro de la scène
- CDE_SCNE : Cde maj scène
- CDE_GRP : Cde maj groupe
- CDE_PARAM : Cde maj paramètre de base
- CDE_ADD : Cde ajout des drivers
- CDE_SAVE : Cde sauvegarde des drivers
- CDE_HEURE : Cde initialisation de l'heure
- RENF_AUT : Renforcement Autorisée
- ETA_ANOM : Anomalie Métier
- ETA_JECO : Mode Jour éco
- ETA_JOUR : Mode Jour
- ETA_NECO : Mode Nuit réduit
- ETA_NUIT : Mode Nuit
- ETA_SCEN : Présence Scenario
- NUM_UF : numéro de l'UF

5.4.1.3 Structures d'entrées sorties du bloc

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

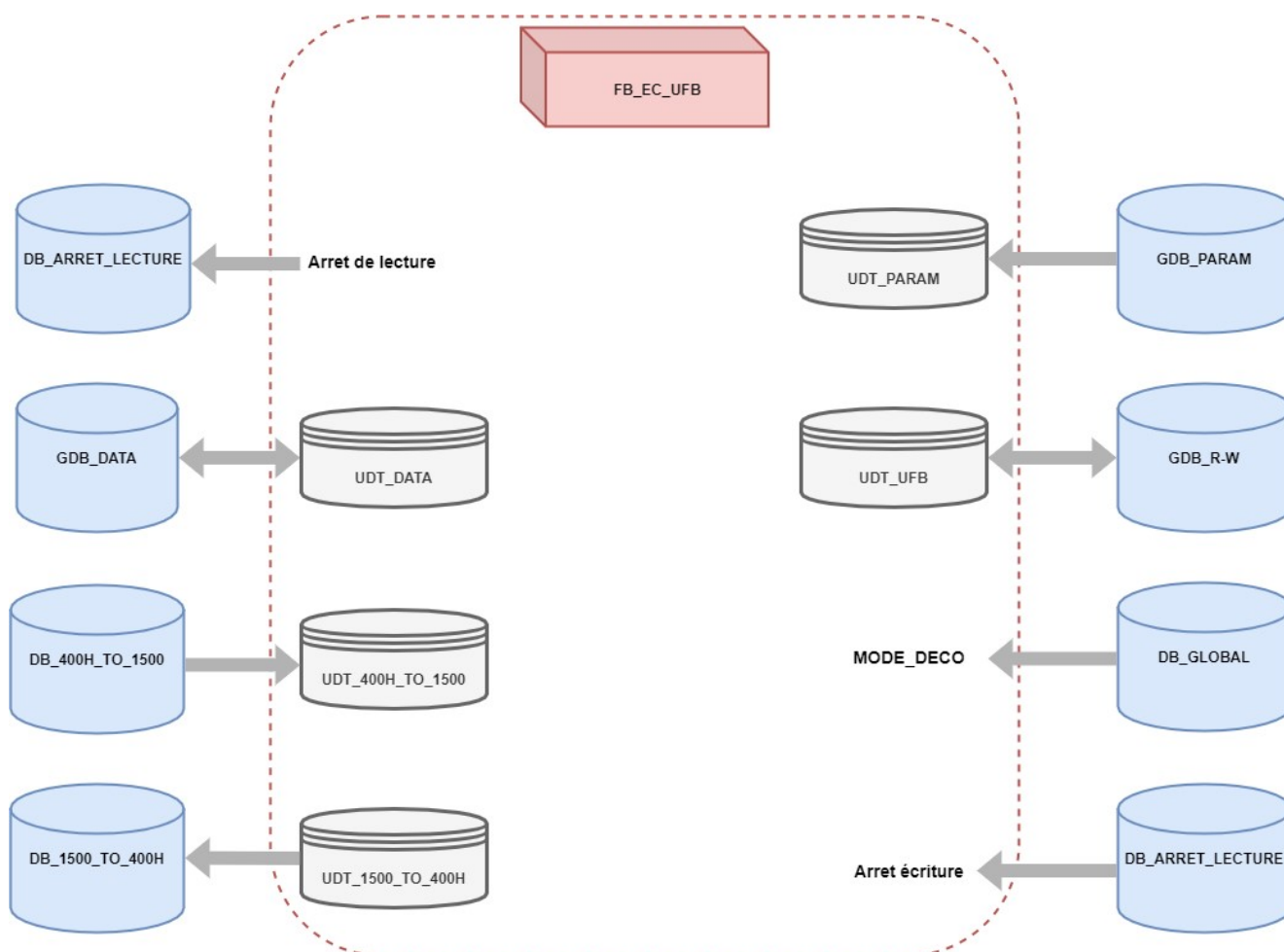
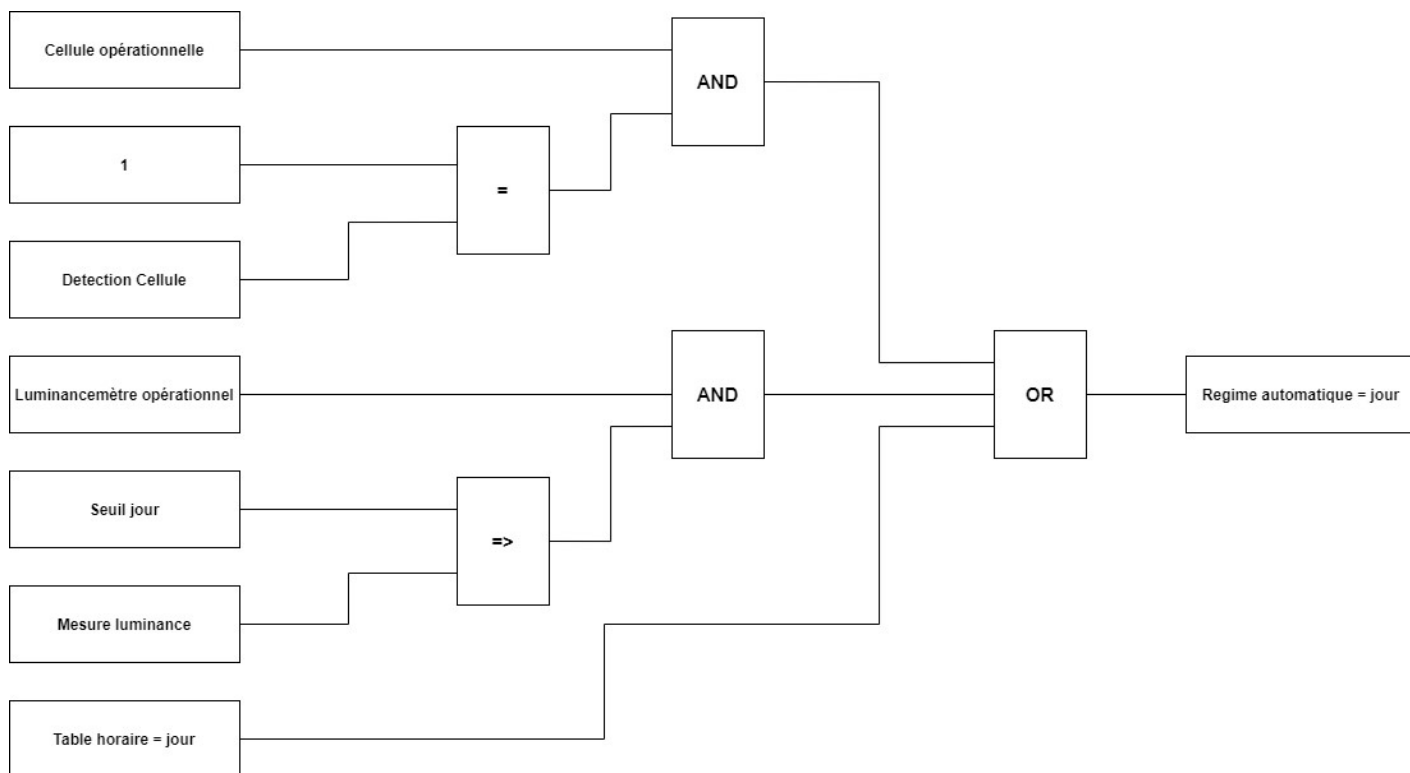


Figure 45 : Structures d'entrées sorties du FB_EC_UFB

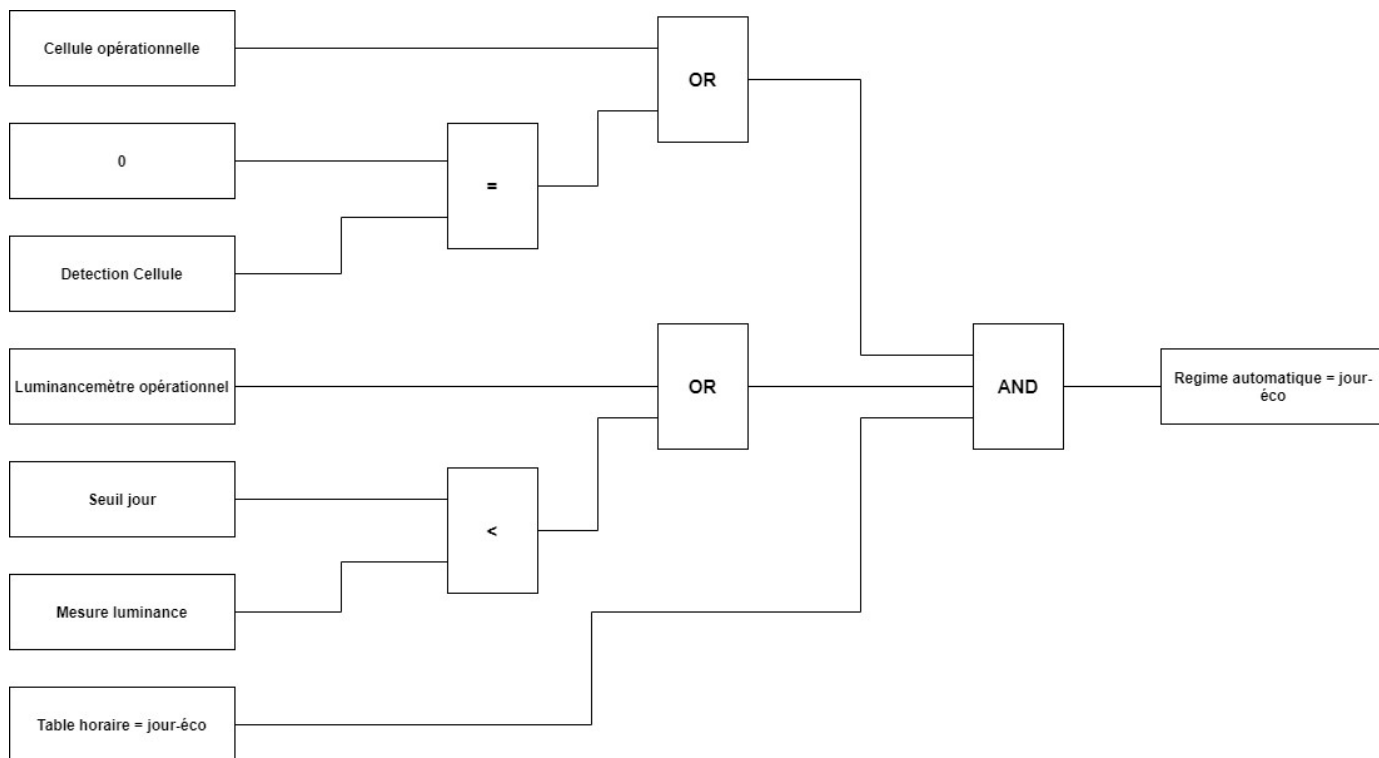
5.4.1.4 Gestion du mode automatique

5.4.1.4.1 Affectation du régime en mode automatique

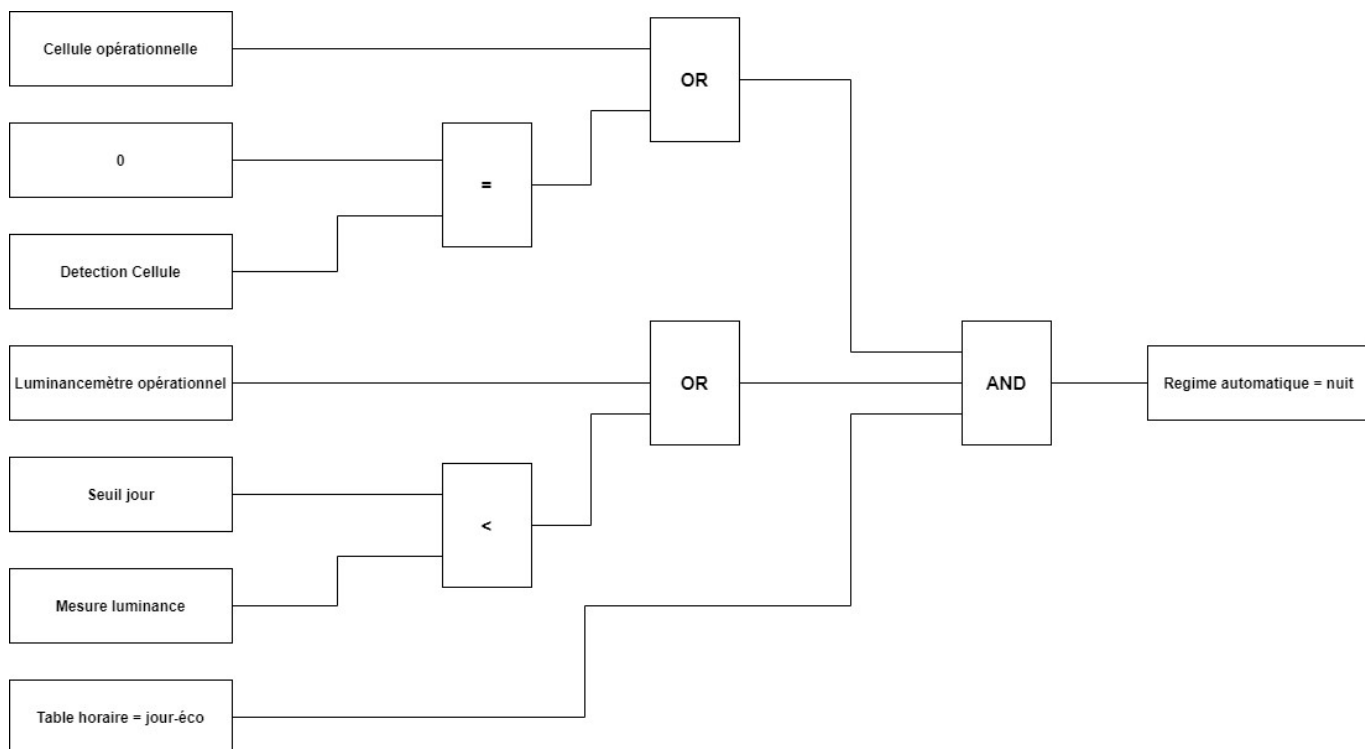
Ci-dessous les conditions pour affecter le régime jour :



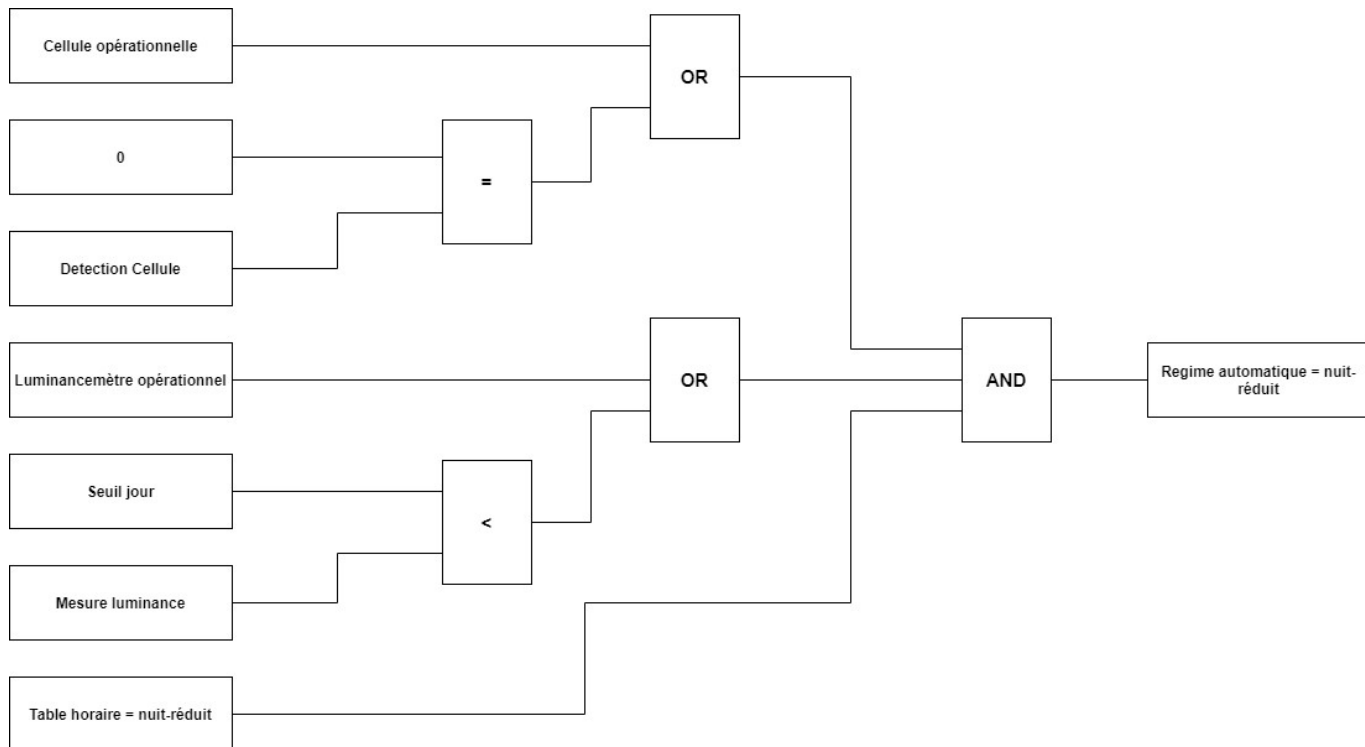
Ci-dessous les conditions pour affecter le régime jour-éco :



Ci-dessous les conditions pour affecter le régime nuit :



Ci-dessous les conditions pour affecter le régime nuit réduit :



5.4.1.4.2 Lissage du changement de régime

Pour éviter les changements de régime trop fréquents la demande du régime est temporisée (sauf au passage de l'unité fonctionnelle en mode invalide ou sur un lancement de scénario).

Deux temporisations T1 et T2 de valeurs différentes permettent de temporiser les transitions suivantes ;

T1 temporisation des transitions à la montée du régime :

- Nuit réduit vers nuit
- Nuit réduit vers jour-éco
- Nuit réduit vers jour
- Nuit vers jour-éco
- Nuit vers jour
- Jour-éco vers jour

T2 temporisation des transitions à la baisse du régime :

- Jour vers jour-éco
- Jour vers nuit
- Jour vers nuit réduit
- Jour-éco vers nuit
- Jour-éco vers nuit réduit
- Nuit vers nuit réduit

Une fois les temporisations écoulées :

La commande d'allumage ou d'extinction des luminaires résultant du changement de régime se fait graduellement de 0% à 100% sur une durée de définie dans le BCC réglage de l'UF secondes. Cela sert à éviter un trop grand contraste de luminosité dans le tunnel, ce qui peut fausser les remontées DAI.

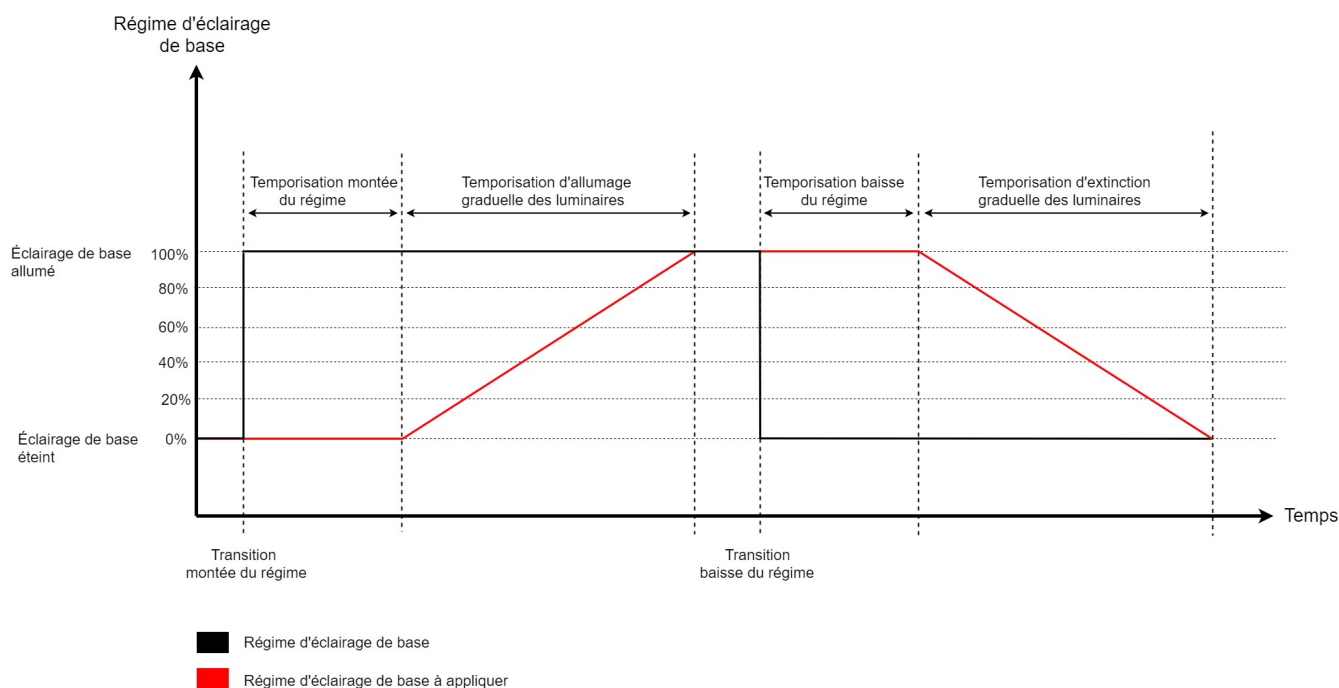


Figure 46 : Temporisations de changement de régime

5.4.1.5 Gestion des modes

1- Mode inhibé

Au passage en mode inhibé, le régime en cours est maintenu jusqu'à un nouvel ordre issu de la supervision. Il est possible de lancer des commandes manuelle-distante en mode inhibé.

Article n° : **DTXXXXX**

N° d'origine (n° projet, chrono...) : **FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage**

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 88/100

2- Mode manuel-distant

Au passage en mode manuel-distant, le régime commandé est maintenu jusqu'au passage en mode automatique.

3- Mode local

Au passage en mode local, le régime en cours est maintenu jusqu'à un nouvel ordre issu de la supervision. Le rafraîchissement périodique du régime en cours est interrompu en mode local.

