

15 juin 2026

Université Jean-Moulin Lyon 3

Réhabilitation du Système d'Éclairage de Sécurité

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES (CCTP) – LOT AUTOMATISME
& COMMUNICATION GTC**

Tous les droits sont réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite et / ou publiée par impression, photocopie, microfilm ou de toute autre manière sans le consentement préalable du client. Dans le cas où cette publication a été publiée en cession, tous les droits et obligations doivent être appliqués à la suite du DNR 2011 néerlandais, ou, en cas d'accord entre les parties en question, cet accord s'applique.

15 juin 2026

Université Jean-Moulin Lyon 3

Réhabilitation du Système d'Éclairage de Sécurité

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP) – LOT AUTOMATISME & COMMUNICATION GTC

Révision : 2

Auteur	Ibrahime DRAME <i>Ingénieur Electrique (DC & CleanTech)</i>	15 juin 2026	IDR
Contrôlé par	Wissam MIKHAEL <i>Directeur Équipe DC / Ingénieur Principal Réfèrent en Génie Electrique</i>	15 juin 2026	WMI
Publié par	Wissam MIKHAEL <i>Directeur Équipe DC / Ingénieur Principal Réfèrent en Génie Electrique</i>	15 juin 2026	WMI

Contact

Wissam Mikhael
+33 (0) 6 64 16 77 25
Wissam.mikhael@deerns.com
DEERNS France
Numéro de projet 402.00541

Table des matières

1.	GENERALITES	6
1.1	Avant-propos	6
1.2	Objet du présent lot	6
1.3	Périmètre du marché	6
1.4	Classement des bâtiments	7
1.5	Normes et réglementations applicables	7
1.6	Documents à prendre en compte	8
1.7	Eléments à prendre en compte	8
1.8	Documents à fournir par l'entreprise adjudicataire	8
1.8.1	Avant le début des travaux	8
1.8.2	Pendant les travaux	8
1.8.3	Réception des travaux et Dossier des Ouvrages Exécutés	9
1.9	Responsabilités de l'entreprise	9
1.9.1	Compétences internes et limitation de la sous-traitance	9
1.9.2	Travaux en site occupé	9
1.9.3	Vérifications Durant le Chantier	10
1.10	Études	10
1.10.1	Contenu général des études	10
1.10.2	Réunions	10
1.11	Matériels et conditions de mise en œuvre	11
1.12	Sécurité	11
1.13	Essais, réception	11
1.13.1	Organisation des essais	11
1.13.2	Autocontrôles	12
1.13.3	Essais et contrôles sur le site	12
1.13.4	Réception	12
1.13.5	Garantie	13
1.14	Formation	13
2.	DESCRIPTION DES PRESTATIONS	14
2.1	Introduction	14
2.2	Principes généraux d'architecture	14
2.3	Vérifications initiales et préparation des interventions	15
2.4	Fourniture, pose et raccordement des contrôleurs	16
2.5	Paramétrage des contrôleurs et adressage des BAES	17
2.6	Intégration BACnet et supervision GTC	17
2.7	Génération de rapports automatiques de tests	17
2.8	Phasage et organisation des travaux	18
2.8.1	Phasage	18
2.8.2	Organisation des travaux	20
3.	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	21
3.1	Généralités	21
3.2	Matériels	21
3.2.1	Contrôleur DALI / BACnet	21
3.2.2	Alimentations externes	22
3.2.3	Câbles VDI	22
3.2.4	Connecteurs RJ45	24

4.	ANNEXES	25
4.1	Rapport technique des tests d'intégration BACnet de BAES DALI	25
4.2	Charte informatique de l'Université	26
4.3	Fiche technique Contrôleurs LDALI-ME20x	27
4.4	Fiche technique Alimentations LDALI-PWRx-U	28

1. GENERALITES

1.1 Avant-propos

Le présent CCTP concerne le Lot 3 – Automatisme & Communication GTC, dans le cadre de la réhabilitation du système d'éclairage de sécurité de l'Université Jean-Moulin Lyon 3.

Le contexte général du projet, les objectifs poursuivis par l'Université (homogénéité du parc, conformité réglementaire, supervision centralisée, interopérabilité multi-fabricants), ainsi que la description de l'existant, sont détaillés dans le CCTP Lot 2 – Travaux, auquel le présent document fait expressément référence pour tous les éléments communs.