4- Mode invalide

En mode invalide, le principe est de forcer au régime d'éclairage minimum. Le régime à appliquer est forcé à nuit réduit.

5- Mode automatique

En mode automatique, le régime d'éclairage de base est piloté par les capteurs ou la table horaire.

Sur apparition d'un scénario d'éclairage, l'unité fonctionnelle passe en automatique sauf si le mode de marche en cours est invalide et l'état figé de l'UF est shunté afin d'appliquer le régime souhaité immédiatement.

6- Mode déconnecté

Si le bit de connexion du DB_GLOBAL est à 0 alors l'UF passe en mode déconnecté. En mode déconnecté, si l'UF avait déjà reçu des paramètres depuis les DB d'échange inter-automates, alors elle garde ces valeurs, sinon, elle prend les paramètres par défaut du S7-1500.

Si l'UF est en mode inhibé et que la connexion inter-automate est rompue, alors elle repasse en mode automatique.

Si l'UF est en mode invalide et que la connexion inter-automate est rompue, elle reste en mode invalide.

7- Mode scénario

Si une commande de scénario est active, l'UF passe en mode scénario. Le régime appliqué à l'éclairage dépend du numéro du scénario reçu. Quel que soit le mode dans lequel se trouve l'UF, si une commande de scénario est reçue, l'UF basculera en mode scénario, sauf en mode invalide.

Quand une demande d'arrêt du scénario est reçue, alors l'UF reviendra à son état précédent.

5.4.2 Unité fonctionnelle de Renforcement

L'unité fonctionnelle de renforcement pilote les luminaires de renforcement en mode automatique ou manuel-distant. Elle interagit avec les drivers et un luminancemètre.

Il existe autant d'UF d'éclairage de renforcement que de zones de commande de renforcement.

5.4.2.1 Variables d'entrée du bloc

- CDE_AUTO : Cde mode Automatique
- CDE_SOVO : Cde Soleil voile 1
- CDE_SOVOB1 : Cde Soleil voile 2
- CDE_PLISO : Cde Plein soleil 1
- CDE_PLSOB1 : Cde Plein soleil 2
- CDE_PLSOB2 : Cde Plein soleil 3

- CDE_SCE : Cde scénario
- NUM_SCE : Numéro du scénario
- CDE_SCNE : Cde maj scène
- CDE_GRP : Cde maj groupe
- CDE_P1 : Cde phase1
- CDE_P2 : Cde phase2
- CDE_P3 : Cde phase3
- CSE_SCE : Consigne Scénario
- TPS_GRD : Rég tempo gradation
- TPS_REG : Rég tempo régime
- SEU_SOVO : Seuil Soleil voile 1
- SEU_SOVOB1 : Seuil Soleil voile 2
- SEU_PLSO : Seuil Plein Soleil 1
- SEU_PLSOB1 : Seuil Plein Soleil 2
- SEU_PLSOB2 : Seuil Plein Soleil 3
- HYS_RENF : Hystérésis Soleil voile 2-Plein Soleil 2
- VAL_SOVO : Consigne Soleil voile 1
- VAL_SOVOB1 : Consigne Soleil voile 2
- VAL_PLSO : Consigne Plein Soleil 1
- VAL_PLSOB1 : Consigne Plein Soleil 2
- VAL_PLSOB2 : Consigne Plein Soleil 3
- GRP_1 : Groupe 1
- GRP_2 : Groupe 2
- GRP_3 : Groupe 3
- GRP_4 : Groupe 4
- GRP_5 : Groupe 5
- GRP_6 : Groupe 6
- GRP_7 : Groupe 7

•

5.4.2.2 Variables de sortie du bloc

- MOD_AUTO : Mode Automatique
- MOD_MANU : Mode Manuel
- CDE_UF: Commande d'UF
- NUM_SCENE : Numéro de la scène
- CDE_SCNE : Cde maj scène
- CDE_GRP : Cde maj groupe
- CDE_PARAM : Cde maj paramètre de base
- CDE_ADD : Cde ajout des drivers
- CDE_SAVE : Cde sauvegarde des drivers
- CDE_HEURE : Cde initialisation de l'heure
- RENF_AUT : Renforcement Autorisée
- ETA_ANOM : Anomalie Métier
- ETA_SOVO : Mode Soleil voile 1
- ETA_SOVOB1 : Mode Soleil voile 2
- ETA_PLSO : Mode Plein Soleil 1

Article n° : **DTXXXXX**

N° d'origine (n° projet, chrono...) : **FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage**

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 90/100

- ETA_PLSOB1 : Mode Plein Soleil 2
- ETA_PLSOB2 : Mode Plein Soleil 3
- NUM_UF : numéro de l'UF

5.4.2.3 Structures d'entrées sorties du bloc

Les différentes structures d'entrées et de sorties du bloc sont représentées ci-dessous :

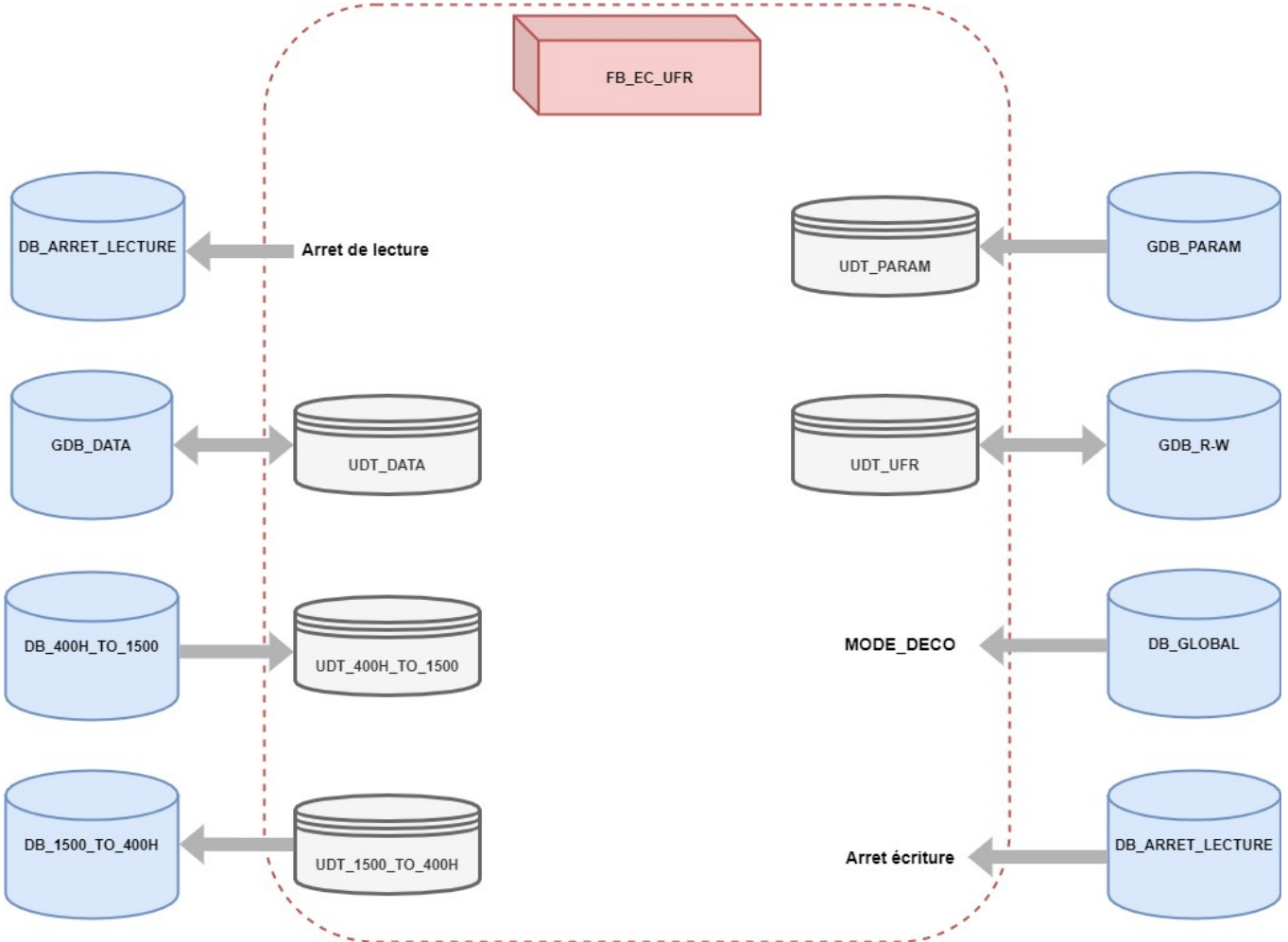
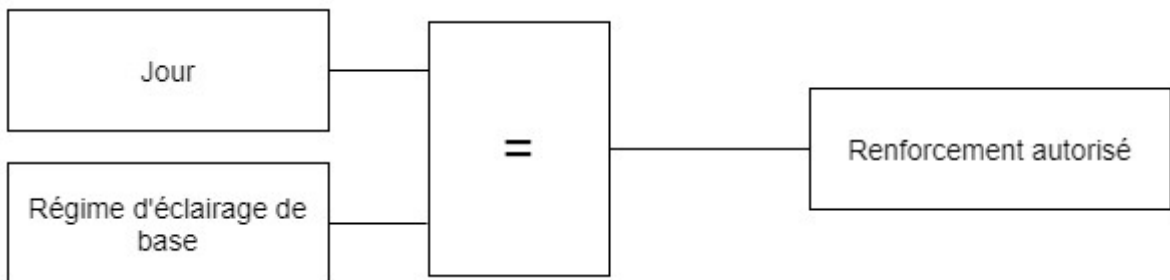


Figure 47 : Structures d'entrées sorties du FB_EC_UFR

5.4.2.4 Gestion du mode automatique

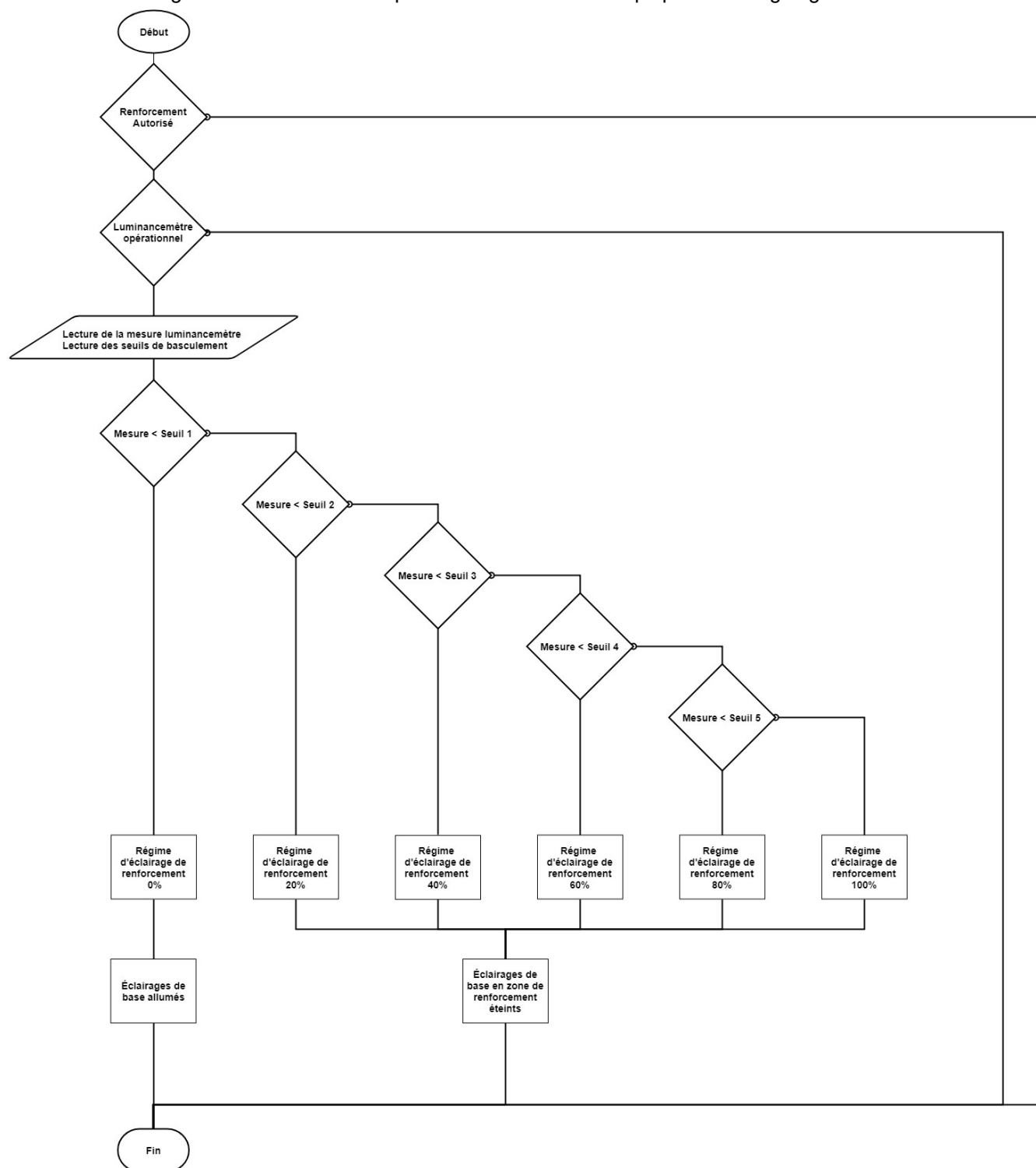
5.4.2.5 Autorisation du renforcement

En mode automatique, un régime de renforcement n'est autorisé que si le régime de base est en jour.



5.4.2.5.1 Affectation du régime

L'affectation du régime en mode automatique dans la fonction est expliquée sur l'organigramme ci-dessous :



Quand le régime de renforcement est actif, l'UF renforcement envoie un bit renfo en cours à l'UF de base qui se trouve dans la même zone de commande. L'UFB envoie alors une commande de scène qui allument tous les luminaires de base hors zone de renforcement à jour et éteint tous les luminaires de base en zone de renforcement.

5.4.2.5.2 Lissage du changement de régime

Pour éviter les changements de régime trop fréquents, la demande du régime automatique est temporisée. Deux temporisations T1 et T2 de valeurs différentes permettent de temporiser les transitions suivantes ;

- T1 temporisation des transitions à la montée du régime
- T2 temporisation des transitions à la baisse du régime

5.4.2.6 Gestion des modes

1- Mode inhibé

Au passage en mode inhibé, le régime en cours est maintenu jusqu'à un nouvel ordre issu de la supervision. Il est possible de lancer des commandes manuelle-distante en mode inhibé.

2- Mode manuel-distant

Au passage en mode manuel-distant, le régime commandé est maintenu jusqu'au passage en mode automatique.

3- Mode local

Au passage en mode local, le régime en cours est maintenu jusqu'à un nouvel ordre issu de la supervision. Le rafraîchissement périodique du régime en cours est interrompu en mode local.

4- Mode invalide

En mode invalide, le principe est de forcer l'extinction de l'éclairage de renforcement.

5- Mode automatique

En mode automatique, le régime d'éclairage de renforcement est piloté par les luminancemètres.

Sur apparition d'un scénario d'éclairage, l'unité fonctionnelle passe en automatique sauf si le mode de marche en cours est invalide et l'état figé de l'UF est shunté afin d'appliquer le régime souhaité immédiatement.

6- Mode déconnecté

Si le bit de connexion du DB_GLOBAL est à 0 alors l'UF passe en mode déconnecté. En mode déconnecté, si l'UF avait déjà reçu des paramètres depuis les DB d'échange inter-automates, alors elle garde ces valeurs, sinon, elle prend les paramètres par défaut du S7-1500.

Si l'UF est en mode inhibé et que la connexion inter-automate est rompue, alors elle repasse en mode automatique.

Si l'UF est en mode invalide et que la connexion inter-automate est rompue, elle reste en mode invalide.

7- Mode scénario

Si une commande de scénario est active, l'UF passe en mode scénario. Le régime appliqué à l'éclairage dépend du numéro du scénario reçu. Quel que soit le mode dans lequel se trouve l'UF, si une commande de scénario est reçue, l'UF basculera en mode scénario, sauf en mode invalide.

Quand une demande d'arrêt du scénario est reçue, alors l'UF reviendra à son état précédent.

6 ECLAIRAGE EXTERIEUR

Sur le tunnel de Fontenay-le-Fleury, l'API gère une partie de l'éclairage extérieur au niveau du mur anti-bruit. Ces équipements ne sont pas gérés par le DALI mais directement avec une UF dédiée et des E/S sur MESD.

6.1 Equipement départ éclairage.

6.1.1 Données échangées avec la supervision

Les données listées dans le tableau ci-dessous sont les informations GTC qu'il est possible d'adresser au niveau de l'objet ECL (éclairage). Ces informations sont remontées par le rack MESD.

Information	ET	ST	EA	SA	LS	Alarme
Défaut disjoncteur	1					Oui
Position disjoncteur	1					-
Commande de marche		1				

6.1.1.1 Interface MIISST

Nous utilisons l'objet suivant :

- ECL pour le traitement et la représentation des départ d'éclairage.

6.1.1.2 IHM : représentation dans les synoptiques

Sur les synoptiques, l'objet départ éclairage est représenté selon l'exemple suivant :



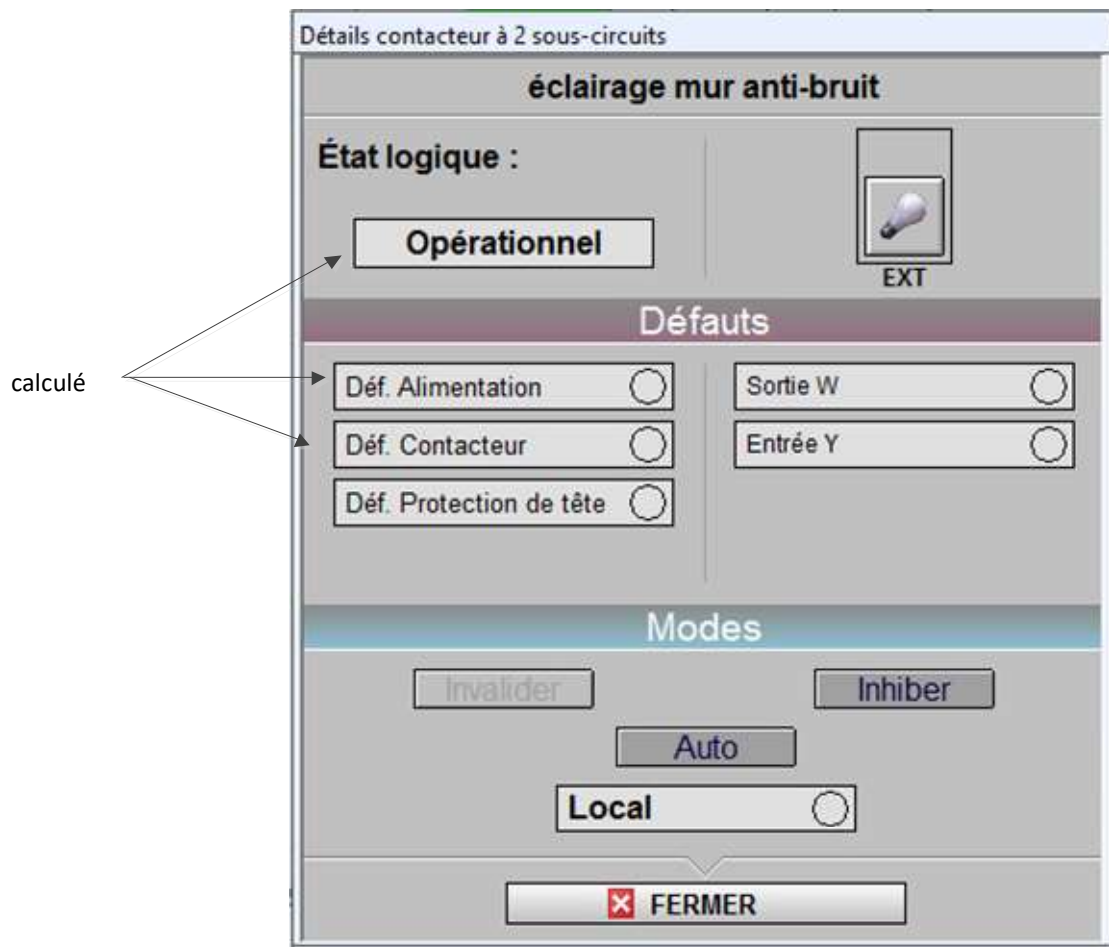
6.1.1.3 Détail de l'animation « Départ éclairage »

Description	Symbole	Condition
Arrêt sans défaut		Etat logique « Opérationnel », luminaire à l'arrêt.
Marche sans défaut		Etat logique « Opérationnel », luminaire en marche.
Inhibé		Départ Inhibé.
Local		Pas utilisé
Défaut		Etat logique « En panne »
Hors-Service		Etat logique « Hors Service »

Description	Symbole	Condition
Clic		Ouverture de pop-up

6.1.1.4 Détail du pop-up « Eclairage »

Ci-dessous le pop-up éclairage extérieur qui apparaît après avoir cliqué sur l'objet correspondant.



6.1.1.5 Etats logiques

L'équipement peut prendre 4 états différents :

- **Hors service**
- **En panne**
- **Opérationnel**

Un départ est déclaré en état logique « hors service » si :

- **Défaut alimentation**

Sinon, le départ est déclaré en état logique « en panne » si :

Article n° : **DTXXXXX**

N° d'origine (n° projet, chrono...) : **FLF-INE-GTC-NTE-22705 B CTR - AF Eclairage**

Date :19/06/2023

Indice : B

Page : 95/100

- **Défaut contacteur**
- **Défaut driver**

Sinon le départ est déclaré en état logique « opérationnel ».

6.1.1.6 Défaits

Un **défaut alimentation** apparaît lorsque l'équipement n'est plus alimenté.

C'est un calcul réalisé par l'automate en fonction de la présence tension sur le jeu de barre du TGBT.

Un **défaut protection** apparaît lorsque le disjoncteur associé à l'équipement est en défaut, il correspond l'ETOR « Défaut disjoncteur (SD) ».

Un **défaut concordance** apparaît si :

- En mode automatique :
 - L'état de la lampe diffère de la commande effective de l'UF qui pilote le luminaire après une temporisation de 2 minutes.
 - Le retour de gradation diffère de la consigne de gradation effective de l'UF qui pilote le luminaire après une temporisation de 2 minutes.
- En mode inhibé :
 - L'état de la lampe diffère de la commande en mode manuel-distant envoyée au luminaire après une temporisation de 2 minutes.
 - Le retour de gradation diffère de la consigne de gradation envoyée au luminaire en mode manuel-distant après une temporisation de 2 minutes.

6.1.1.7 Etats

L'état **Marche** correspond au retour de marche de l'équipement raccordé au MESD.

6.1.1.8 Modes

Les modes de l'objet sont définis par le graphe suivant :

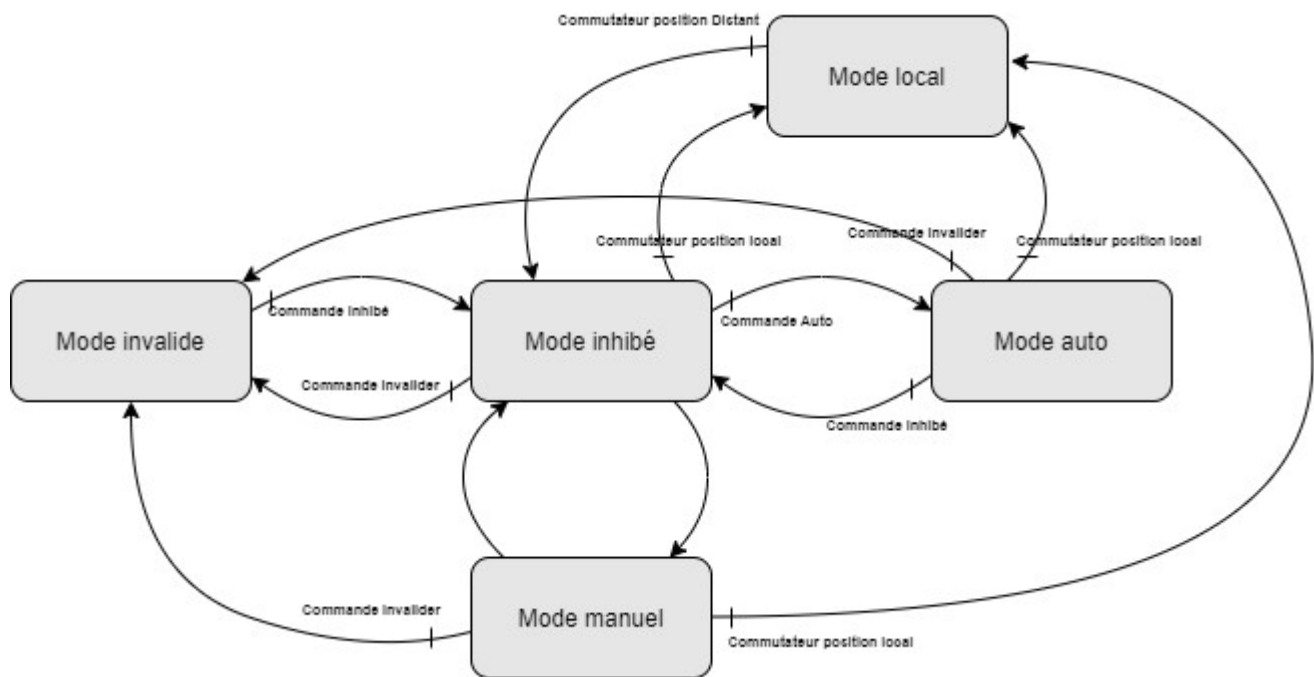


Figure 48 : Modes de fonctionnement départ

7 DISPONIBILITES DU METIER ECLAIRAGE

7.1.1 Extrait du PIS v3

Événements		Mode opératoire	Mesures à mettre en œuvre	Fonction altérée
Équipements	Degré de dégradation			
Régime d'éclairage (sécurité, nuit, jour)	Plus d'un régime d'éclairage opérationnel sur un tronçon	COURANT	Maintenance courante	Intervenir sur la visibilité
	Seul éclairage de sécurité opérationnel sur un tronçon	DEGRADE	Maintenance accélérée	
	Perte totale de l'éclairage sur un tronçon	CRITIQUE	Vigilance usagers – mesures d'information Maintenance d'urgence Patrouillage dans le tunnel	

Figure 49 : PIS v3

7.1.2 Définition des tronçons

Un tronçon est une portion d'ouvrage d'une longueur définie, comprenant une ou plusieurs issues intermédiaires et bornée par deux issues de secours ou par l'une des extrémités de l'ouvrage et une issue de secours.

La disponibilité du métier éclairage est calculée par tronçon dans un tunnel. Il y a alors autant de Disponibilimètres éclairage que de tronçons.

Le tunnel de Fontenay-le-Fleury est découpé en 2 tronçons, un par tube, il y a alors 2 Disponibilimètres d'éclairage.

7.1.3 Disponibilités éclairage du tunnel de Fontenay-le-Fleury

7.1.3.1 Découpage des tronçons

Il y a un tronçon, il s'agit du tube entier.

Figure 50 : Tronçons Fontenay-le-Fleury

Tronçon	Axe	sens	Début		Fin		IS intermédiaire		Longueur (m)

7.1.3.2 Réglage de disponibilité éclairage

Disponibilimètre	Seuil bas	Seuil très bas	Seuil très très bas
Disponibilimètre éclairage FLF Y	51%	1%	0%
Disponibilimètre éclairage FLF W	51%	1%	0%

Le pourcentage seuil bas est défini pour signaler qu'il ne reste qu'un seul circuit de sécurité encore en fonctionnement dans un tronçon.

(Dans ce cas la mesure de disponibilité vaut 50% par convention.)

Le seuil bas correspond à l'état dégradé du métier éclairage.

Le pourcentage seuil très bas est défini pour signaler la panne de tous les luminaires de base et de sécurité dans un tronçon.

(Dans ce cas la mesure de disponibilité vaut 0% par convention.)

Le seuil très bas correspond à l'état critique du métier éclairage.

7.1.4 Interface avec le S7-1500

La disponibilité est calculée à la fois sur le S7-400H et sur le S7-1500, ce calcul se fait en parallèle. La valeur de disponibilité affichée et prise en compte dans la supervision sera celle de l'automate qui renvoie la valeur la plus basse.

Ce mode de fonctionnement permet de maintenir un calcul de disponibilité en cas de perte de la liaison entre les automates S7-400H et l'automate S7-1500.

Le calcul de disponibilité diffère suivant les automates, il est décrit ci-dessous :

Sur le S7-400H :

Le calcul de disponibilité se fait par rapport à l'état des départs des circuits d'éclairage de base et de sécurité. Chaque circuit se voit affecter un poids de sorte que la somme des poids de tous les circuits de base et de sécurité sur un tronçon soit de 100.

S'il y a une présence tension en amont du départ du circuit d'éclairage et qu'il est en état fermé, alors son poids est pris en compte dans le calcul de disponibilité.

Sinon son poids est déduit de la somme des poids de disponibilité. (L'affectation des circuits et de leurs poids aux différents Disponibilimètres est décrite dans l'analyse organique détaillée.)

Sur le S7-1500 :

Le calcul de disponibilité se fait par rapport à l'état de chaque luminaire de base et de sécurité présent dans le tunnel. Chaque luminaire se voit affecter un poids de sorte que la somme des poids de tous les luminaires de base et de sécurité sur un tronçon soit de 100.

Si le luminaire est allumé (hors luminaires en zone de renforcement) et qu'il ne présente aucun défaut, alors son poids est pris en compte dans le calcul de disponibilité

Sinon son poids est déduit de somme des poids de disponibilité. (L'affectation des luminaires et de leurs poids aux différents Disponibilimètres est décrite dans l'analyse organique détaillée.)

Sur un circuit d'éclairage de base ou de sécurité, la somme des poids des luminaires qu'il alimente est égale au poids qu'il lui est affecté dans le calcul de disponibilité dans le S7-400H.

7.1.5 Perte de communication avec le S7-1500

En cas de perte de communication avec l'automate S7-1500, la disponibilité du métier éclairage dans tous les tronçons de Fontenay-le-Fleury sera au seuil bas.

Le calcul de disponibilité sera toujours effectif dans le S7-400H suivant une logique de départs électrique pour éventuellement détecter un état critique en cas de perte de tous les circuits de base et de sécurité dans un tunnel.

OPÉRATION / MARCHÉ					
<u>Nom de l'opération</u> : Mise en sécurité des tunnels d'Ile-De-France (IDF)					
<u>Nom du marché</u> : AUTOROUTE A12 – Travaux de modernisation du tunnel de Fontenay		<u>Marché n°</u> : 19 25 036 00 223 75			
<u>Maîtrise d'ouvrage (Responsable d'opération)</u> : DRIEAIF/DiRIF/SMR/DMET	<u>Maîtrise d'œuvre</u> : INGEROP				
INTERVENANTS					
<u>Émetteur de l'article</u> : INEO UTS	<u>Autres intervenants</u> :				
DESCRIPTION ARTICLE					
<u>Localisation</u> : Autoroute A12 IS421a _ L11.921R - IS421b _ L11.922S - IS423a _ L11.923T - IS423b _ L11.924U TUNNEL DE FONTENAY					
<u>Titre de l'article</u> : FICHE D'AGREMENT AUTOMATE DALI					
<u>Résumé de l'article</u> : Architecture DALI Eclairage et Fiche technique Equipements A71.424S _ A71.425T _ A71.426U _ A71.427V _ A71.442N					
<u>Article n° (numéro DiRIF)</u> : DT53541		<u>Folio</u> : 1 / 46			
GESTION ARTICLE					
<u>N° d'origine (n° projet, chrono...)</u> : FLF-INE-ELE-FAP-22109-R1-DOE					
VISAS (version en cours)					
<u>Visa</u> : <u>Établi par</u> : Y. DIGUER <u>Date</u> : 15/06/2023	<u>Visa</u> : <u>Vérifié par</u> : S. RAZAK <u>Date</u> : 15/06/2023	<u>Visa</u> : <u>Approuvé par</u> : S.RAZAK <u>Date</u> : 15/06/2023			
HISTORIQUE DES VERSIONS					

15/06/2021	R1	Récolement – Intégration DOE dans la Médiathèque DiRIF	YDI	SRA	SRA
12/07/2021	A	EMISSION DU DOCUMENT	SNO	AAF	JCO
Date	Indice	Désignation de modifications	Établi par	Vérifié par	Approuvé par

Ce document est la propriété de la DiRIF et ne peut être reproduit sans son autorisation

Table des matières

1 - OBJET DU DOCUMENT	4
2 - MATERIELS	4
3 – Architecture DALI Eclairage.....	6
4 - FICHES TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS	8

1 - OBJET DU DOCUMENT

Ce présent document correspond à la fiche d'agrément des équipements DALI fourni dans le cadre du projet de travaux de modernisation du tunnel de Fontenay-Le-Fleury faisant parti d'un tronçon de l'autoroute A12.

2 - MATERIELS

Le système d'éclairages du tunnel sera commandés par l'intermédiaire d'automates DALI

L'ensemble des équipements sont présentés dans l'architecture ci-dessous ainsi les fiches techniques.

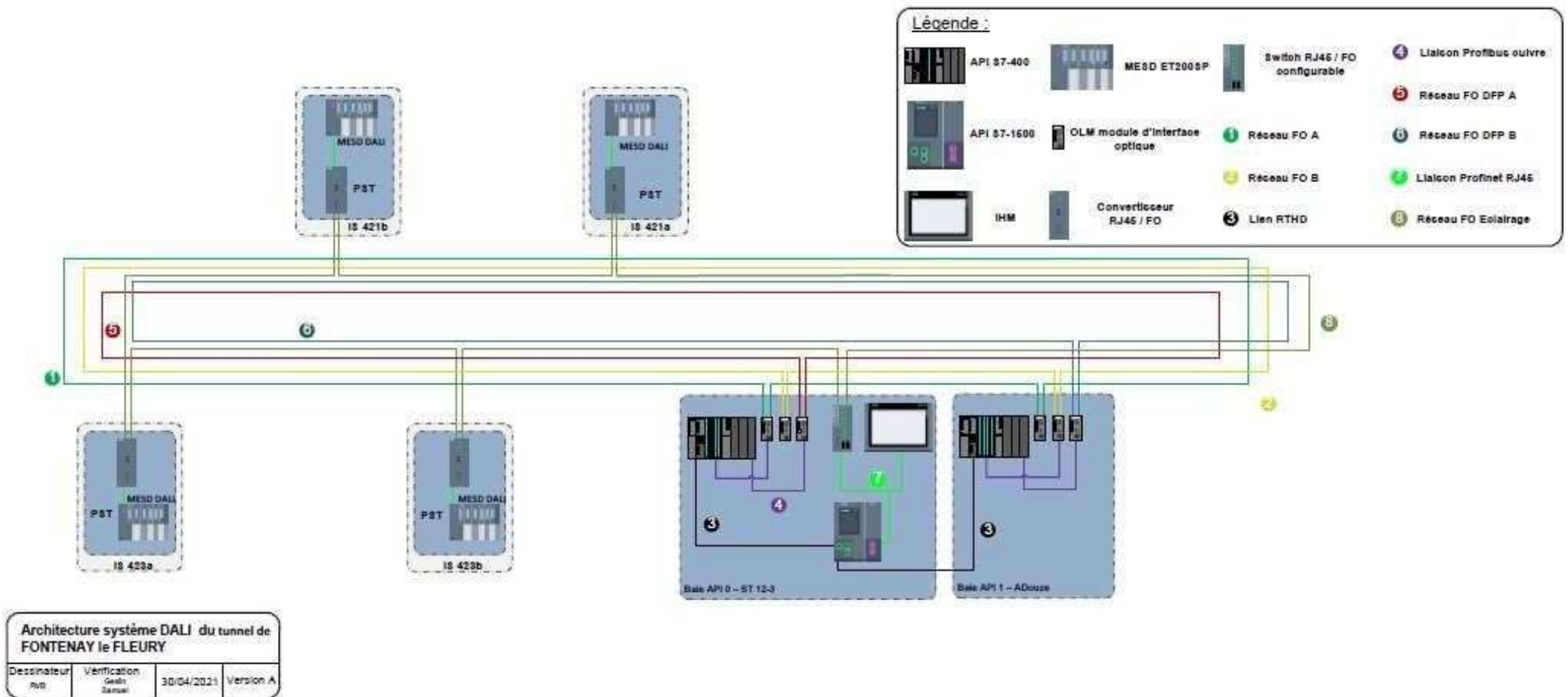
DT53541

Date: **15/06/2023**

N° d'origine (*n° projet, chrono...*) : **19 25 036**

Indice : **R1** Page : **3/46**

3 – Architecture DALI Eclairage



4 - FICHES TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS

API DALI

SIEMENS

Fiche technique

6ES7516-3AN02-0AB0



SIMATIC S7-1500, CPU 1516-3 PN/DP, unité centrale avec 1Mo de mémoire de travail pour le programme et 5Mo pour les données, 1ère interface : PROFINET IRT avec commutateur 2 ports, 2ème interface: PROFINET RT, 3ème interface: PROFIBUS, performance sur bit 10 NS, carte mémoire SIMATIC nécessaire

Informations générales	
Désignation du type de produit	CPU 1516-3 PN/DP
Version fonctionnelle du matériel	FS01
Version du firmware	V2.9
Fonction du produit	
- Données I&M - Mode synchrone	Oui; I&M0 à I&M3 Oui; Décentralisé et centralisé ; avec cycle OB min. 6x de 375 µs (décentralisé) et 1 ms (centralisé)
Ingénierie avec	
STEP 7 TIA Portal configurable/intégré à partir de la version	V17 (FW V2.9) / à partir de V16 (FW V2.8) ; configurable avec des versions antérieures de TIA Portal en tant que 6ES7516-3AN01-0AB0
Gestion de la configuration	
par enregistrement	Oui
Ecran	
Diagonale d'écran [cm]	6,1 cm
Organes de commande	
Nombre de touches	8
Touches de mode de fonctionnement	2
Tension d'alimentation	
Type de tension d'alimentation	24 V CC
Plage admissible, limite inférieure (CC)	19,2 V
Plage admissible, limite supérieure (CC)	28,8 V
Protection contre l'inversion de polarité	Oui
Temps de maintien sur panne réseau/d'alimentation	
- Temps de maintien sur panne réseau/d'alimentation - Taux de répétition, mini	5 ms 1/s
Courant d'entrée	
Consommation (valeur nominale)	0,85 A
Consommation, maxi	1,1 A
Courant d'appel, maxi	2,4 A; Valeur nominale
I_t	0,02 A².s
Puissance	
Puissance d'alimentation du bus de fond de panier	12 W
Puissance absorbée du bus de fond de panier (bilancé)	6,7 W
Puissance dissipée	
Puissance dissipée, typ.	7 W
Mémoire	

Nombre de logements pour Memory Card SIMATIC	1
carte mémoire SIMATIC nécessaire	Oui
Mémoire de travail	
• intégré (pour programme)	1 Mbyte
• intégré (pour données)	5 Mbyte
Mémoire de chargement	
• enfichable (SIMATIC Memory Card), max.	32 Gbyte
Sauvegarde	
• sans maintenance	Oui
Temps de traitement CPU	
pour opérations sur bits, typ.	10 ns
pour opérations sur mots, typ.	12 ns
pour opérations à virgule fixe, typ.	16 ns
pour opérations à virgule flottante, typ.	64 ns
CPU-blocs	
Nombre d'éléments (total)	8 000; Blocs (OB, FB, FC, DB) et UDT
DB	
• Plage de numérotation	1 ... 80 999 ; subdivisée en : plage de numérotation à la disposition de l'utilisateur : 1 ... 59 999 et plage de numérotation via DB créés par SFC 86 : 80 000 ... 80 999
• Taille, maxi	5 Mbyte; la taille max. est de 64 koctets pour des DB adressés de façon absolue
FB	
• Plage de numérotation	0 ... 65 535
• Taille, maxi	1 Mbyte
FC	
• Plage de numérotation	0 ... 65 535
• Taille, maxi	1 Mbyte
OB	
• Taille, maxi	1 Mbyte
• Nombre d'OB de cycle libres	100
• Nombre d'OB d'alarme horaire	20
• Nombre d'OB d'alarme temporisée	20
• Nombre d'OB d'alarme cyclique	20; avec cycle min. OB 3x de 250 µs
• Nombre d'OB d'alarme process	50
• Nombre d'OB d'alarme DPV1	3
• Nombre d'OB d'isochronisme	3
• Nombre d'OB d'alarme synchrone technologique	2
• Nombre d'OB de démarrage	100
• Nombre d'OB d'erreur asynchrone	4
• Nombre d'OB d'erreur synchrone	2
• Nombre d'OB d'alarme de diagnostic	1
Profondeur d'imbrication	
• par classe de priorité	24
Compteurs, temporisations et leur rémanence	
Compteurs S7	
• Nombre	2 048
Rémanence	
— réglable	Oui
Compteurs CEI	
• Nombre	illimité (limitation uniquement par mémoire de travail)
Rémanence	
— réglable	Oui
Temporisations S7	
• Nombre	2 048
Rémanence	
— réglable	Oui
Temporisateurs CEI	
• Nombre	illimité (limitation uniquement par mémoire de travail)

Rémanence	
— réglable	Oui
Zones de données et leur rémanence	
Zone de données rémanentes (y compris temporisations, compteurs, mémentos), max.	512 kbyte; au total ; mémoire rémanente utilisable pour mémentos, temporisations, compteurs, DB et données technologiques (axes) : 472 ko
Zone de données rémanentes étendue (y compris temporisations, compteurs, mémentos), max.	5 Mbyte; Avec utilisation de PS 60 W 24/48/60 V CC HF
Mémentos	
• Taille, maxi	16 kbyte
• Nombre de mémentos de cadence	8; 8 bit de memento d'horloge, réunis dans un octet de memento d'horloge
Blocs de données	
• Rémanence réglable	Oui
• Rémanence préréglée	Non
Données locales	
• par classe de priorité, maxi	64 kbyte; max. 16 ko par bloc
Plage d'adresses	
Nombre de modules IO	8 192; nombre max. de modules / sous-modules
Plage d'adresses de périphérie	
• Entrées	32 kbyte; toutes les entrées se trouvent dans la mémoire image du processus
• Sorties	32 kbyte; toutes les sorties se trouvent dans la mémoire image du processus
dont par sous-système IO intégré	
— Entrées (volumes)	8 kbyte
— Sorties (volumes)	8 kbyte
dont par CM/CP	
— Entrées (volumes)	8 kbyte
— Sorties (volumes)	8 kbyte
Mémoires images process partielles	
• Nombre de mémoires images process partielles, max.	32
Configuration matérielle	
Nombre de systèmes IO décentralisés	64; par système IO décentralisé en entend l'intégration de la périphérie décentralisée via des modules de communication PROFINET ou PROFIBUS ainsi que le couplage de la périphérie via des modules maître AS-i ou des links (p. ex. IE/PB-Link)
Nombre de systèmes maîtres DP	
• Intégré	1
• via CM	8; il est possible d'enficher au total 8 CMs/CPs (PROFIBUS, PROFINET, Ethernet)
Nombre de contrôleurs IO	
• Intégré	2
• via CM	8; il est possible d'enficher au total 8 CMs/CPs (PROFIBUS, PROFINET, Ethernet)
Profilé-support	
• Modules par châssis, maxi	32; CPU + 31 modules
• Nombre de ligne, maxi	1
PtP CM	
• Nombre de PtP CM	le nombre de modules PtP CM raccordables est limités par le nombre d'emplacements
Heure	
Horloge	
• Type	Horloge matérielle
• Durée de sauvegarde	6 wk; pour une température ambiante de 40 °C, typ.
• Ecart journalier, maxi	10 s; typ. : 2 s
Compteur d'heures de fonctionnement	
• Nombre	16
Synchronisation de l'heure	
• pris en charge	Oui

• sur DP, maître	Oui
• dans l'AP, maître	Oui
• dans l'AP, esclave	Oui
• sur Ethernet via NTP	Oui
Interfaces	
Nombre d'interfaces PROFINET	2
Nombre d'interfaces PROFIBUS	1
1. Interface	
Réalisation physique de l'interface	
• RJ 45(Ethernet)	Oui; X1
• Nombre de ports	2
• Commutateur intégré	Oui
Protocoles	
• Protocole IP	Oui; IPv4
• Automate PROFINET IO	Oui
• Périphérique PROFINET IO	Oui
• Communication SIMATIC	Oui
• Communication IE ouverte	Oui; également disponible en option en version cryptée
• Serveur Web	Oui
• Redondance des média	Oui
Automate PROFINET IO	
Services	
— Communication PG/OP	Oui
— Mode synchrone	Oui
— Échange de données direct	Oui; Condition : IRT et mode synchrone (MRPD en option)
— IRT	Oui
— PROFIenergy	Oui; via le programme utilisateur
— Démarrage prioritaire	Oui; max. 32 appareils PROFINET
— Nombre de périphériques IO raccordables, max.	256; au total, il est possible de raccorder max. 1 000 périphériques décentralisés via AS-i, PROFIBUS ou PROFINET
— dont périphériques d'E/S avec IRT, max.	64
— Nombre de périphériques d'E/S raccordables pour RT, maxi	256
— dont en ligne, maxi	256
— Nombre de périphériques IO activables/désactivables simultanément, maxi	8; au total sur toutes les interfaces
— Nombre de périphériques d'E/S par outil, maxi	8
— Temps de rafraîchissement	La valeur minimale du temps d'actualisation dépend aussi du temps paramétré pour la communication PROFINET IO, du nombre de périphériques IO et du nombre de données utiles configurées
Temps d'actualisation avec IRT	
— avec cadence d'émission 250 µs	250 µs à 4 ms ; Remarque : pour IRT en mode synchrone, la période d'actualisation minimale de 375 µs de l'OB avec synchronisme d'horloge est déterminante
— avec cadence d'émission 500 µs	500 µs à 8 ms
— avec cadence d'émission 1 ms	1 ms à 16 ms
— avec cadence d'émission 2 ms	2 ms à 32 ms
— avec cadence d'émission 4 ms	4 ms à 64 ms
— pour IRT et paramétrage Cycles d'émission "impair"	Temps d'actualisation = cycle d'émission "impair" réglé (multiple quelconque de 125 µs : 375 µs, 625 µs ... 3 875 µs)
Temps d'actualisation avec RT	
— avec cadence d'émission 250 µs	250 µs à 128 ms
— avec cadence d'émission 500 µs	500 µs à 256 ms
— avec cadence d'émission 1 ms	1 ms à 512 ms
— avec cadence d'émission 2 ms	2 ms à 512 ms
— avec cadence d'émission 4 ms	4 ms à 512 ms
Périphérique PROFINET IO	
Services	
— Communication PG/OP	Oui
— Mode synchrone	Non