1.2 Objet du présent lot

Le présent lot a pour objet la mise en œuvre des systèmes de pilotage DALI, de communication et d'intégration à la Gestion Technique Centralisée (GTC), rendant l'ensemble du parc neuf de BAES supervisable, testable à distance et conforme aux exigences réglementaires de maintenance automatisée. Cela inclut notamment les prestations suivantes :

- La fourniture, la pose et les raccordements des contrôleurs passerelles DALI/BACnet dans les armoires électriques désignées
- Le raccordement réseau des contrôleurs vers l'infrastructure informatique disponible la plus proche sur le site (câblage cat6A, prises RJ45, brassage)
- La configuration complète des contrôleurs ; paramétrage réseau, création et configuration des lignes bus DALI, structures en groupes et zones
- L'adressage individuel et la configuration de chaque BAES sur le bus DALI, l'affectation à une ligne et un groupe, la programmation des fonctions de tests automatique
- L'intégration du système à la GTC SIEMENS DESIGO CC du site via le protocole BACnet/IP : création des objets BACnet mapping des points (états, défauts, tests), mise en communication avec le superviseur
- La mise en service globale, les essais fonctionnels et la rédaction des procès-verbaux de réception ;
- La formation du personnel de la DIL et du Lot 3 à l'exploitation et à la maintenance du système.

Le titulaire devra assurer une exécution complète et conforme des ouvrages, incluant toutes sujétions nécessaires à leur parfaite mise en œuvre, même non explicitement mentionnées, dans le respect des règles de l'art et des contraintes du site.

1.3 Périmètre du marché

L'opération couvre deux sites audités dans la première phase du projet, à savoir :

Le Campus de la Manufacture des Tabacs

- Bibliothèque Universitaire Manufacture
- Bâtiment Principal Manufacture
- Bâtiments B6 et B7
- Maison du Directeur
- Maison du Gardien
- Local transformateur

Le Campus des Quais

- Palais de L'université

1.4 Classement des bâtiments

Les bâtiments sont classés, selon les réglementations françaises locales, comme suit. Les catégories ERP des bâtiments sont également récapitulées dans le tableau :

Site	Bâtiment	Réglementation applicable	Type	Catégorie
Manufacture des Tabacs	Bâtiment principal	ERP	R	Catégorie 1
	Bâtiments B6 et B7	ERP	R	Catégorie 1
	Parkings	ERP	PS	<i>Selon registre de sécurité</i>
	Bibliothèque Universitaire	ERP	S	Catégorie 1
	Maison du directeur	ERP	R	Catégorie 5
	Maison du Gardien	Code du Travail		
	Local Transformateur	Code du Travail		
Campus des Quais	Palais de l'université	ERP	R	Catégorie 1

(Catégorie 1 : effectif admissible supérieur à 1500 personnes / Catégorie 2 : effectif admissible de 701 à 1 500 personnes / Catégorie 5 : effectif admissible inférieur à 400 personnes)

1.5 Normes et réglementations applicables

Les prescriptions générales du projet (arrêtés ERP, normes éclairage de sécurité NF C 71-801, NF EN 50172, NF EN 1838, etc.) s'appliquent au présent lot dans leurs dispositions relatives aux systèmes de test automatique, de supervision et d'intégration.

→ Se référer au CCTP Lot 2, §1.6, pour la liste complète des textes réglementaires et normatifs du projet.

En complément, les normes et standards suivants sont spécifiquement applicables aux prestations du présent lot :

Systèmes de test automatique et supervision

- NF EN 62034 (IEC 62034) – Systèmes automatiques de test pour installations d'éclairage de secours (SATI) ; prescriptions relatives aux contrôleurs, aux fonctions de test et à la remontée des défauts
- NF C 71-820 – Prescriptions des systèmes de test automatique des appareils d'éclairage de sécurité (SATI), protocoles d'adressage et de communication DALI

Protocoles de communication

- IEC 62386 (DALI-2) – Interface numérique adressable pour l'éclairage ; définit les caractéristiques électriques du bus et les commandes du protocole DALI applicables aux BAES
- ANSI/ASHRAE 135 – Protocole BACnet ; standard de référence pour l'intégration des systèmes d'automatisme de bâtiment, applicable à l'interfaçage avec la GTB du site

Câblage et infrastructures réseau

- ISO/IEC 11801 – Câblage générique pour les immeubles ; normes de référence pour les systèmes de câblage de communication ;
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 – Spécifications pour le câblage de catégorie 6A F/UTP ;
- NF C 15-100 – Installations électriques à basse tension ; applicable pour le câblage d'alimentation des contrôleurs et les protections associées ;

Cybersécurité et systèmes d'information

- Charte informatique de l'Université Jean-Moulin Lyon 3 (voir Annexe 4.2) – Les équipements raccordés au réseau informatique de l'Université devront impérativement respecter les règles définies dans ce document. Le titulaire devra se conformer aux exigences de sécurité réseau, de gestion des accès et de configuration des équipements connectés.