— IRT	Oui
— PROFIenergy	Oui; via le programme utilisateur
— Shared Device	Oui
— Nombre de périphériques IO pour Shared Device, max.	4
— activation/désactivation de périphériques d'entrée	Oui; via le programme utilisateur
— Enregistrement de la gestion des actifs	Oui; via le programme utilisateur
2. Interface	
Réalisation physique de l'interface	
• RJ 45(Ethernet)	Oui; X2
• Nombre de ports	1
• Commutateur intégré	Non
Protocoles	
• Protocole IP	Oui; IPv4
• Automate PROFINET IO	Oui
• Périphérique PROFINET IO	Oui
• Communication SIMATIC	Oui
• Communication IE ouverte	Oui; également disponible en option en version cryptée
• Serveur Web	Oui
• Redondance des média	Non
Automate PROFINET IO	
Services	
— Communication PG/OP	Oui
— Mode synchrone	Non
— Échange de données direct	Non
— IRT	Non
— PROFIenergy	Oui; via le programme utilisateur
— Démarrage prioritaire	Non
— Nombre de périphériques IO raccordables, max.	32; au total, il est possible de raccorder max. 1 000 périphériques décentralisés via AS-i, PROFIBUS ou PROFINET
— Nombre de périphériques d'E/S raccordables pour RT, maxi	32
— dont en ligne, maxi	32
— Nombre de périphériques IO activables/désactivables simultanément, maxi	8; au total sur toutes les interfaces
— Nombre de périphériques d'E/S par outil, maxi	8
— Temps de rafraîchissement	La valeur minimale du temps d'actualisation dépend aussi du temps paramétré pour la communication PROFINET IO, du nombre de périphériques IO et du nombre de données utiles configurées
Temps d'actualisation avec RT	
— avec cadence d'émission 1 ms	1 ms à 512 ms
Périphérique PROFINET IO	
Services	
— Communication PG/OP	Oui
— Mode synchrone	Non
— IRT	Non
— PROFIenergy	Oui; via le programme utilisateur
— Démarrage prioritaire	Non
— Shared Device	Oui
— Nombre de périphériques IO pour Shared Device, max.	4
— activation/désactivation de périphériques d'entrée	Oui; via le programme utilisateur
— Enregistrement de la gestion des actifs	Oui; via le programme utilisateur
3. Interface	
Réalisation physique de l'interface	
• RS 485	Oui; X3
• Nombre de ports	1
Protocoles	

• Maître PROFIBUS DP	Oui
• Esclave PROFIBUS DP	Non
• Communication SIMATIC	Oui
Maître PROFIBUS DP	
• Nombre de liaisons, max.	48; pour l'interface PROFIBUS DP intégrée
• Nombre d'esclaves DP, maxi	125; au total, il est possible de raccorder max. 1 000 périphériques décentralisés via AS-i, PROFIBUS ou PROFINET
Services	
— Communication PG/OP	Oui
— Equidistance	Oui
— Mode synchrone	Oui
— Activation/Désactivation d'esclaves DP	Oui
Réalisation physique de l'interface	
RJ 45(Ethernet)	
• 100 Mbit/s	Oui
• Autonégociation	Oui
• Autocrossing	Oui
• LED d'état Industrial Ethernet	Oui
RS 485	
• Vitesse de transmission, maxi	12 Mbit/s
Protocoles	
Nombre de liaisons	
• Nombre de liaisons, max.	256; via interfaces intégrées de la CPU et CP / CM raccordés
• Nombre de liaisons réservées pour ES/HMI/Web	10
• Nombre de liaisons via interfaces intégrées	128
• Nombre de liaison de routage S7	16
Mode redondant	
• H-Sync-Forwarding	Oui
Redondance des média	
— Redondance des média	uniquement via 1re interface (X1)
— MRP	Oui; MRP Automanager selon IEC 62439-2 édition 2.0 ; gestionnaire MRP ; client MRP
— interconnexion MRP, prise en charge	Oui; en tant qu'abonné d'anneau MRP selon IEC 62439-2 édition 3.0
— MRPD	Oui; Condition : IRT
— Temps de commutation en cas de rupture de câble, typ.	200 ms; avec MRP ; sans à coup avec MRPD
— Nombre d'abonnés dans l'anneau, max.	50
Communication SIMATIC	
• Communication PG/OP	Oui; codage pré-réglé avec TLS V1.3
• Routage S7	Oui
• Routage d'enregistrements	Oui
• Communication S7, en tant que serveur	Oui
• Communication S7, en tant que client	Oui
• Données utiles par requête, maxi	voir aide en ligne (communication S7, taille des données utilisateur)
Communication IE ouverte	
• TCP/IP	Oui
— Longueur de données, maxi	64 kbyte
— plusieurs liaisons passives par port, supportées	Oui
• ISO-on-TCP (RFC1006)	Oui
— Longueur de données, maxi	64 kbyte
• UDP	Oui
— Longueur de données, maxi	2 kbyte; 1 472 octets en diffusion UDP Broadcast
— UDP-Multicast	Oui; max. 5 circuits Multicast
• DHCP	Oui
• DNS	Oui
• SNMP	Oui
• DCP	Oui
• LLDP	Oui

• Cryptage	Oui; en option
Serveur Web	
• HTTP	Oui; Applications standard et personnalisées
• HTTPS	Oui; Applications standard et personnalisées
OPC UA	
• Licence Runtime nécessaire	Oui; Licence "Medium" requise
• Client OPC UA	Oui
— Authentification d'application	Oui
— Security Policies	Security Policies disponibles : None, Basic128Rsa15, Basic256Rsa15, Basic256Sha256
— Authentification d'utilisateur	"Anonyme" ou par nom d'utilisateur et mot de passe
— Nombre de liaisons, max.	10
— Nombre de nœuds des interfaces client, max.	2 000
— Nombre d'éléments pour un appel de OPC-UA_NodeGetHandleList/OPC-UA_ReadList/C max.	300
— Nombre d'éléments pour un appel de OPC-UA_NameSpaceGetIndexList, max.	20
— Nombre d'éléments pour un appel de OPC-UA_MethodGetHandleList, max.	100
— Nombre d'appels simultanés des instructions client par liaison (sauf OPC-UA_ReadList, OPC-UA_WriteList, OPC-UA_M max.	1
— Nombre d'appels simultanés des instructions client OPC-UA_ReadList, OPC-UA_WriteList et OPC-UA_MethodCall, max.	5
— Nombre de nœuds enregistrables, max.	5 000
— Nombre d'appels de méthode enregistrables de OPC-UA_MethodCall, max.	100
— Nombre d'entrées/sorties pour appel OPC-UA_MethodCall, max.	20
• Serveur OPC UA	Oui; Data Access (Read, Write, Subscribe), Method Call, Custom Address Space
— Authentification d'application	Oui
— Security Policies	Security Policies disponibles : None, Basic128Rsa15, Basic256Rsa15, Basic256Sha256
— Authentification d'utilisateur	"Anonyme" ou par nom d'utilisateur et mot de passe
— prise en charge GDS (gestion de certificats)	Oui
— Nombre de sessions, max.	48
— Nombre de variables accessibles, max.	100 000
— Nombre de nœuds enregistrables, max.	20 000
— Nombre de souscriptions par session, max.	20
— Intervalle de scrutation, min.	100 ms
— Intervalle d'émission, min.	200 ms
— Nombre de méthodes de serveur, max.	50
— Nombre d'entrées/sorties par méthode de serveur, max.	20
— Nombre d'éléments surveillés (monitored items), max.	2 000; pour période d'échantillonnage de 1 s et période d'émission de 1 s
— Nombre d'interfaces de serveur, max.	10 du type "interface serveur" / "spécification Companion" et 20 du type "espace de nom de référence"
— Nombre de nœuds pour interfaces de serveur définies par l'utilisateur, max.	5 000
• Alarms and Conditions	Oui
— Nombre de messages de programme	200
— Nombre de messages pour diagnostic système	100
Autres protocoles	
• MODBUS	Oui; MODBUS TCP
Mode synchrone	
Equidistance	Oui
Fonctions de signalisation S7	

Nombre de stations pouvant être déclarées pour les fonctions de signalisation, max.	64
Messages de programme	Oui
Nombre de messages de programme configurables, max.	10 000; Les messages de programme sont générés par le bloc "Program_Alarm", ProDiag ou GRAPH
Nombre de messages de programme chargeables en RUN, max.	5 000
Nombre de messages actifs simultanément, max.	
• Nombre de messages de programme • Nombre de messages pour diagnostic système • Nombre de messages pour objets technologiques Motion	1 000 200 160
Fonctions de test et de mise en service	
Mise en service groupée (team engineering)	Oui; Accès en ligne parallèle possible pour jusqu'à 8 systèmes d'ingénierie
Etat du bloc	Oui; jusqu'à 8 simultanément (au total sur tous les clients ES)
Pas unique	Non
Nombre de points d'arrêt	8
Visualisation/forçage	
• Visualisation/forçage de variables • Variables • Nombre de variables, max. — dont pour Visualiser variables, maxi — dont pour Forcer variables, maxi	Oui Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs 200; par contrat 200; par contrat
Forçage permanent	
• Forçage permanent • Forçage permanent, variables • Nombre de variables, max.	Oui Entrées/sorties de périphérie 200
Tampon de diagnostic	
• présente • Nombre d'entrées, max. — dont protégé en cas de panne secteur	Oui 3 200 500
Traces	
• Nombre de traces configurables	4; jusqu'à 512 ko de données sont possibles par trace
Alarmes/diagnostic/information d'état	
Signalisation de diagnostic par LED	
• LED RUN/STOP • LED ERROR • LED MAINT • ACTIVE-LED STOP • Indicateur de liaison LINK TX/RX	Oui Oui Oui Oui Oui
Objets technologiques supportés	
Motion Control	Oui; Remarque : le nombre d'objets technologiques influence le temps de cycle du programme API ; guide de sélection avec TIA Selection Tool
• Nombre de ressources Motion Control disponibles pour objets technologiques • Ressources Motion Control nécessaires — par axe rotatif — par axe de positionnement — par axe de synchronisme — par capteur externe — par came — par piste de came — par palpeur de mesure • Axe de positionnement — Nombre d'axe de positionnement avec cycle Motion Control de 4 ms (valeur typique) — Nombre d'axe de positionnement avec cycle Motion Control de 8 ms (valeur typique)	2 400 40 80 160 80 20 160 40 7 14

Régulateur	
• PID_Compact • PID_3Step • PID-Temp	Oui; régulateur PID universel avec optimisation intégrée Oui; régulateur PID avec optimisation intégrée pour vannes Oui; Régulateur PID avec optimisation intégrée pour température
Comptage et mesure	
• Compteur grande vitesse	Oui
Conditions ambiantes	
Température ambiante en service	
• Montage horizontal, mini • Montage horizontal, maxi • Montage vertical, mini • Montage vertical, maxi	-25 °C; Sans condensation 60 °C; Afficheur: 50 °C, l'afficheur est coupé à une température de service typique de 50 °C -25 °C; Sans condensation 40 °C; Afficheur: 40 °C, l'afficheur est coupé à une température de service typique de 40 °C
Température ambiante à l'entreposage / au transport	
• mini • max.	-40 °C 70 °C
Altitude en service par rapport au niveau de la mer	
• Altitude d'installation, max.	5 000 m; Restrictions pour altitude d'implantation > 2 000 m, voir manuel
Configuration	
Programmation	
Langage de programmation	
— CONT — LOG — LIST — SCL — GRAPH	Oui Oui Oui Oui Oui
Protection du savoir-faire	
• Protection des programmes utilisateur / protection par mot de passe • Protection contre la copie • Protection des blocs	Oui Oui Oui
Protection d'accès	
• protection des données de configuration confidentielles • Mot de passe pour affichage • Niveau de protection: protection en écriture • Niveau de protection: protection écriture/lecture • Niveau de protection: protection complète	Oui Oui Oui Oui Oui
Surveillance du temps de cycle	
• Limite inférieure • Limite supérieure	durée min. de cycle réglable durée max. de cycle réglable
Dimensions	
Largeur	70 mm
Hauteur	147 mm
Profondeur	129 mm
Poids	
Poids approx.	845 g

dernière modification :

12/05/2021 

[IHM DALI](#)

SIEMENS

Fiche technique

6AV2124-0MC01-0AX0



SIMATIC HMI TP1200 Comfort, Comfort Panel, commande tactile, écran large TFT 12", 16 millions de couleurs, interface PROFINET, interface MPI/PROFIBUS DP, 12Mo de mémoire de configuration, Windows CE 6.0, configurable à partir de WinCC Comfort V11

Informations générales	
Désignation du type de produit	TP1200 Comfort
Ecran	
Technologie de l'écran	TFT
Diagonale d'écran	12,1 in
Largeur d'écran	261,1 mm
Hauteur d'écran	183,2 mm
Nombre de couleurs	16 777 216
Résolution (en pixels)	
• Résolution d'image horizontale	1 280 pixel
• Résolution d'image verticale	800 pixel
Rétroéclairage	
• MTBF du rétroéclairage (à 25 °C)	80 000 h
• Rétroéclairage à intensité variable	Oui; 0-100 %
Organes de commande	
Polices de clavier	
• Touches de fonction	
— Nombre de touches de fonction	0
— Nombre de touches de fonction à LED	0
• Touches à LED	Non
• Touches système	Non
• Pavé numérique	Oui; Clavier sur écran
• Pavé alphanumérique	Oui; Clavier sur écran
Commande tactile	
• Exécution à écran tactile	Oui
Extension pour conduite de processus	
• LED DP direct (LED comme périphérie de sortie S7)	
— F1...Fx	0
• Touches directes (touches en tant que périphérie d'entrée S7)	
— F1...Fx	0
• Touches directes (zones tactiles en tant que périphérie d'entrée S7)	40
Type de configuration/fixation	
Position de montage	vertical
Montage mural/direct	Non
Intégration verticale (format portrait) possible	Oui
Intégration horizontale (format paysage) possible	Oui

Titre l'article

Angle d'inclinaison maxi admissible sans ventilation externe	35°
Tension d'alimentation	
Type de tension d'alimentation	CC
Valeur nominale (CC)	24 V
Plage admissible, limite inférieure (CC)	19,2 V
Plage admissible, limite supérieure (CC)	28,8 V
Courant d'entrée	
Consommation (valeur nominale)	0,85 A
Courant d'enclenchement I _P	0,5 A ² ·s
Puissance	
Puissance active absorbée, typ.	20 W
Processeur	
Type de processus	X86
Mémoire	
Flash	Oui
RAM	Oui
mémoire disponible pour données utilisateur	12 Mbyte
Type de sortie	
LED Info	Non
LED d'alimentation (Power)	Non
LED de défaut (Error)	Non
Acoustique	
• Vibreur	Non
• Haut-parleur	Oui
Heure	
Horloge	
• Horloge matérielle (horloge temps réel)	Oui
• Horloge logicielle	Oui
• secours	Oui; Durée de sauvegarde typique 6 semaines
• synchronisable	Oui
Interfaces	
Nombre d'interfaces Industrial Ethernet	1; 2 ports (commutateur)
Nombre d'interfaces RS 485	1; RS 422 / 485 combinés
Nombre d'interfaces RS 422	0; conjointement à RS 485
Nombre d'interfaces RS 232	0
Nombre d'interfaces USB	2; USB 2.0
• USB mini B	1; 5 points
Nombre d'interfaces 20 mA (TTY)	0
Nombre d'interfaces parallèles	0
Nombre d'interfaces diverses	0
Nombre de logements pour carte SD	2
avec interfaces logicielles	Non
Industrial Ethernet	
• LED d'état Industrial Ethernet	2
• Nombre de ports du commutateur intégré	2
Protocoles	
PROFINET	Oui
Supporte le protocole pour PROFINET IO	Oui
IRT	Oui; à partir de WinCC V12
PROFIBUS	Oui
Supporte le protocole pour EtherNet/IP	Oui
MPI	Oui
Protocoles (Ethernet)	
• TCP/IP	Oui
• DHCP	Oui
• SNMP	Oui

• DCP	Oui
• LLDP	Oui
Propriétés WEB	
• HTTP	Oui
• HTTPS	Oui
• HTML	Oui
• XML	Oui
• CSS	Oui
• Active X	Oui
• JavaScript	Oui
• Java VM	Non
Mode redondant	
Redondance des média	
— MRP	Oui; à partir de WinCC V12
Autres protocoles	
• CAN	Non
• MODBUS	Oui
Alarmes/diagnostic/information d'état	
Diagnostics	
• Informations de diagnostic lisibles	Oui; Contrôleur S7
CEM	
Emission de perturbations radioélectriques selon EN 55 011	
• Classe de valeur limite A, pour l'emploi dans l'industrie	Oui
• Classe de valeur limite B, pour l'emploi dans les zones résidentielles	Non
Degré et classe de protection	
IP (face avant)	IP65
IP (à l'arrière)	IP20
NEMA (en face avant)	
• Capot type 4 face avant	Oui
• Capot type 4x face avant	Oui
Normes, homologations, certificats	
Marquage CE	Oui
cULus	Oui
RCM (anciennement C-TICK)	Oui
Homologation KC	Oui
Utilisation en zone à risque d'explosion Ex	
• ATEX Zone 2	Oui
• ATEX Zone 22	Oui
• IECEx Zone 2	Oui
• IECEx Zone 22	Oui
• cULus Class I Zone 1	Non
• cULus Class I Zone 2, Division 2	Oui
• FM Class I Division 2	Oui
Agrément pour constructions navales	
• Germanischer Lloyd (GL)	Oui; à partir de la version E : 10
• American Bureau of Shipping (ABS)	Oui; à partir de la version E : 10
• Bureau Veritas (BV)	Oui; à partir de la version E : 10
• Det Norske Veritas (DNV)	Oui; à partir de la version E : 10
• Lloyds Register of Shipping (LRS)	Oui; à partir de la version E : 10
• Nippon Kaiji Kyokai (Class NK)	Oui; à partir de la version E : 10
• Polski Rejestr Statkow (PRS)	Non
Conditions ambiantes	
Température ambiante en service	
Service (montage vertical)	
— pour montage vertical, min.	0 °C
— pour montage vertical, max.	50 °C; (55 °C, voir n° de rubrique: 64847814)

Service (angle d'inclinaison maxi)	
— en position inclinée au maximum, min.	0 °C
— en position inclinée au maximum, max.	40 °C
Service (montage vertical, format portrait)	
— pour montage vertical, min.	0 °C
— pour montage vertical, max.	40 °C
Service (angle d'inclinaison max., format portrait)	
— en position inclinée au maximum, min.	0 °C
— en position inclinée au maximum, max.	35 °C
Température ambiante à l'entreposage / au transport	
• mini	-20 °C
• max.	60 °C
Humidité relative de l'air	
• Service, maxi	90 %; sans condensation
Systèmes d'exploitation	
propriétaire	Non
système d'exploitation préinstallé	
• Windows CE	Oui
Configuration	
Affichage de messages	Oui
Système de gestion des messages (y compris tampon et acquittement)	Oui
Représentation de valeurs de process (visu)	Oui
Spécification de valeurs de process (saisie) possible	Oui
Gestion des recettes	Oui
Logiciel de configuration	
• STEP 7 Basic (portail TIA)	Non
• STEP 7 Professional (portail TIA)	Non
• WinCC flexible Compact	Non
• WinCC flexible Standard	Non
• WinCC flexible Advanced	Non
• WinCC Basic (portail TIA)	Non
• WinCC Comfort (portail TIA)	Oui; à partir V11
• WinCC Advanced (portail TIA)	Oui; à partir V11
• WinCC Professional (portail TIA)	Oui; à partir V11
Langues	
Langues en ligne	
• Nombre de langues en ligne/langues d'application	32
Langues	
• Langues par projet	32
Fonctionnalité sous WinCC (TIA Portal)	
Bibliothèques	Oui
Applications/options	
• Navigateur web	Oui
• Pocket Word	Oui
• Pocket Excel	Oui
• PDF Viewer	Oui
• Media Player	Oui
• SIMATIC WinCC Sm@rtServer	Oui
• SIMATIC WinCC Audit	Oui
Nombre de scripts Visual Basic	Oui
Planificateur de tâches	
• commandé par horloge	Oui
• commandé par tâches	Oui
Gestion de messages	
• Nombre de classes de messages	32
• Messages sur bits	Oui
— Nombre de messages sur bits	4 000

• Messages sur valeurs analogiques	Oui
— Nombre de messages sur valeurs analogiques	200
• S7 Procédure de numérotation de messages	Oui
• Messages système IHM	Oui
• Messages système divers (SIMATIC S7, SINUMERIK, SIMOTION, ...)	Oui
• Nombre de caractères par message	80
• Nombre de valeurs process par message	8
• Groupes d'acquiescement	Oui
• Indicateur de message	Oui
Gestion des recettes	
• Nombre de recettes	300
• Enregistrements par recette	500
• Entrées par enregistrement	1 000
• Taille de la mémoire de recettes interne	2 Mbyte
• Mémoire de recettes extensible	Oui
Variables	
• Nombre de variables par appareil	2 048
• Nombre de variables par vue	400
• Valeurs limites	Oui
• Multiplexage	Oui
• Structures	Oui
• Tableaux	Oui
Vues	
• Nombre de vues projetées	500
• Fenêtre permanente/modèle	Oui
• Image globale	Oui
• Vues Pop-up	Oui
• Vues Slide-in	Oui
• Sélection de vue via AP	Oui
• Numéro de vue dans l'API	Oui
Objets graphiques	
• Nombre d'objets par vue	400
• Champs de texte	Oui
• Champs d'E/S	Oui
• Champs d'E/S graphiques (liste de graphiques)	Oui
• Champs d'E/S symboliques (liste de textes)	Oui
• Champs date/heure	Oui
• Commutateur	Oui
• Boutons	Oui
• Affichage graphique	Oui
• Icônes	Oui
• Objets géométriques	Oui
Objets graphiques complexes	
• Nombre d'objets complexes par vue	20
• Vue des alarmes	Oui
• Vue de courbes	Oui
• Vue des utilisateurs	Oui
• Visualisation/forçage	Oui
• Vue Sm@rtClient	Oui
• Vue de recette	Oui
• Vue de courbes f(x)	Oui
• Vue du diagnostic système	Oui
• Media Player	Oui
• Navigateur HTML	Oui
• Affichage PDF	Oui
• Affichage caméra IP	Oui
• Bargraphes	Oui
• Curseurs	Oui

Titre l'article

• Instruments à aiguille	Oui
• Horloge analogique/numérique	Oui
Listes	
• Nombre de listes de textes par projet	500
• Nombre d'entrées par liste de textes	500
• Nombre de listes de graphiques par projet	500
• Nombre d'entrées par liste de graphiques	500
Archivage	
• Nombre d'archives par appareil	50
• Nombre d'entrées par archive	20 000
• Archive de messages	Oui
• Archive de valeurs de process	Oui
• Méthodes d'archivage	
— Archive suite	Oui
— Archive cyclique	Oui
• Lieu de stockage	
— Carte mémoire	Oui
— Mémoire USB	Oui
— Ethernet	Oui
• Format d'archivage des données	
— CSV	Oui
— TXT	Oui
— RDB	Oui
Sécurité des données	
• Nombre de groupes d'utilisateurs	50
• Nombre de droits d'utilisateur	32
• Nombre d'utilisateurs	50
• Exportation/Importation de mot de passe	Oui
• SIMATIC Logon	Oui
Protocole sur imprimante	
• Messages	Oui
• Rapport (journal d'équipe)	Oui
• Copie d'écran	Oui
• Impression électronique dans fichier	Oui; PDF, HTML
Jeux de caractères	
• Polices de clavier	
— Etats-Unis (Anglais)	Oui
Transfert (Upload/Download)	
• MPI/PROFIBUS DP	Oui
• USB	Oui
• Ethernet	Oui
• moyennant support de mémoire externe	Oui
Couplage au process	
• S7-1200	Oui
• S7-1500	Oui
• S7-200	Oui
• S7-300/400	Oui
• LOGO!	Oui
• Win AC	Oui
• SINUMERIK	Oui; avec pack d'options SINUMERIK
• SIMOTION	Oui
• Allen Bradley (EtherNet/IP)	Oui
• Allen Bradley (DF1)	Oui
• Mitsubishi (MC TCP/IP)	Oui
• Mitsubishi (FX)	Oui
• OMRON (FINS TCP)	Non
• OMRON (LINK/Multilink)	Oui
• Modicon (Modbus TCP/IP)	Oui

• Modicon (Modbus)	Oui
• Client OPC UA	Oui
• Serveur OPC UA	Oui
Service tools/Aides à la configuration	
• Backup/Restore	Oui
• Backup/Restore automatique	Oui
• Simulation	Oui
• Commutation d'appareil	Oui
Périphérie / options	
Imprimantes	Oui
Carte mémoire MM SIMATIC HMI : Multi Media Card	Oui; jusqu'à 128 Mo
Carte mémoire SD SIMATIC HMI : Secure Digital Memory Card	Oui; jusqu'à 2 Go
Carte mémoire CF SIMATIC HMI : Compact Flash Card	Non
Mémoire USB	Oui
SIMATIC IPC USB FlashDrive (clé USB)	Oui; jusqu'à 16 Go
SIMATIC HMI mémoire USB (clé USB)	Oui; jusqu'à 8 Go
Caméra en réseau	Oui
Mécanique/Matériau	
Matériau du boîtier (face avant)	
• Matière plastique	Non
• Aluminium	Oui
• Acier inoxydable	Non
Dimensions	
Largeur de la face avant	330 mm
Hauteur de la face avant	241 mm
Découpe d'encastrement, largeur	310 mm
Découpe d'encastrement, hauteur	221 mm
Profondeur	65 mm
Poids	
Poids (sans emballage)	2,8 kg
poids (avec emballage)	3,5 kg

dernière modification :

02/03/2021 [ET200SP](#)



SIMATIC ET 200SP, PROFINET, module d'interface 2 ports IM 155-6PN/2 High Feature, 1 emplacement pour BusAdapter, jusqu'à 64 modules périphériques et 16 modules ET 200AL au maximum, redondance S2, remplacement à chaud multiple, 0,25ms, mode isochrone, décharge de traction PN en option avec module serveur

Informations générales	
Désignation du type de produit	IM 155-6 PN/2 HF
Version fonctionnelle du matériel	À partir de FS02
Version du firmware	V4.2
Mise à jour du firmware possible	Oui
Fonction du produit	
Données I&M	Oui; I&M0 à I&M3
Remplacement de module en cours de fonctionnement (hot-swapping)	Oui; Multi Hot-Swapping
Mode synchrone	Oui
Changeur d'outil	Oui; Station d'accueil pour PC et station d'accueil pour téléphone
Couplage local - données d'E/S	Non
Couplage local - enregistrements	Non
Ingénierie avec	
STEP 7 TIA Portal configurable/intégré à partir de la version	À partir de STEP 7 V15.1
STEP 7 configurable/intégré à partir de la version	Configurable par fichier GSD
PROFINET à partir de la version/révision GSD	GSDML V2.3
Gestion de la configuration	
par enregistrement	Oui
Tension d'alimentation	
Valeur nominale (CC)	24 V
Plage admissible, limite inférieure (CC)	19,2 V
Plage admissible, limite supérieure (CC)	28,8 V
Protection contre l'inversion de polarité	Oui
Temps de maintien sur panne réseau/d'alimentation	
Temps de maintien sur panne réseau/d'alimentation	10 ms
Courant d'entrée	
Consommation, maxi	700 mA
Courant d'appel, maxi	4,5 A
I_t	0,25 A ² ·s
Puissance dissipée	
Puissance dissipée, typ.	2,4 W
Plage d'adresses	
Espace d'adresses par module	
Espace d'adresses par module, maxi	288 byte; respectivement pour les données d'entrée et de sortie
Espace d'adresses par poste	
Espace d'adresses par poste, max.	1 440 byte; en fonction de la configuration

Configuration matérielle	
Profilé-support	
• Nombre de modules ET 200SP exploitables, max.	64
• Nombre de modules ET 200AL exploitables, max.	16
Cartouches	
• Nombre de sous-modules par station, max.	256
Horodatage	
Précision	10 ms
Interfaces	
Nombre d'interfaces PROFINET	1; 2 ports (commutateur)
1. Interface	
Réalisation physique de l'interface	
• Nombre de ports	2; via BusAdapter
• Commutateur intégré	Oui
• BusAdapter (PROFINET)	Oui; BusAdapter utilisables : BA 2x RJ45, BA 2x M12, BA 2x FC, BA 2x LC, BA LC/RJ45, BA LC/FC, BA 2x SCRJ, BA SCRJ/RJ45, BA SCRJ/FC.
Protocoles	
• Périphérique PROFINET IO	Oui
• Communication IE ouverte	Oui
• Redondance des média	Oui; PROFINET MRP
Réalisation physique de l'interface	
RJ 45(Ethernet)	
• Procédé de transmission	PROFINET avec 100 Mbit/s duplex intégral (100BASE-TX)
• 10 Mbit/s	Non
• 100 Mbit/s	Oui; PROFINET avec 100 Mbit/s duplex intégral (100BASE-TX)
• Autonégociation	Oui
• Autocrossing	Oui
Protocoles	
Nombre de liaisons	
• Nombre max. de relations de communication/liaisons MtM	16
Périphérique PROFINET IO	
Services	
— IRT	Oui; 250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms, plus pour IRT avec haute performance : 250 µs à 4 ms avec cycle de 125 µs
— PROFIenergy	Oui
— Démarrage prioritaire	Oui
— Shared Device	Oui
— Nombre de périphériques IO pour Shared Device, max.	4
Mode redondant	
• Redondance système PROFINET (S2)	Oui; NAP S2
• H-Sync-Forwarding	Oui
Redondance des média	
— MRP	Oui
— MRPD	Non
Communication IE ouverte	
• TCP/IP	Oui
• SNMP	Oui
• LLDP	Oui
Mode synchrone	
Equidistance	Oui
Temps de cycle minimal	250 µs
Temps de cycle maximal	4 ms
Temps de cycle du bus (TDP), min.	250 µs
Gigue, max.	1 µs
Alarmes/diagnostic/information d'état	

Titre l'article

Signalisation d'état	Oui
Alarmes	Oui
Fonctions de diagnostic	Oui
Signalisation de diagnostic par LED	
• LED RUN	Oui; LED verte
• LED ERROR	Oui; LED rouge
• LED MAINT	Oui; LED jaune
• Surveillance de la tension d'alimentation (LED PWR)	Oui; LED verte PWR
• Indicateur de liaison LINK TX/RX	Oui; 2x LED Link vertes sur BusAdapter
Séparation galvanique	
entre bus interne et électronique	Non
entre PROFINET et tous les autres circuits	Oui
entre l'alimentation et tous les autres circuits	Non
Isolation	
Isolation vérifiée avec	707 V CC (type Test)
Normes, homologations, certificats	
Classe de charge de bus	3
Niveau de sécurité	Conformément à Security Level 1 Test Cases V1.1.1
Conditions ambiantes	
Température ambiante en service	
• Montage horizontal, mini	-30 °C; Sans condensation
• Montage horizontal, maxi	60 °C
• Montage vertical, mini	-30 °C; Sans condensation
• Montage vertical, maxi	50 °C
Altitude en service par rapport au niveau de la mer	
• Altitude d'installation, max.	5 000 m; Restrictions pour altitude d'implantation > 2 000 m, voir manuel
Connectique	
Connexion ET	
• via BU-Send/BA-Send	Oui; + 16 modules ET 200
Mécanique/Matériau	
Décharge de traction	Oui; en option
Dimensions	
Largeur	50 mm
Hauteur	117 mm
Profondeur	74 mm
Poids	
Poids approx.	120 g; sans BusAdapter

dernière modification :

02/03/2021 

[Carte DALI](#)

SIEMENS

Fiche technique

6ES7137-6CA00-0BU0



SIMATIC ET 200SP, CM 1x DALI, module maître DALI, bus DALI intégré
Alimentation 160 mA, jusqu'à 64 appareils de commande, 63 blocs
logiques, code de couleur CC20, convient pour type de BU U0

Informations générales	
Désignation du type de produit	CM 1xDALI
Version du firmware	
• Mise à jour du firmware possible	Oui
BaseUnits utilisables	BU type U0
Codage couleur des étiquette de repérage couleur spécifique aux modules	CC20
Fonction du produit	
• Données I&M	Oui; I&M0 à I&M3
Ingénierie avec	
• STEP 7 TIA Portal configurable/intégré à partir de la version	À partir de STEP 7 V15.1
• PROFIBUS à partir de la version/révision GSD	GSD Révision 5
• PROFINET à partir de la version/révision GSD	GSDML V2.34
Tension d'alimentation	
Valeur nominale (CC)	24 V
Plage admissible, limite inférieure (CC)	19,2 V
Plage admissible, limite supérieure (CC)	28,8 V
Protection contre l'inversion de polarité	Oui
Courant d'entrée	
Consommation (valeur nominale)	163 mA
Consommation, typ.	82 mA
Consommation, maxi	250 mA
Puissance dissipée	
Puissance dissipée, typ.	1,7 W
Plage d'adresses	
Espace d'adresses par module	
• Entrées	16 byte
• Sorties	16 byte
Réalisation physique de l'interface	
DALI	
• Alimentation intégré	Oui
— Courant d'alimentation min.	160 mA
— Courant d'alimentation, maxi	250 mA
— désactivable	Oui
• Longueur de câble, maxi	300 m
Protocoles	

DALI	
• Standard selon DALI	DALI V2 Multi-Master
Appareillages de commande supportés	
— Lampes fluorescentes (dispositif de type 0)	Oui
— Blocs autonomes d'éclairage de secours (dispositif de type 1)	Oui
— Lampes à décharge (dispositif de type 2)	Oui
— Lampes à halogène à basse tension (dispositif de type 3)	Oui
— Lampes à incandescence (dispositif de type 4)	Oui
— Tension continue (dispositif de type 5)	Oui
— Modules de LED (dispositif de type 6)	Oui
— Fonction de commutation (dispositif de type 7)	Oui
— Commande de la couleur (dispositif de type 8)	Oui
— Autres appareillages de commande	Oui; Type général de l'appareil
Périphériques d'entrée pris en charge	
— Bouton-poussoir	Oui
— Périphériques d'entrée absolue	Oui
— Détecteurs de présence	Oui
— Capteur de lumière	Oui
— Autres périphériques d'entrée	Oui; Type général de l'appareil
Alarmes/diagnostic/information d'état	
Alarmes	
• Alarme de diagnostic	Oui
Diagnostics	
• Court-circuit	Oui; Sur bus DALI
Signalisation de diagnostic par LED	
• LED ERROR	Oui
• Surveillance de la tension d'alimentation (LED PWR)	Oui; LED verte PWR
• Réception RxD	Oui; LED verte
• Emission TxD	Oui; LED verte
Séparation galvanique	
entre bus interne et interface	Oui
Isolation	
Isolation vérifiée avec	3 000 V CC (essai de type)
Normes, homologations, certificats	
Marquage CE	Oui
Conformité RoHS	Oui
Conditions ambiantes	
Température ambiante en service	
• Montage horizontal, mini	-30 °C
• Montage horizontal, maxi	60 °C
• Montage vertical, mini	-30 °C
• Montage vertical, maxi	50 °C
Altitude en service par rapport au niveau de la mer	
• Altitude d'installation, max.	3 000 m; Restrictions pour altitude d'implantation > 2 000 m, voir manuel
Mode décentralisé	
vers SIMATIC S7-1200	Oui; à partir de FW V4.0
vers SIMATIC S7-1500	Oui
Dimensions	
Largeur	20 mm
Hauteur	73 mm
Profondeur	58 mm
Poids	
Poids approx.	50 g
dernière modification :	24/01/2021 

SIEMENS

Fiche technique

6ES7134-6GD01-0BA1



SIMATIC ET 200SP, Module d'entrées analogiques, AI 4x1 2-/4-wire
Standard colisage par 1, adapté à type BU A0, A1, code de couleur CC03,
diag. du Module, 16bit, +/-0,3%

Informations générales	
Désignation du type de produit	AI 4x1 2-/4-wire ST
Version fonctionnelle du matériel	À partir de FS02
Version du firmware	
• Mise à jour du firmware possible	Oui
BaseUnits utilisables	Type BU A0, A1
Codage couleur des étiquette de repérage couleur spécifique aux modules	CC03
Fonction du produit	
• Données I&M	Oui; I&M0 à I&M3
• Mode synchrone	Non
• Plage de mesure adaptable	Non
Ingénierie avec	
• STEP 7 TIA Portal configurable/intégré à partir de la version	V14 / -
• STEP 7 configurable/intégré à partir de la version	à partir de V5.6
• PCS 7 configurable/intégré à partir de la version	V8.1 SP1
• PROFIBUS à partir de la version/révision GSD	resp. un fichier GSD à partir de révision 3 et 5
• PROFINET à partir de la version/révision GSD	GSDML V2.3
Mode de fonctionnement	
• Suréchantillonnage	Non
• MSI	Non
CiR - Configuration en mode RUN	
Reparamétrage possible en RUN	Oui
Calibrage en RUN possible	Non
Tension d'alimentation	
Valeur nominale (CC)	24 V
Plage admissible, limite inférieure (CC)	19,2 V
Plage admissible, limite supérieure (CC)	28,8 V
Protection contre l'inversion de polarité	Oui
Courant d'entrée	
Consommation, maxi	37 mA; sans alimentation des capteurs
Alimentation des capteurs	
Alimentation des capteurs 24 V	
• 24 V	Oui
• Protection contre les courts-circuits	Oui
• Courant de sortie, maxi	20 mA; max. 50 mA par voie pour < 10 s
Puissance dissipée	

Puissance dissipée, typ.	0,85 W; sans tension d'alimentation des capteurs
Plage d'adresses	
Espace d'adresses par module	
• Espace d'adresses par module, maxi	8 byte; + 1 octet pour information QI
Configuration matérielle	
Codage automatique	Oui
• élément de détrompage mécanique	Oui
• Type d'élément de détrompage mécanique	Type A
Choix de BaseUnit pour variantes de raccordement	
• montage 2 fils	Type BU A0, A1
• montage 4 fils	Type BU A0, A1
Entrées analogiques	
Nombre d'entrées analogiques	4; entrées différentielles
Courant d'entrée admissible pour entrée de courant (limite de destruction); maxi	50 mA
Temps de cycle (toutes les voies), min.	Somme des temps de conversion de base et des temps de traitement supplémentaires (selon le paramétrage des voies actives)
Étendues d'entrée (valeurs nominales), courants	
• 0 à 20 mA	Oui; 16 bit y compris signe
— Résistance d'entrée (0 à 20 mA)	100 Ω ; + env. 0,7 V tension de flux des diodes en fonctionnement 2 fils
• -20 mA à +20 mA	Oui
— Résistance d'entrée (-20 mA à +20 mA)	100 Ω
• 4 mA à 20 mA	Oui; 15 bit
— Résistance d'entrée (4 mA à 20 mA)	100 Ω ; + env. 0,7 V tension de flux des diodes en fonctionnement 2 fils
Longueur de câble	
• blindé, maxi	1 000 m
Formation des valeurs analogiques pour les entrées	
Principe de mesure	à intégration(Sigma-Delta)
Temps d'intégration et de conversion/résolution par voie	
• Résolution avec domaine de dépassement (bits avec signe), maxi	16 bit
• Temps d'intégration paramétrable	Oui
• Réjection des tensions perturbatrices pour fréquence perturbatrice f_1 en Hz	16,6/50/60 Hz
• Temps de conversion (par voie)	180 / 80 / 50 ms
Lissage des valeurs de mesure	
• Nombre d'étapes de lissage	4; sans ; 4/8/16
• paramétrable	Oui
Capteurs	
Raccordement des capteurs de signaux	
• pour mesure de tension	Non
• pour mesure de courant comme transmetteur de mesure 2 fils	Oui
— Charge du transmetteur 2 fils	650 Ω
• pour mesure de courant comme transmetteur de mesure 4 fils	Oui
Défauts/Précisions	
Erreur de linéarité (rapportée à l'étendue d'entrée), (+/-)	0,01 %
Erreur de température (rapportée à l'étendue d'entrée), (+/-)	0,005 %/K
Diaphonie entre entrées, min.	50 dB; valable jusqu'à une surtension de ± 5 V sur les autres canaux
Répétabilité en régime établi à 25 °C (rapportée à l'étendue d'entrée), (+/-)	0,05 %
Limite d'erreur pratique dans toute la plage de température	
• Courant, rapporté à l'étendue d'entrée, (+/-)	0,5 %
Limite d'erreur de base (limite d'erreur pratique à 25 °C)	
• Courant, rapporté à l'étendue d'entrée, (+/-)	0,3 %
Réjection des tensions perturbatrices pour $f = n \times (f_1 \pm 1 \%)$, f_1 = fréquence perturbatrice	
• Perturbation de mode série (valeur de pointe de la perturbation < valeur nominale de l'étendue d'entrée)	70 dB

Titre l'article

• Tension de mode commun, maxi	10 V
• Perturbation de mode commun, mini	90 dB
Alarmes/diagnostic/information d'état	
Fonctions de diagnostic	Oui
Alarmes	
• Alarme de diagnostic	Oui
• Alarme de dépassement de seuil	Non
Diagnostics	
• Surveillance de la tension d'alimentation	Oui
• Rupture de fil	Oui; pour 4 à 20 mA
• Court-circuit	Oui; Fonctionnement 2 fils : Court-circuit de l'alimentation des capteurs à la masse ou d'une entrée vers l'alimentation des capteurs
• Signalisation groupée de défaut	Oui
• Débordement haut / Débordement bas	Oui
Signalisation de diagnostic par LED	
• Surveillance de la tension d'alimentation (LED PWR)	Oui; LED verte
• Affichage de l'état de la voie	Oui; LED verte
• pour diagnostic de la voie	Non
• pour diagnostic du module	Oui; LED verte / rouge
Séparation galvanique	
Séparation galvanique des canaux	
• entre les voies	Oui; par groupe de voies entre les groupes des entrées de courant 2 fils et les groupes des sorties de courant 4 fils
• entre voies et bus interne	Oui
• entre les voies et la tension d'alimentation de l'électronique	Oui; uniquement pour transducteur 4 fils
Différence de potentiel admissible	
entre les entrées (UCM)	10 V CC
Isolation	
Isolation vérifiée avec	707 V CC (type Test)
Conditions ambiantes	
Température ambiante en service	
• Montage horizontal, mini	-30 °C; < 0 °C à partir de FS02
• Montage horizontal, maxi	80 °C
• Montage vertical, mini	-30 °C; < 0 °C à partir de FS02
• Montage vertical, maxi	50 °C
Altitude en service par rapport au niveau de la mer	
• Altitude d'installation, max.	5 000 m; Restrictions pour altitude d'implantation > 2 000 m, voir manuel
Dimensions	
Largeur	15 mm
Hauteur	73 mm
Profondeur	58 mm
Poids	
Poids approx.	31 g
dernière modification :	19/12/2020 

[Carte ETOR](#)

Fiche technique

6ES7131-6BF01-0BA0



SIMATIC ET 200SP, Module d'entrées TOR, DI 8x 24V CC Standard, type d'entrée 3 (CEI 61131), Entrée Sink (PNP, Logique P), colisage: 1 unité, convient pour type de BU A0, code de couleur CC01, retard d'entrée 0,05...20ms; Diagnostic de module pour : Court-circuit Alimentation de capteur, rupture de fil, tension d'alimentation

Informations générales	
Désignation du type de produit	DI 8x24 VDC ST
Version fonctionnellé du matériel	À partir de FS02
Version du firmware	V0.0
• Mise à jour du firmware possible	Non
BaseUnits utilisables	Type BU A0
Codage couleur des étiquette de repérage couleur spécifique aux modules	CC01
Fonction du produit	
• Données I&M	Oui; I&M0 à I&M3
• Mode synchrone	Non
Ingénierie avec	
• STEP 7 TIA Portal configurable/intégré à partir de la version	V14
• STEP 7 configurable/intégré à partir de la version	à partir de V5.5 SP3
• PCS 7 configurable/intégré à partir de la version	V8.1 SP1
• PROFIBUS à partir de la version/révision GSD	resp. un fichier GSD à partir de révision 3 et 5
• PROFINET à partir de la version/révision GSD	GSDML V2.3
Mode de fonctionnement	
• DI	Oui
• Compteurs	Non
• Suréchantillonnage	Non
• MSI	Non
Tension d'alimentation	
Valeur nominale (CC)	24 V
Plage admissible, limite inférieure (CC)	19,2 V
Plage admissible, limite supérieure (CC)	28,8 V
Protection contre l'inversion de polarité	Oui
Courant d'entrée	
Consommation, maxi	50 mA; toutes les voies sont alimentées par l'alimentation de capteur
Alimentation des capteurs	
Nombre de sorties	8
Tension de sortie, min.	19,2 V
Protection contre les courts-circuits	Oui; par module
Alimentation des capteurs 24 V	
• 24 V	Oui
• Protection contre les courts-circuits	Oui
• Courant de sortie, maxi	700 mA

Titre l'article

• Courant de sortie par canal, max.	700 mA
• Courant par module, max.	700 mA
Puissance dissipée	
Puissance dissipée, typ.	1 W; 24 V, 8 entrées alimentées via l'alimentation de capteur
Plage d'adresses	
Espace d'adresses par module	
• Entrées	1 byte; + 1 octet pour information QI
Configuration matérielle	
Codage automatique	Oui
• élément de détrompage mécanique	Oui
• Type d'élément de détrompage mécanique	Type A
Choix de BaseUnit pour variantes de raccordement	
• montage 1 fil	Type BU A0
• montage 2 fils	Type BU A0
• montage 3 fils	BU de type A0 avec bornes AUX ou module de distribution de potentiel
• montage 4 fils	Type de BU A0 + module de distribution de potentiel
Entrées TOR	
Nombre d'entrées TOR	8
entrées TOR, paramétrables	Oui
Type M/P	logique positive
Caractéristique d'entrée selon CEI 61131, type 3	Oui
Tension d'entrée	
• Valeur nominale (CC)	24 V
• pour état log. "0"	-30 à +5 V
• pour état log. "1"	+11 à +30 V
Courant d'entrée	
• pour état log. "1", typ.	2,5 mA
Retard d'entrée (pour valeur nominale de la tension d'entrée)	
pour entrées standard	
— paramétrable	Oui; 0,05 / 0,1 / 0,4 / 0,8 / 1,6 / 3,2 / 12,8 / 20 ms (+ retard de ligne 30 à 500 µs)
— pour "0" vers "1", mini	0,05 ms
— pour "0" vers "1", maxi	20 ms
— pour "1" vers "0", mini	0,05 ms
— pour "1" vers "0", maxi	20 ms
Longueur de câble	
• blindé, maxi	1 000 m
• non blindé, max.	600 m
Capteurs	
Capteurs raccordables	
• Détecteur 2 fils	Oui
— Courant de repos admis (détecteur 2 fils), max.	1,5 mA
Alarmes/diagnostic/information d'état	
Fonctions de diagnostic	Oui
Alarmes	
• Alarme de diagnostic	Oui
Diagnostics	
• Informations de diagnostic lisibles	Oui
• Surveillance de la tension d'alimentation	Oui
— paramétrable	Oui
• Surveillance de l'alimentation des capteurs	Oui; Par module, circuit optionnel pour la prévention d'un diagnostic de rupture de câble dans le cas de contacts de capteurs simples : 25 kOhm à 45 kOhm
• Rupture de fil	Oui; par module
• Court-circuit	Oui; par module
Signalisation de diagnostic par LED	
• Surveillance de la tension d'alimentation (LED PWR)	Oui; LED verte PWR

• Affichage de l'état de la voie • pour diagnostic de la voie • pour diagnostic du module	Oui; LED verte Non Oui; LED verte / rouge DIAG
Séparation galvanique	
Séparation galvanique des canaux	
• entre les voies • entre voies et bus interne • entre les voies et la tension d'alimentation de l'électronique	Non Oui Non
Isolation	
Isolation vérifiée avec	707 V CC (type Test)
Conditions ambiantes	
Température ambiante en service	
• Montage horizontal, mini • Montage horizontal, maxi • Montage vertical, mini • Montage vertical, maxi	-30 °C; < 0 °C à partir de FS02 60 °C -30 °C; < 0 °C à partir de FS02 50 °C
Altitude en service par rapport au niveau de la mer	
• Altitude d'installation, max.	5 000 m; Restrictions pour altitude d'implantation > 2 000 m, voir manuel
Dimensions	
Largeur	15 mm
Hauteur	73 mm
Profondeur	58 mm
Poids	
Poids approx.	28 g
dernière modification :	19/12/2020 

Borne

Dali Blanc

SIEMENS

Fiche technique

6ES7193-6BP00-0DU0



SIMATIC ET 200SP, BASE-UNIT BU20-P16+A0+2D, TYPE BU U0,
COLISAGE PAR 1, BORNES PUSH-IN, SANS BORNES AUX, NOUVEAU
GROUPE DE POTENTIEL, LAXH: 20MM X 117MM

Informations générales	
Désignation du type de produit	BU type U0
Version fonctionnelle du matériel	À partir de FS10
Tension d'alimentation	
Valeur nominale (CC)	Voir manuel
- pour barre P1 et P2 - pour barre AUX - pour bornes du processus	120 V 120 V; Même groupe de potentiel que les barres P1/P2 ou PE 120 V
Valeur nominale (CA)	Voir manuel
- pour barre P1 et P2 - pour barre AUX - pour bornes du processus	240 V 240 V; Même groupe de potentiel que les barres P1/P2 ou PE 240 V
Protection externe des conducteurs d'alimentation	Oui
Filtre réseau	
Intégré	Non
Charge de courant admissible	
jusqu'à 60 °C, maxi	10 A
pour barre P1 et P2, max.	10 A
pour barre AUX, max.	10 A
pour bornes du processus, max.	10 A; Contact simple, déclassement en fonction du module
Configuration matérielle	
Codage automatique	Oui
Formation de groupes de potentiel	
- nouveau groupe de potentiel - Groupe de potentiel poursuivi de la gauche	Oui Non
Logements	
Nombre d'emplacements	1
Séparation galvanique	
entre bus interne et tension d'alimentation	Oui
entre les bornes de process et la tension d'alimentation	Oui; Ne s'applique pas aux bornes de processus 15 à 16
entre le bus d'alimentation (Powerbus) et la tension d'alimentation	Non
Isolation	
Isolation vérifiée avec	3 100 V CC
Conditions ambiantes	
Température ambiante en service	
Montage horizontal, mini	-30 °C

Article n° : DT

Date: 12/07/2021

N° d'origine (n° projet, chrono...) : 19 25 036

Indice : A Page : 37/52

Borne

• Montage horizontal, maxi • Montage vertical, mini • Montage vertical, maxi	60 °C -30 °C 50 °C
Altitude en service par rapport au niveau de la mer	
• Altitude d'installation, max.	2 000 m; Sur demande : Altitude d'implantation supérieure à 2 000 m
Connectique	
Bornes	
• Type de borne • Section de raccordement min. • Section de raccordement max. • Nombre de bornes du processus vers le module périphérique • Nombre de bornes vers barre AUX • Nombre de bornes supplémentaires • Nombre de bornes avec liaison vers barre P1 et P2	Borne Push-In 0,14 mm²; 0,2 mm² sans embout 2,5 mm²; 1,5 mm² avec embout 16 0 0 2
Dimensions	
Largeur	20 mm
Hauteur	117 mm
Profondeur	35 mm
Poids	
Poids approx.	50 g
dernière modification :	16/01/2021 

SIEMENS

Fiche technique

6ES7193-6BP00-0BU0



SIMATIC ET 200SP, BASE-UNIT BU20-P16+A0+2B, TYPE BU U0,
COLISAGE PAR 1, BORNES PUSH-IN, SANS BORNES AUX, PONTE À
GAUCHE, LAXH: 20MM X 117MM

Informations générales	
Désignation du type de produit	BU type U0
Version fonctionnelle du matériel	À partir de FS10
Tension d'alimentation	
Valeur nominale (CC)	Voir manuel
- pour barre P1 et P2 - pour barre AUX - pour bornes du processus	120 V 120 V; Même groupe de potentiel que les barres P1/P2 ou PE 120 V
Valeur nominale (CA)	Voir manuel
- pour barre P1 et P2 - pour barre AUX - pour bornes du processus	240 V 240 V; Même groupe de potentiel que les barres P1/P2 ou PE 240 V
Filtre réseau	
Intégré	Non
Charge de courant admissible	
jusqu'à 60 °C, maxi	10 A
pour barre P1 et P2, max.	10 A
pour barre AUX, max.	10 A
pour bornes du processus, max.	10 A; Contact simple, déclassement en fonction du module
Configuration matérielle	
Codage automatique	Oui
Formation de groupes de potentiel	
- nouveau groupe de potentiel - Groupe de potentiel poursuivi de la gauche	Non Oui
Logements	
Nombre d'emplacements	1
Séparation galvanique	
entre bus interne et tension d'alimentation	Oui
entre les bornes de process et la tension d'alimentation	Oui; Ne s'applique pas aux bornes de processus 15 à 18
entre le bus d'alimentation (Powerbus) et la tension d'alimentation	Non
Isolation	
Isolation vérifiée avec	3 100 V CC
Conditions ambiantes	
Température ambiante en service	
- Montage horizontal, mini - Montage horizontal, maxi	-30 °C 60 °C

Article n° : DT

Date: 12/07/2021

N° d'origine (n° projet, chrono...) : 19 25 036

Indice : A Page : 39/52

Borne

• Montage vertical, mini	-30 °C
• Montage vertical, maxi	50 °C
Altitude en service par rapport au niveau de la mer	
• Altitude d'installation, max.	2 000 m; Sur demande : Altitude d'implantation supérieure à 2 000 m
Connectique	
Bornes	
• Type de borne	Borne Push-In
• Section de raccordement min.	0,14 mm²; 0,2 mm² sans embout
• Section de raccordement max.	2,5 mm²; 1,5 mm² avec embout
• Nombre de bornes du processus vers le module périphérique	16
• Nombre de bornes vers barre AUX	0
• Nombre de bornes supplémentaires	0
• Nombre de bornes avec liaison vers barre P1 et P2	2
Dimensions	
Largeur	20 mm
Hauteur	117 mm
Profondeur	35 mm
Poids	
Poids approx.	50 g
dernière modification :	18/01/2021 

SIEMENS

Fiche technique

6ES7193-6BP00-0DA0



SIMATIC ET 200SP BaseUnit BU15-P18+A0+2D, BU de type A0, bornes push-in, sans bornes AUX, nouveau groupe de charge, LxH 15 x 117mm

Figure à titre d'exemple.

Informations générales	
Désignation du type de produit	Type BU A0
Version fonctionnelle du matériel	À partir de FS06
Tension d'alimentation	
Valeur nominale (CC)	24 V
Protection externe des conducteurs d'alimentation	Oui; Disjoncteur 24 V CC / 10 A avec caractéristique de déclenchement type B ou C
Filtre réseau	
• Intégré	Oui
Charge de courant admissible	
pour barre P1 et P2, max.	10 A
pour bornes du processus, max.	2 A
Configuration matérielle	
Formation de groupes de potentiel	
• nouveau groupe de potentiel	Oui
• Groupe de potentiel poursuivi de la gauche	Non
Logements	
• Nombre d'emplacements	1; Type A0
Séparation galvanique	
entre les groupes de potentiel	Oui
Isolation	
Isolation vérifiée avec	707 V CC (type Test)
Conditions ambiantes	
Température ambiante en service	
• Montage horizontal, mini	-30 °C
• Montage horizontal, maxi	60 °C
• Montage vertical, mini	-30 °C
• Montage vertical, maxi	50 °C
Altitude en service par rapport au niveau de la mer	
• Altitude d'installation, max.	5 000 m; Restrictions pour altitude d'implantation > 2 000 m, voir manuel
Accessoires	
Étiquette de codage de couleurs	
• pour bornes du processus	CC00 à CC09
• pour bornes AUX	n'existe pas
• pour bornes supplémentaires	n'existe pas

Borne

Connectique	
Bornes	
- Type de borne - Section de raccordement min. - Section de raccordement max. - Nombre de bornes du processus vers le module périphérique - Nombre de bornes vers barre AUX - Nombre de bornes supplémentaires - Nombre de bornes avec liaison vers barre P1 et P2	Borne Push-In 0,14 mm²; AWG 26 2,5 mm²; AWG 14 16 0 0 2
Dimensions	
Largeur	15 mm
Hauteur	117 mm
Profondeur	35 mm
Poids	
Poids approx.	40 g
dernière modification :	16/01/2021 

Châssis API

SIEMENS

Fiche technique

6ES7590-1AB60-0AA0

SIMATIC S7-1500, profilé support 160mm (env. 6,3 pouces); incluant vis de mise à la terre, rail DIN symétrique intégré pour le montage de petit matériel par ex. bornes, disjoncteur modulaire et relais



Figure à titre d'exemple

Dimensions	
Largeur	160 mm
Hauteur	155 mm
Profondeur	16 mm
Poids	
Poids approx.	310 g
dernière modification :	18/12/2020 

[Carte Mémoire API](#)**SIEMENS****Fiche technique****6ES7954-8LF03-0AA0**

SIMATIC S7, carte mémoire pour S7-1x00 CPU/SINAMICS, 3, Flash 3V, 24 Mo

Figure à titre d'exemple

Informations générales	
Désignation du type de produit	Carte mémoire
Mémoire	
Type de mémoire	EPROM flash
Flash	Oui
Taille de la mémoire	24 Mbyte
Nombre des opérations d'effacement/écriture, min.	500 000
Gestion des données (après dernière programmation), min.	10 y; pour cycles de lecture/écriture < 50 000 (1 a pour cycles de lecture/écriture > 450 000)
Dimensions	
Largeur	24 mm
Hauteur	32 mm
Profondeur	2,1 mm
Poids	
Poids approx.	3 g
dernière modification :	08/02/2021 

Commutateur

SIEMENS

Fiche technique

6GK5206-2BS00-2AC2



SCALANCE XC206-2SFP Commutateur IE couche 2 gérable ; homologué CEI 62443-4-2 ; 6x ports RJ45 10/100 Mbit/s ; 2x 100/1000 Mbit/s SFP ; 1x port console ; LED de diagnostic ; alimentation redondante ; plage de température -40°C à +70°C ; montage: sur rail DIN symétrique/profilé support S7/mural Fonctions de redondance Office Features (RSTP, VLAN,...) ; périphérique PROFINET IO ; conforme Ethernet/IP, Logement C-PLUG ;

désignation type de produit	SCALANCE XC206-2SFP
vitesse de transmission	
vitesse de transmission	10 Mbit/s, 100 Mbit/s, 1000 Mbit/s
interfaces / pour communication / intégré	
nombre de raccordements électriques	
• pour constituants réseau et terminaux	6; RJ45
nombre de ports RJ45 10/100 Mbit/s / intégré	
• avec collet de retenue	6
interfaces / pour communication / embrochables	
nombre de raccordements électriques	
• pour SFP	2; Coupleur de bus enfichable SFP 100 Mbit/s ou 1000 Mbit/s
interfaces / autres	
nombre de raccordements électriques	
• pour console de commande	1
• pour contact de signalisation	1
• pour alimentation	1
version du raccordement électrique	
• pour console de commande	RJ11
• pour contact de signalisation	bornier à 2 pôles
• pour alimentation	Bornier à 4 pôles
version de la cartouche mémoire amovible	
• C-PLUG	Oui
entrées/sorties signaux	
tension d'emploi / des contacts de signalisation	
• pour CC / valeur nominale	24 V
courant d'emploi / des contacts de signalisation	
• pour CC / max:	0,1 A
tension d'alimentation, courant absorbé, puissance dissipée	
constituant du produit / Raccordement pour alimentation redondante	Oui
type de tension / 1 / de la tension d'alimentation	DC
• tension d'alimentation / 1 / valeur nominale	24 V
• puissance dissipée [W] / 1 / valeur nominale	6 W
• courant absorbé / 1 / pour tension d'alimentation nominale / max:	0,25 A
• tension d'alimentation / 1 / valeur assignée	9,8 ... 31,2 V
• courant absorbé / 1 / max:	0,5 A
• version du raccordement électrique / 1 / pour	Bornier à 4 points

sion

gnal)

IC, T4

Class 3810:2005,

IC, T4 Ta: -40°C

prenant des
exploitation sûre
t/ou réseaux. Ces
lobal de sécurité
ns Siemens font
commande donc
es à jour des
duits et solutions
e protection
) et d'intégrer
strielle global et
re pris en
industrielle,
curity. Veuillez
fin d'être informé
l'informations,
m. (V3.4)

[Connecteur](#)

SIEMENS

Fiche technique

6GK5991-1AF00-8AA0

désignation type de produit

SFP991-1LD

Accessoire SCALANCE X; SFP991-1LD; 1x port LC 100 Mbit/s optique; monomode, verre jusqu'à max. 26 km



interfaces	
nombre de ports cuivres/ports optiques / pour constituants réseau et terminaux / max.	1
nombre de ports optiques / pour constituants réseau et terminaux / max.	1
nombre de ports LC 100 Mbit/s	1
version du port optique / pour constituants réseau et terminaux	LC
longueur d'onde / de l'interface optique	1310 nm; Monomode
puissance optique couplable rapportée à 1 mW	
• de la sortie de transmetteur / min.	-15 dB
• de la sortie de transmetteur / max.	-8 dB
• de l'entrée de récepteur / max.	-8 dB
sensibilité optique rapportée à 1 mW / de l'entrée de récepteur / min.	-28 dB
affaiblissement linéique / sur la distance de transmission FO / min. requis	0 dB
portée / sur les interfaces optiques / en fonction des fibres optiques utilisées	0 ... 26 km
conditions ambiantes	
température ambiante	
• en service	-40 ... +85 °C
• à l'entreposage	-40 ... +85 °C
• pendant le transport	-40 ... +85 °C
• remarque	Pendant 16 heures, une température de service max. de +85 °C est admissible
humidité relative / pour 25 °C / sans condensation / en service / max.	95 %
indice de protection IP	IP20
forme, dimensions et poids	
forme	Module SFP
largeur	14 mm
hauteur	9 mm
profondeur	57 mm
poids net	0,01 kg
type de fixation	accroché
normes, spécifications, homologations	
norme	

• pour FM • pour zone Ex • pour sécurité / de CSA et UL • pour niveau d'émission • pour immunité aux perturbations	FM3611: Class 1, Division 2, Group A, B, C, D / T4, Class 1, Zone 2, Group IIC, T4 EN 60079-0: 2006, EN60079-15: 2005, II 3 G Ex nA II T4, KEMA 07 ATEX 0145 X UL 80950-1, CSA C22.2 N° 60950-1-03 EN 61000-6-4:2007 (classe A) EN 61000-6-2:2005
certificat d'aptitude • marquage CE • C-Tick • homologation KC • CCC / pour zone Ex selon standard GB	EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007 Oui Oui Non Oui
Société de classification des navires • Bureau Veritas (BV)	Oui
MTBF	400 y
Plus d'informations / liens Internet	
lien Internet • vers site Internet : Aide à la sélection TIA Selection Tool • vers site Internet : Communication industrielle • vers site Internet : Industry Mall • vers site Internet : Centre d'information et de téléchargements • vers site Internet : Banque d'images • vers site Internet : CAx-Download-Manager • vers site Internet : Assistance en ligne Industry	http://www.siemens.com/tia-selection-tool http://www.siemens.com/simatic-net https://mall.industry.siemens.com http://www.siemens.com/industry/infocenter http://automation.siemens.com/bilddb http://www.siemens.com/cax https://support.industry.siemens.com
dernière modification :	25/08/2021 

OPÉRATION / MARCHÉ		
<u>Nom de l'opération</u> : Mise en sécurité des tunnels d'Ile-De-France (IDF)		
<u>Nom du marché</u> : AUTOROUTE A12 – Travaux de modernisation du tunnel de Fontenay		<u>Marché n°</u> : 19 25 036 00 223 75
<u>Maîtrise d'ouvrage (Responsable d'opération)</u> : DRIEAIF/DiRIF/SMR/DMET	<u>Maîtrise d'œuvre</u> : INGEROP	
INTERVENANTS		
<u>Émetteur de l'article</u> : INEO UTS	<u>Autres intervenants</u> :	
DESCRIPTION ARTICLE		
<u>Localisation</u> : Autoroute A12 IS421a _ L11.916K / IS421b _ L11.917L / IS423a _ L11.918M / IS423b _ L11.919N TUNNEL DE FONTENAY		
<u>Titre de l'article</u> : SCHÉMA ARCHITECTURE DALI		
<u>Résumé de l'article</u> : Présentation de l'architecture DALI pour éclairage tunnel L11.916K _ L11.917L _ L11.918M _ L11.919N _ A71.443P _ A71.444R _ A71.445S _ A71.446T		
<u>Article n° (numéro DiRIF)</u> : DT53812		<u>Folio</u> : 1 / 4
GESTION ARTICLE		
<u>N° d'origine (n° projet, chrono...)</u> : FLF-INE-ELE-SYN-22713-R1-DOE		
VISAS (version en cours)		
<u>Visa</u> : <u>Établi par</u> : Y. DIGUER <u>Date</u> : 16/06/2023	<u>Visa</u> : <u>Vérifié par</u> : S. RAZAK <u>Date</u> : 16/06/2023	<u>Visa</u> : <u>Approuvé par</u> : S.RAZAK <u>Date</u> : 16/06/2023
HISTORIQUE DES VERSIONS		

16/06/2023	R1	Récolement – Intégration DOE dans la Médiathèque DiRIF	YDI	SRA	SRA
24/06/2021	A	Première émission	RVB	SGE	AAF
Date	Indice	Désignation de modifications	Établi par	Vérifié par	Approuvé par

Ce document est la propriété de la DiRIF et ne peut être reproduit sans son autorisation

Table des matières

1 INTRODUCTION 3

1.1	OBJET DU DOCUMENT
.....	3

2 ARCHITECTURE DALI POUR L'ECLAIRAGE**ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

1 INTRODUCTION

1.1 Objet du document

Le présent document a pour but de préciser l'architecture DALI pour l'éclairage du tunnel de Fontenay-Le-Fleury.

Article n° : DT53812

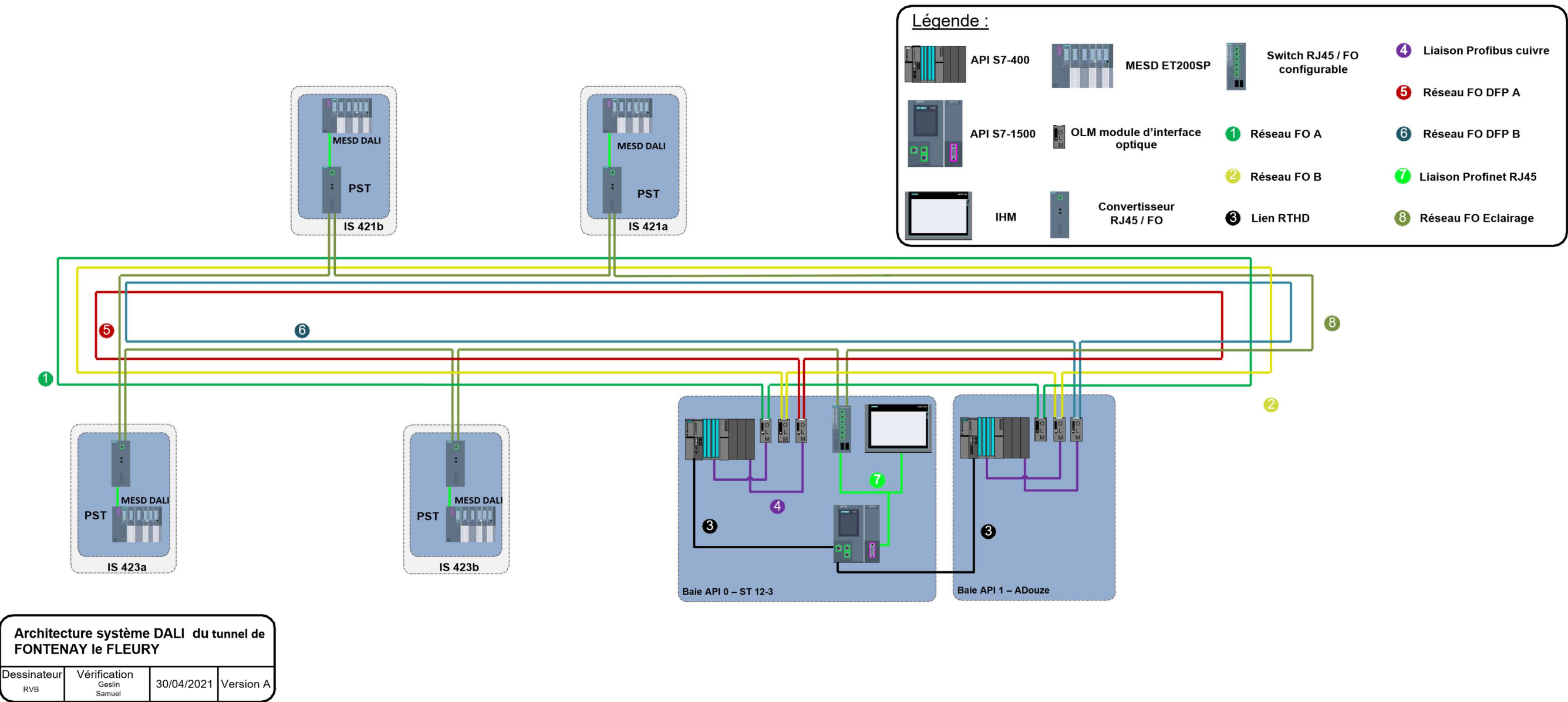
N° d'origine (n° projet, chrono...) : **FLF-INE-GTC-NTE-22705 R1 DOE - AF Eclairage**

Date : 16/06/2023

Indice : R1

Page : 3/4

2 ARCHITECTURE DALI POUR ECLAIRAGE



Article n° : **DTXXXXX**

N° d'origine (*n° projet, chrono...*) : **FLF-INE-GTC-NTE-22705 A CTR - AF Eclairage**

Date :06/05/21

Indice : A

Page : 4/4

OPÉRATION / MARCHÉ					
<u>Nom de l'opération</u> : Mise en sécurité des tunnels d'Ile-De-France (IDF)					
<u>Nom du marché</u> :				<u>Marché n°</u> :	
AUTOROUTE A12 – Travaux de modernisation du tunnel de Fontenay				19 25 036 00 223 75	
<u>Maîtrise d'ouvrage (Responsable d'opération)</u> :		<u>Maîtrise d'œuvre</u> :			
DRIEAIF/DiRIF/SMR/DMET		INGEROP			
INTERVENANTS					
<u>Émetteur de l'article</u> :		<u>Autres intervenants</u> :			
INEO UTS					
DESCRIPTION ARTICLE					
<u>Localisation</u> :					
Autoroute A12					
TUNNEL DE FONTENAY					
<u>Titre de l'article</u> :					
Analyse fonctionnelle détaillée - Système					
<u>Résumé de l'article</u> :					
<u>Article n° (numéro DiRIF)</u> : DT53470				<u>Folio</u> : 1 / 25	
GESTION ARTICLE					
<u>N° d'origine (n° projet, chrono...)</u> :					
FLF-INE-ELE-NTE-22702-R1-DOE					
VISAS (version en cours)					
<u>Visa</u> :		<u>Visa</u> :		<u>Visa</u> :	
<u>Établi par</u> :		<u>Vérifié par</u> :		<u>Approuvé par</u> :	
INEO (Y. DIGUER)		INEO (S. RAZAK)		INEO (A. AFIF)	
<u>Date</u> : 22/06/2023		<u>Date</u> 22/06/2023		<u>Date</u> : 22/06/2023	
HISTORIQUE DES VERSIONS					
22/06/2023	R1	Récolement – Intégration DOE dans la Médiathèque DiRIF	YDI	SRA	AFF
11/05/2021	B	Suite remarques du 05/05/2021	RVA	SGE	AFF
23/04/2021	A	EMISSION DU DOCUMENT	AOU	SGE	AFF
Date	Indice	Désignation de modifications	Établi par	Vérifié par	Approuvé par

Table des matières

1	INTRODUCTION	4
1.1	OBJET DU DOCUMENT	4
1.2	EXCLUSIONS	4
1.3	TERMINOLOGIE, ABREVIATIONS ET PICTOGRAMMES	5
1.4	REFERENCES DOCUMENTAIRES.....	5
2	DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME.....	6
2.1	DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME (RAPPELS)	6
2.1.1	Architecture générale du réseau Profibus	6
2.1.2	Composition détaillée des racks MESD	6
2.2	SUPERVISION DES ARMOIRES MESD.....	7
2.2.1	Remarque générale	7
2.2.2	Principe de distribution dans les armoires MESD	7
2.2.3	Principe unifilaire dans une armoire MESD du tunnel de Fontenay-le-Fleury	8
2.2.4	Armoire MESD	9
2.2.5	OLM	11
2.2.6	MESD.....	13
2.3	SUPERVISION DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DE L'ECLAIRAGE DALI	17
2.3.1	API SECONDAIRE DALI « APD »	17
2.3.2	MESD Secondaire DALI « MED »	20
3	DISPONIBILITE DU METIER AUTOMATES.....	23
3.1	EXTRAIT DU PIS	23
3.2	CALCUL DES CME.....	23
3.2.1	CME Automates dégradé.....	23

3.2.2	CME Automates Décision Préfet.....	24
3.2.3	IHM : représentation sur les synoptiques	24
4	SUIVI DE VERSIONS.....	25
4.1	VERSION A VERS B	25

2 INTRODUCTION

2.1 Objet du document

Le présent document a pour but de préciser les fonctionnalités réalisées par la GTC du tunnel de Fontenay-le-Fleury dans le domaine de la surveillance et de la gestion de l'architecture du système de contrôle-commande.

Les sujets traités sont :

- La supervision des armoires GTC
- La supervision des OLM
- La supervision des MESD Profibus
- La supervision de l'automate DALI et de ses MESD

Les copies d'écran de symboles et de pop-ups sont données à titre d'exemple ; le graphisme des standards MIISST sera appliqué, s'il existe.

2.2 Exclusions

Ne sont pas abordés ici :

- Les interfaces avec le SAGTU (celles-ci étant standard au marché MIISST).
- Les fonctions relatives au système mais qui n'interagissent pas avec la GTC.
- Les modes dégradés du système GTC (traité selon les standards du marché MIISST) : redondance API, supervision, ...
- La surveillance des racks MESD dans les PST et les DFP
- La surveillance des API Principaux et de toute l'architecture de supervision (Pas de modification effectuée dans le cadre du marché spécifique).

2.3 Terminologie, abréviations et pictogrammes

Référence	Définition
BT	Basse Tension
GTC	Gestion Technique Centralisée
HT	Haute Tension
IHM	Interface Homme-Machine
PST	Point de Service Tunnel
TDBT-S	Tableau de Distribution Basse Tension Secouru
MESD	Module d'Entrées/Sorties Déporté
API	Automate Programmable Industriel
MIISST	Marché d'Infogérance de l'Informatique de Sécurité des Tunnels
SAGTU	Système d'aide à la gestion tunnel
CME	Conditions minimales d'exploitation
E/S	Entrées / Sorties
EA	Entrée(s) analogique(s)
ET	Entrée(s) TOR
SA	Sortie(s) analogique(s)
ST	Sortie(s) TOR
TOR	Tout-ou-rien. Se dit des E/S logiques.
AF	Analyse Fonctionnelle
AEV	Auto Evacuation
TA	Télé-Alarme
TS	Télé-Signalisation
TC	Télé-Commande
TR	Télé-Réglage
TM	Télé-Mesure
OLM	Module d'interface optique Profibus (Optical Link Module)

2.4 Références documentaires

Référence	Description
FLF-INE-ELE-FAP-22102	Agrément matériel MESD
FLF-INE-GEN-SYN-22000	Document d'architecture matérielle GTC
FLF-INE-ELE-SCH-22200	Schéma électrique coffret MESD HTA1
FLF-INE-ELE-SCH-22201	Schéma électrique coffret MESD HTA2
FLF-INE-ELE-SCH-22202	Schéma électrique coffret MESD BT1
FLF-INE-ELE-SCH-22203	Schéma électrique coffret MESD BT2
FLF-INE-ELE-SCH-22204	Schéma électrique coffret MESD BT3

3 DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME

3.1 Description générale du système (rappels)

3.1.1 Architecture générale du réseau Profibus

La forme générale du réseau Profibus est suggérée dans l'architecture matérielle citée en annexe. La composition détaillée de chacun de ces racks est précisée au paragraphe suivant.

3.1.2 Composition détaillée des racks MESD

3.1.2.1 Type de cartes utilisées

Le type des cartes utilisées est validé par la fiche technique, que nous rappelons ici en face des abréviations que nous allons utiliser :

- Carte « ET » =
 - Référence « 6ES7 321 1BL00 0AA0 » (32 entrées logiques)
- Carte « ST » =
 - Référence « 6ES7 322 1BL00 0AA0 » (32 sorties logiques)
 - Référence « 6ES7 322 1BH01 0AA0 » (16 sorties logiques)
- Carte « EA » =
 - Référence « 6ES7 331 7KF02 0AB0 » (8 entrées analogiques)
- Carte « SA » =
 - Référence « 6ES7 332-5HD01-0AB0 » (4 sorties analogiques)

3.2 Supervision des armoires MESD

3.2.1 Remarque générale

La supervision des armoires MESD par la GTC concerne les sujets suivants :

- La distribution électrique dans les armoires MESD
- L'état des racks MESD

Pour les équipements mentionnés dans ce chapitre, aucune fonctionnalité spécifique n'est réalisée par la GTC en-dehors de la supervision :

- Affichage de l'état des équipements sur le synoptique MESD
- Symboles et pop-up standards du marché MIISST
- Signalisation d'une alarme pour les TA
- Consignation des TA en liste d'alarmes

Le graphisme général de ces vues s'inspire de l'unifilaire de distribution et de l'architecture matérielle qui présente une vue simplifiée des réseaux Profibus prévus sur le projet.

La surveillance des MESD dans les PST et les DFP est intégrée à l'objet PST décrit dans le document « AF – Détaillée AEV ».

3.2.2 Principe de distribution dans les armoires MESD

Le schéma ci-après est basé sur les principes des plans de baies MESD, qui permettent de comprendre les points GTC qui sont remontés en supervision et de décrire l'utilisation qui en est faite.

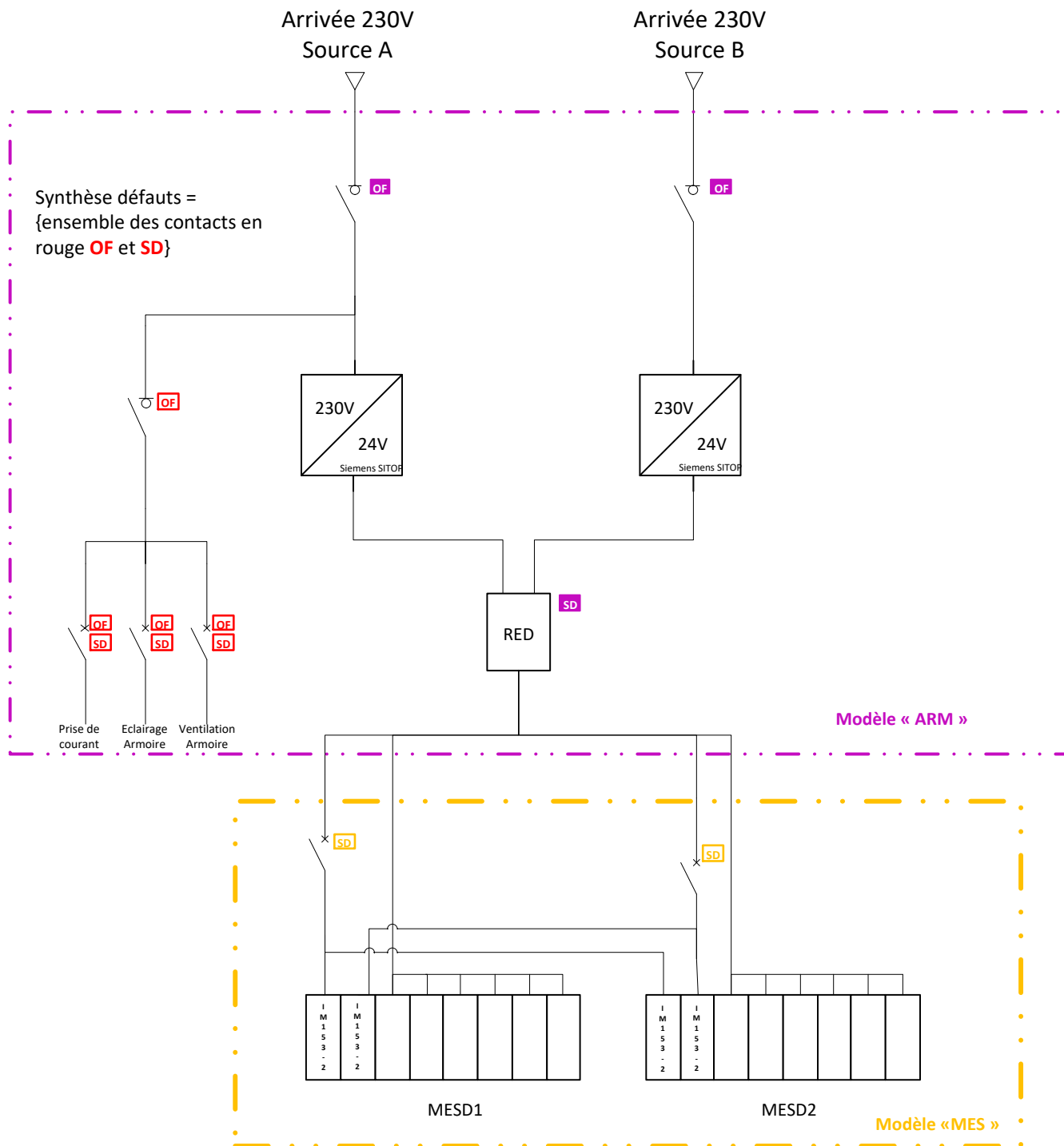
Les contacts de surveillance disponibles sur les équipements sont représentés par un petit rectangle de couleur, la couleur renvoie vers l'utilisation qui en est faite :

En violet  : Contacts utilisés avec le modèle « ARM » du marché MIISST. Cet objet ne dispose que de 4 entrées ; Interrupteur fermé source A, interrupteur fermé source B, Synthèse défauts, et Défaut 24V.

En orange  : Contacts utilisés avec le modèle « MES » du marché MIISST (1 instance par MESD). Cet objet ne traite que de la protection alimentation (contact SD), mais pas de la position du disjoncteur (contact OF).

En rouge  : Tous les autres contacts sont regroupés dans l'entrée TOR « Synthèse défauts » du modèle « ARM ».

3.2.3 Principe unifilaire dans une armoire MESD du tunnel de Fontenay-le-Fleury



NB : Sur le schéma ci-dessus, les configurations pouvant être différentes d'une armoire GTC à l'autre dans le poste électrique, un exemple de configuration des MESD a été pris arbitrairement pour illustrer le principe d'alimentation des coupleurs (IM) et des cartes d'E/S.

3.2.4 Armoire MESD

3.2.4.1 E/S avec la GTC

Pour chaque armoire MESD :

Information	ET	ST	EA	SA	LS	Alarme
Interrupteur fermé source A	1					-
Interrupteur fermé source B	1					-
Défaut alimentation 24V	1					Oui
Synthèse défauts	1					Oui

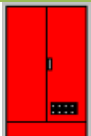
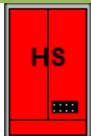
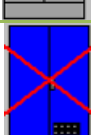
L'ETOR « Défaut alimentation 24V » provient du module de redondance : son contact de surveillance s'ouvre lorsque la tension d'au moins une des deux sources 24Vcc est inférieure au seuil paramétré sur le potentiomètre correspondant. Ce défaut signale donc une perte de redondance ; les MESD et OLM restent alimentés en 24Vcc par l'autre source.

3.2.4.2 Interface MIISST

Nous utilisons l'objet suivant :

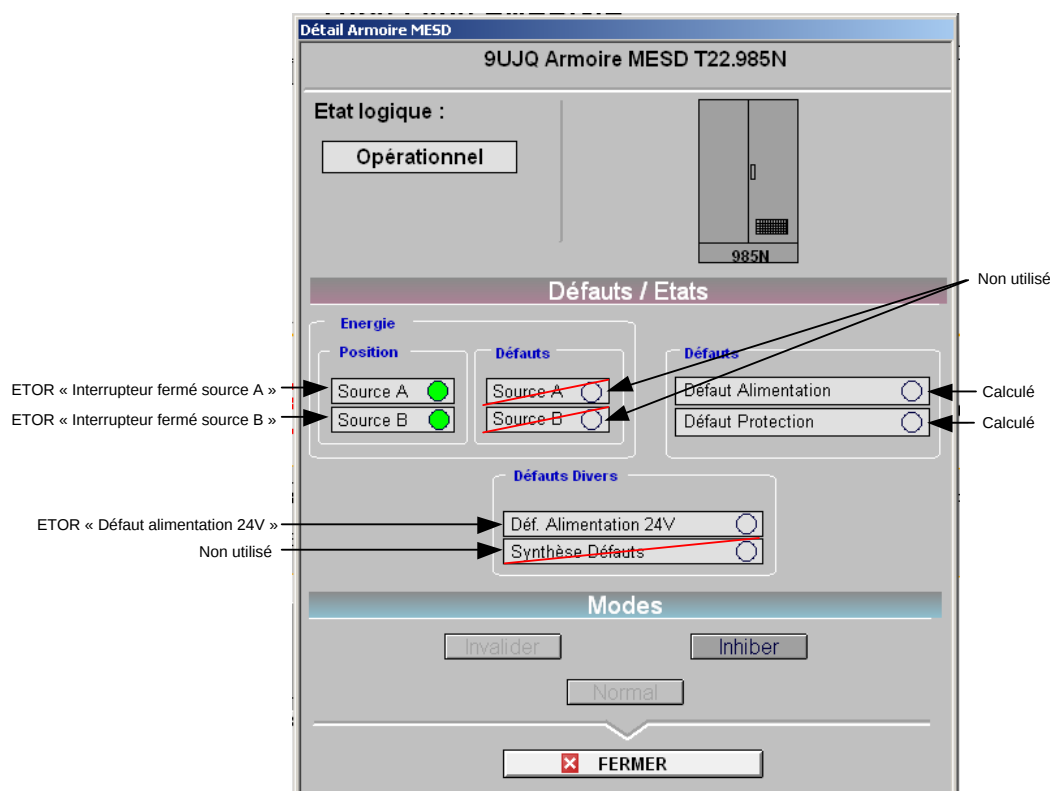
- « ARM », pour le traitement et la représentation de l'armoire MESD.

3.2.4.3 Symboles du modèle « ARM »

Description	Symbole	Condition
Normal		Etat logique « Opérationnel »
Défaut(s)		Etat logique « En panne »
Hors service		Etat logique « Hors service »
Inhibé		Mode « Inhibé »
Invalide		Mode « Invalide »

3.2.4.4 Détails du pop-up « Armoire MESD »

Un clic sur le symbole ouvre le pop-up associé :



3.2.4.5 Etat logique

Une armoire MESD peut prendre les états logiques suivants :

- **Hors service**
- **En panne**
- **Dégradé**
- **Invalide**
- **Opérationnel**

L'armoire MESD est déclarée en état logique « **Hors service** » si :

- Défaut alimentation

Sinon, l'armoire MESD est déclarée en état logique « **En panne** » si :

- Défaut Alimentation 24V

Sinon, l'armoire MESD est déclarée en état logique « **Invalide** » si :

- L'équipement est en mode « **INVALIDE** »

Sinon, l'armoire MESD est déclarée en état logique « **Opérationnel** ».

3.2.4.6 Défauts / Etats

Le **défaut d'alimentation** présenté dans le pop-up correspond à la synthèse de présence tension en amont des deux interrupteurs sources A et B :

Défaut d'alimentation = PAS {Présence tension armoire MESD}

Avec

Présence tension armoire MESD =
{Présence tension sur Source A}
OU
{Présence tension sur Source B}

La **Présence tension sur Source A** est un calcul qui dépend de la présence tension du jeu de barre du TGBT-S et du disjoncteur d'alimentation de l'armoire GTC dans ce TGBT-S :

Présence tension sur source A = {Présence tension TGBT-S} ET {Disjoncteur départ baie GTC fermé}

La **Présence tension sur Source B** est un calcul qui dépend de la présence tension du jeu de barre du TGBT-1 amont et du disjoncteur d'alimentation de l'armoire GTC dans ce TGBT-1 :

Présence tension sur source B = {Présence tension TGBT-1} ET {Disjoncteur départ baie GTC fermé}

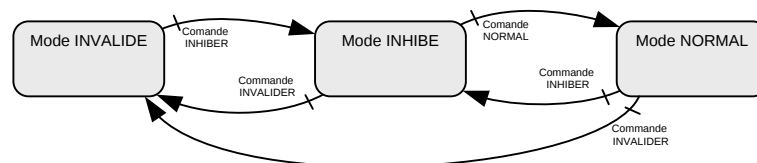
Les informations de présence tension TGBT ont été calculées dans le métier Energie conformément aux dispositions prévues dans l'AF Energie.

Le **Déf. Alimentation 24V** présenté dans le pop-up correspond à l'ETOR du même nom.

Les autres états et défauts présentés dans le pop-up ne sont pas utilisés.

3.2.4.7 Modes

Les modes de l'équipement sont définis par le graphe suivant :



L'armoire MESD n'a pas de mode « Manuel » ni de mode « Local ».

3.2.5 OLM

Il y a 2 OLM à surveiller dans chaque armoire GTC.

3.2.5.1 E/S avec la GTC

Pour un OLM, les E/S sont les suivantes :

Information	ET	ST	EA	SA	LS	Alarme
Défaut protection Alimentation	1					Oui
Défaut interface	1					Oui

3.2.5.2 Interface MIISST

L'objet suivant sera utilisé :

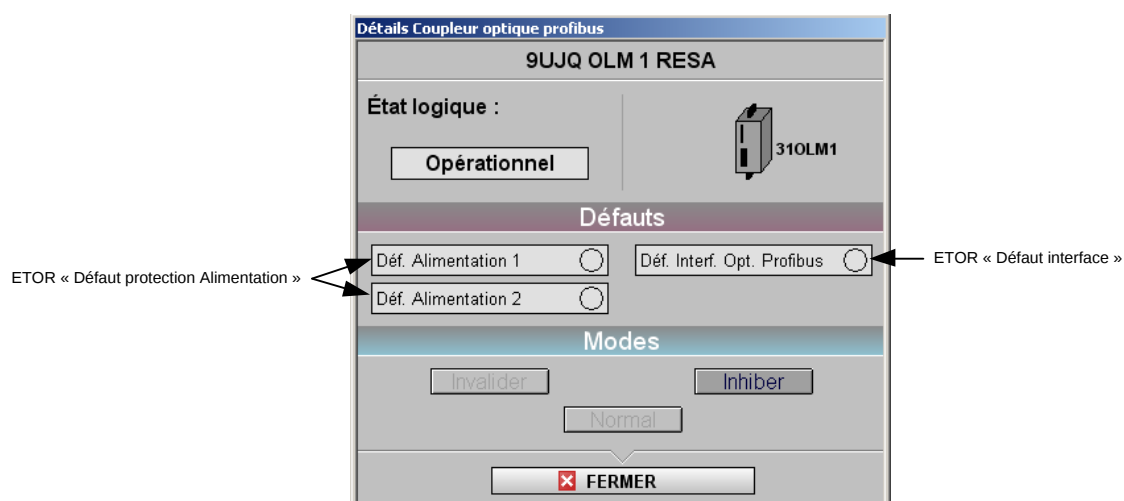
- « OLM », pour le traitement et la représentation de chaque OLM.

NB : Les OLM liés aux PST, sont intégrés aux équipements PST dans l'automate et à la GTC.

3.2.5.3 Symboles du modèle « OLM »

Description	Symbole	Condition
Normal		Etat logique « Opérationnel »
Défaut(s)		Etat logique « En panne »
Hors-service		Non utilisé dans le présent cas
Dégradé		Etat logique « Dégradé »
Inhibé		Mode « Inhibé »
Invalide		Mode « Invalide »

3.2.5.4 Détails du pop-up « Coupleur optique profibus »



3.2.5.5 Etat logique

Un OLM peut prendre les états logiques suivants :

- **Panne**
- **Dégradé**
- **Invalide**
- **Opérationnel**

L'OLM est déclaré en état logique « **Panne** » si :

- Défaut Alimentation 1 et 2

Sinon, l'OLM est déclaré en état logique « **Dégradé** » si :

- Défaut interface optique Profibus

Sinon, l'OLM est déclaré en état logique « **Non-opérationnel** » si :

- L'équipement est en mode « **INVALIDE** »

Sinon, l'OLM est déclaré en état logique « **Opérationnel** ».

3.2.5.6 Défauts

Le **Défaut d'alimentation 1** présenté dans le pop-up correspond à l'ETOR « **Défaut protection Alimentation** ».

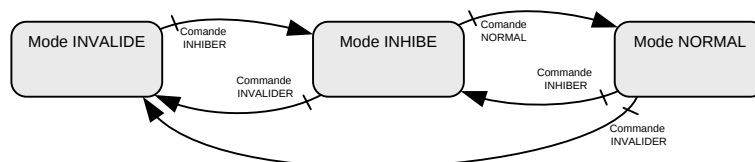
Le **Défaut d'alimentation 2** présenté dans le pop-up correspond à l'ETOR « **Défaut protection Alimentation** ».

Rappelons que dans les MESD du marché spécifique de Boissy, c'est le même disjoncteur qui alimente les deux sources d'alimentation d'un même OLM.

Le **défaut Interf. Opt. Profibus** présenté dans le pop-up correspond à l'ETOR « **Défaut interface** ».

3.2.5.7 Modes

Les modes de l'équipement sont définis par le graphe suivant :



L'OLM n'a pas de mode « Manuel » ni de mode « Local ».

3.2.6 MESD

3.2.6.1 E/S avec la GTC

Pour chaque MESD, un disjoncteur alimente les cartes du MESD et polarise les circuits d'entrées/sorties.

Le point surveillé par la GTC pour les objets « MESD » est le contact de défaut du disjoncteur, le contact de position du disjoncteur étant câblé dans la synthèse défaut de l'armoire MESD.

Information	ET	ST	EA	SA	LS	Alarme
Défaut disjoncteur cartes IM 153-2 N°1	1					Oui
Défaut disjoncteur cartes IM 153-2 N°2	1					Oui

N.B. Les états des coupleurs Profibus ainsi que les défauts liés à ces coupleurs et aux cartes MESD sont calculés par l'automate à partir des informations de diagnostic du réseau Profibus.

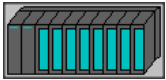
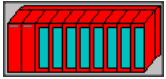
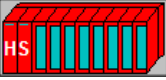
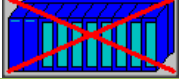
3.2.6.2 Interface MIISST

L'objet suivant sera utilisé :

- « MES », pour le traitement et la représentation de chaque MESD.

3.2.6.3 Symboles du modèle « MES »

Description	Symbole	Condition
-------------	---------	-----------

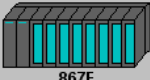
Normal		Etat logique « Opérationnel »
Défaut(s)		Etat logique « En panne »
Hors-service		Etat logique « Hors service »
Inhibé		Mode « Inhibé »
Invalide		Mode « Invalide »

3.2.6.4 Détails du pop-up « MESD »

Détails MESD

9UJQ MESD 1 A70.867F

État logique :

Opérationnel 

État Coupleur Profibus 1 **ACTIF**

État Coupleur Profibus 2 **PASSIF**

Défauts

Calculé → Déf. Alimentation 1 ☐ Déf. Coupleur Profibus 1 ☐

→ Déf. Alimentation 2 ☐ Déf. Coupleur Profibus 2 ☐

ETOR «Défaut disjoncteur cartes MESD» → Déf. Protection ☐

Défauts Cartes

Déf. Carte 1 ☐ Déf. Carte 5 ☐

Déf. Carte 2 ☐ Déf. Carte 6 ☐

Déf. Carte 3 ☐ Déf. Carte 7 ☐

Déf. Carte 4 ☐ Déf. Carte 8 ☐

Calculé par l'automate à partir des informations de diagnostic du réseau Profibus.

Modes

3.2.6.5 Etat logique

Un MESD peut prendre les états logiques suivants :

- En panne
- Dégradé
- Non-opérationnel
- Opérationnel

Le MESD est déclaré en état logique « **Hors Service** » si :

- Défaut alimentation 1 **ET** Défaut alimentation 2

Le MESD est déclaré en état logique « **En panne** » si :

- Défaut coupleur Profibus 1 **ET** Défaut coupleur Profibus 2

Sinon, le MESD est déclaré en état logique « **Dégradé** » si :

- Défaut alimentation 1
- **OU** Défaut alimentation 2
- **OU** Défaut coupleur Profibus 1
- **OU** Défaut coupleur Profibus 2

Sinon, le MESD est déclaré en état logique « **Non-opérationnel** » si :

- L'équipement est en mode « **INVALIDE** »

Sinon, le MESD est déclaré en état logique « **Opérationnel** ».

3.2.6.6 Etats

Les états **État coupleur Profibus 1** et **État coupleur Profibus 2** présentés dans le pop-up sont calculés par l'automate à partir des informations de diagnostic disponibles sous Profibus. Les états possibles sont :

- « *Actif* » pour le coupleur qui réalise la communication réseau
- « *Passif* » pour l'autre coupleur

NB : Les deux coupleurs sont à l'état « *Passif* » si aucune communication n'est active (ex : rack absent)

3.2.6.7 Défauts

Le **Défaut d'alimentation 1** correspond à l'ETOR « Défaut disjoncteur IM153-2 N°1 ».

Le **Défaut d'alimentation 2** correspond à l'ETOR « Défaut disjoncteur IM153-2 N°2 ».

Le **Défaut protection** est présent si le défaut alimentation 1 et le défaut alimentation 2 sont présents.

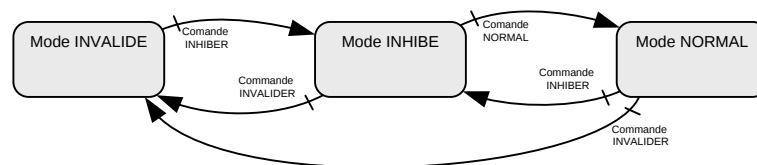
Les défauts **Défaut coupleur Profibus 1** et **Défaut coupleur Profibus 2** présentés dans le pop-up sont calculés par l'automate à partir des informations de diagnostic disponibles sous Profibus.

Les défauts **Défaut Carte 1** à **Défaut Carte 8** présentés dans le pop-up sont calculés par l'automate à partir des informations de diagnostic disponibles sous Profibus. Ils correspondent par exemple au débrogage de la carte. Ces défauts ne sont utilisés que pour les cartes réellement installées ; les autres voyants sont éteints.

Les autres défauts présentés dans le pop-up ne sont pas utilisés.

3.2.6.8 Modes

Les modes de l'équipement sont définis par le graphe suivant :



Le MESD n'a pas de mode « Manuel » ni de mode « Local ».

3.3 Supervision des équipements de commande de l'éclairage DALI

3.3.1 API Secondaire DALI « APD »

3.3.1.1 E/S avec la GTC

Il n'existe pas d'entrées/sorties liées à l'objet APD. La totalité des points du modèle APD sont remontés via une communication inter automate entre l'API DALI à l'API principal.

3.3.1.2 Interface MIISST

L'objet suivant sera utilisé :

- « APD », pour le traitement et la représentation de chaque API secondaire DALI.

3.3.1.3 Symboles du modèle « APD »

Description	Symbole	Condition
Normal		Etat logique « Opérationnel »
Défaut(s)		Etat logique « En panne »
Dégradé		Etat logique « Dégradé »
Inhibé		Mode « Inhibé »
Invalide		Mode « Invalide »

3.3.1.4 Détails du pop-up « APD »

Détails API secondaire

API éclairage AFR

État logique : **Opérationnel**

État automate secondaire **ACTIF**

Défauts

Déf. communication	☐	Déf. mot de vie	☐
Défaut CPU	☐	Erreur programme	☐
Défaut configuration	☐	Défaut adresse automate	☐

Mot de vie API secondaire

200

Modes

Invalidier Inhiber

Normal com

FERMER

3.3.1.5 Etat logique

Un API peut prendre les états logiques suivants :

- **Dégradé**
- **En panne**
- **Invalide**
- **Opérationnel**

L'API est déclarée en état logique « **Dégradé** » si :

- Défaut mot de vie OU
- Erreur programme OU
- Défaut configuration OU
- Défaut adresse automate

L'API est déclarée en état logique « **En panne** » si :

- Défaut communication OU
- Défaut CPU

Sinon, l'API est déclarée en état logique « **Non-opérationnel** » si :

- L'équipement est en mode « **INVALIDE** »

Sinon, l'API est déclaré en état logique « **Opérationnel** ».

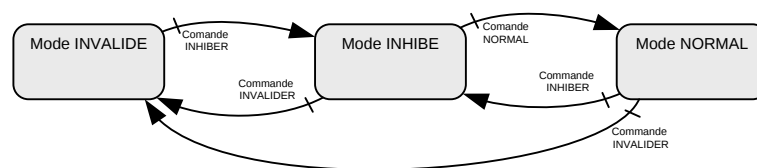
3.3.1.6 Défaits

Les défauts liés au bloc APD sont les suivants :

- Défaut mot de vie : Le mot de vie reçu n'a pas été actualisé depuis 1 minute
- Défaut Communication : Le mot de vie reçu n'a pas été actualisé pendant 5 minutes
- Défaut CPU : défaut matérielle sur l'automate
- Erreur programme : l'automate a détecté une erreur de programmation
- Défaut configuration : l'architecture matérielle de l'automate n'est pas respectée : possible perte d'un MESD
- Défaut adresse automate : l'adresse matérielle de l'automate n'est pas correctement adressée dans le bloc de diagnostic de l'automate secondaire

3.3.1.7 Modes

Les modes de l'équipement sont définis par le graphe suivant :



L'API n'a pas de mode « Manuel » ni de mode « Local ».

3.3.2 MESD Secondaire DALI « MED »

3.3.2.1 E/S avec la GTC

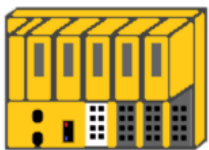
Il n'existe pas d'entrées/sorties liées à l'objet MED. La totalité des points du modèle MED sont remontés via une communication inter automate entre l'API DALI à l'API principal.

3.3.2.2 Interface MIISST

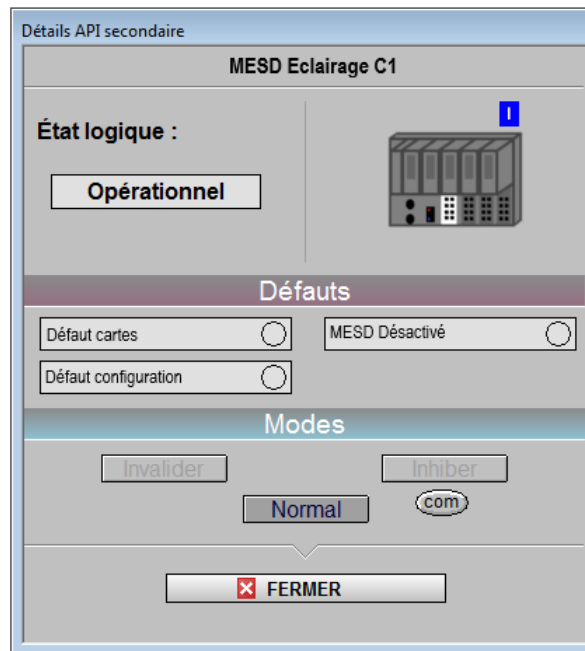
L'objet suivant sera utilisé :

- « MED », pour le traitement et la représentation de chaque MESD secondaire DALI.

3.3.2.3 Symboles du modèle « MED »

Description	Symbole	Condition
Normal		Etat logique « Opérationnel »
Défaut(s)		Etat logique « En panne »
Dégradé		Etat logique « Dégradé »
Inhibé		Mode « Inhibé »
Invalide		Mode « Invalide »

3.3.2.4 Détails du pop-up « MED »



3.3.2.5 Etat logique

Un MESD DALI peut prendre les états logiques suivants :

- **Dégradé**
- **En panne**
- **Invalide**
- **Opérationnel**

Le MESD DALI est déclarée en état logique « **Dégradé** » si :

- Défaut cartes

Le MESD DALI est déclarée en état logique « **En panne** » si :

- Défaut configuration OU
- MESD désactivé

Sinon, le MESD DALI est déclarée en état logique « **Non-opérationnel** » si :

- L'équipement est en mode « **INVALIDE** »

Sinon, le MESD DALI est déclaré en état logique « **Opérationnel** ».

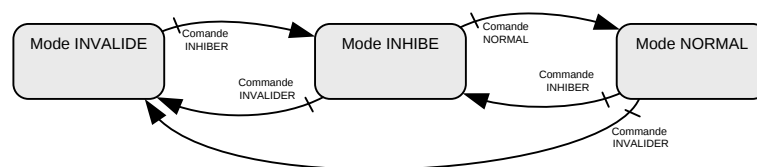
3.3.2.6 Défauts

Les défauts liés au bloc MED sont les suivants :

- Défaut cartes : au moins une carte débrochée ou en défaut sur le MESD
- MESD désactivé : Le MESD est éteint ou en défaut
- Défaut configuration : le MESD n'est pas configuré dans l'architecture matérielle de l'automate, ou il n'est plus présent dans la boucle de communication avec l'automate.

3.3.2.7 Modes

Les modes de l'équipement sont définis par le graphe suivant :



Le MESD DALI n'a pas de mode « Manuel » ni de mode « Local ».

4 DISPONIBILITE DU METIER AUTOMATES

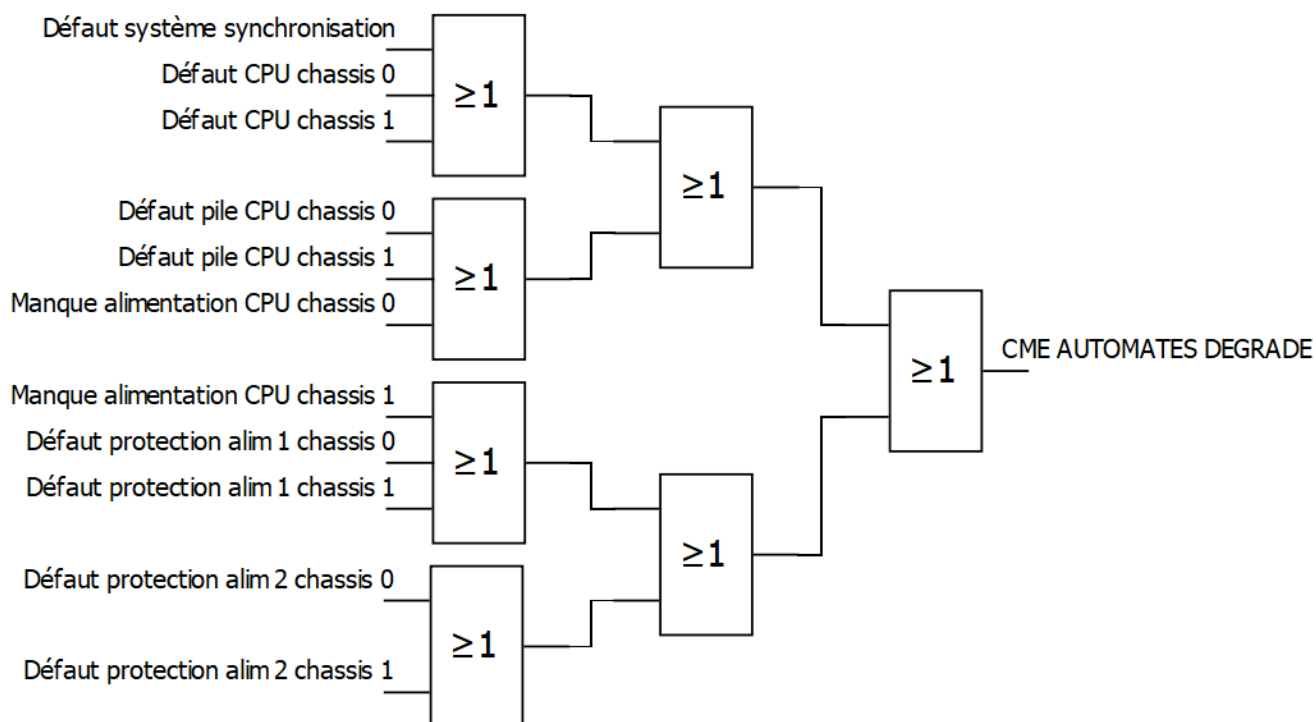
4.1 Extrait du PIS

Événements		Mode opératoire	Mesures à mettre en œuvre (voir observation)	Fonction altérée
Équipements	Degré de dégradation			
Système de Contrôle Commande (SAGTu/GTC)	Système principal et de secours fonctionnel	COURANT	Maintenance courante	Surveiller et traiter
	Le système fonctionne sans secours	DEGRADE	Maintenance accélérée	
	Aucune liaison entre le PCTT et les tunnels	DECISION PREFET	Fermeture des tunnels ou Poursuite exceptionnelle d'exploitation sous mesures compensatoire	

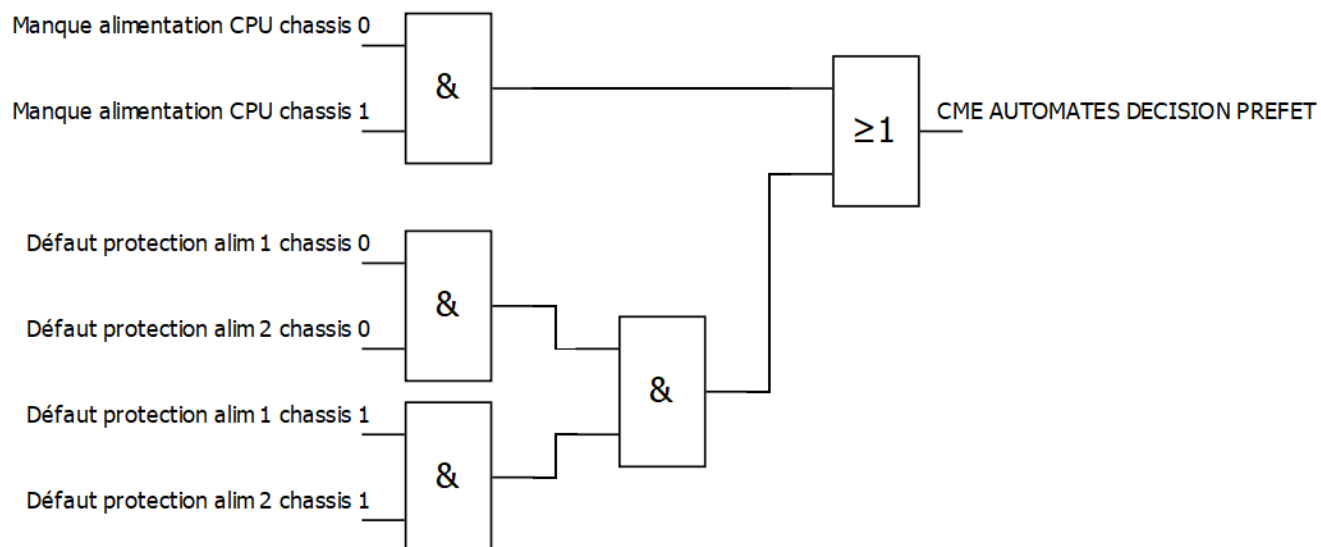
4.2 Calcul des CME

Le calcul de disponibilité du métier « Automates » tient compte de l'état de disponibilité des automates principaux.

4.2.1 CME Automates dégradé

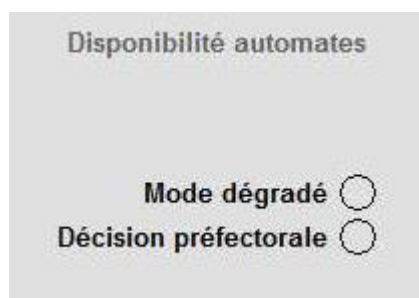


4.2.2 CME Automates Décision Préfet



4.2.3 IHM : représentation sur les synoptiques

Le disponibilimètre est positionné dans le BCC de la vue “Automates” :



5 SUIVI DE VERSIONS

5.1 Version A vers B

N°	Observation MOE	Réponse
1	§2.2.3 : Le schéma électrique de câblage doit être mis en conformité pour remonter les informations de redondance d'alimentation électrique	OK
2	§2.2.4.1 Le tableau d'E/S des armoire électriques doit être mis à jour pour remonter les informations de redondances d'alimentation électrique	OK.
3	§2.2.6 Le tableau d'E/S des MESD doit être mis pour remonter les informations des deux alimentations électriques.	OK.
4		A partir de §2.3 ajout des équipements pour la partie DALI