1.6 Documents à prendre en compte

- Le présent CCTP – Lot 3 Automatismes & Communication GTC
- Le CCTP Lot 2 – Travaux
- Le CCTP Lot 1 – Maintenance
- La DPGF Lot 2
- Le rapport d'audit technique de l'existant
- Le rapport technique des tests d'intégration BACnet de BAES DALI (voir Annexe 4.1)
- La charte informatique de l'université Jean-Moulin Lyon 3 (voir Annexe 4.2)
- Les plans d'éclairage de sécurité aux formats PDF et DWG
- Le CCAP et les autres pièces administratives du marché

1.7 Éléments à prendre en compte

L'étendue du projet présente les principes de conception générale et la composition des installations techniques. Le titulaire est responsable de la vérification, de la cohérence et de la faisabilité des solutions proposées, de la réalisation des études d'exécution, et de l'atteinte des objectifs d'automatismes définis au présent CCTP.

En cas de contradiction entre les pièces du marché, la prescription la plus pénalisante sera retenue.

Une visite approfondie des sites devra être réalisée avant la remise de l'offre, notamment pour évaluer l'état de l'infrastructure réseau existante (baies de brassage, disponibilité des ports, cheminements). Aucune prestation supplémentaire liée à la méconnaissance du site ne sera acceptée.

1.8 Documents à fournir par l'entreprise adjudicataire

1.8.1 Avant le début des travaux

Avant tout commencement d'exécution, l'entreprise remettra à la DIL, pour validation, les documents suivants :

- Les plans d'implantation des contrôleurs DALI/BACnet dans les armoires électriques ;
- Les synoptiques du système : architecture générale DALI → contrôleur → réseau IP → GTB, par bâtiment ou zone fonctionnelle
- Les tables de communication et d'adressage DALI (numéro de ligne, adresse de chaque BAES, groupe, zone)
- Les analyses fonctionnelles détaillées, incluant la liste des points supervisés et leur correspondance avec les objets BACnet
- Les plans de cheminement des câbles réseau (Cat6A) à poser, avec repérage
- La nomenclature complète des matériels proposés (marque, référence, caractéristiques) avec fiches techniques
- Le planning détaillé des interventions, coordonné avec le planning du Lot 2
- La documentation de configuration des contrôleurs (fichiers de paramétrage, scripts, etc.).

1.8.2 Pendant les travaux

Au cours de la phase de préparation et d'exécution, l'entreprise établira et maintiendra à jour :

- Les plans d'exécution, mis à jour au fur et à mesure de l'avancement des tranches ;
- Les fiches de mise en service par contrôleur, attestant du paramétrage réalisé et des tests effectués

- Les procès-verbaux de conformité des matériels utilisés.

1.8.3 Réception des travaux et Dossier des Ouvrages Exécutés

A l'issue des travaux et dans les délais définis dans le CCAP, l'entreprise remettra un dossier complet comprenant :

- Les plans et synoptiques définitifs de l'installation, aux formats PDF et DWG
- Les tables d'adressage DALI définitives, avec correspondance BAES / adresse / groupe / zone / contrôleur
- La liste définitive des objets BACnet créés et leur mapping avec les points physiques
- Les carnets de câbles réseau (Cat6A) posés, précisant : nature, tenant, aboutissant, repère, utilisation
- Les procès-verbaux d'essais signés (fonctionnels, réglementaires, BACnet/GTB) ;
- Les notices d'exploitation et de maintenance des contrôleurs et logiciels associés (en français)
- Les fichiers de sauvegarde de la configuration des contrôleurs ;
- Les fiches techniques des matériels installés avec coordonnées des fabricants et distributeurs
- L'attestation de conformité établie par le Contrôleur Technique.

Les documents du dossier seront organisés de manière structurée avec un sommaire.

1.9 Responsabilités de l'entreprise

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du marché, de l'infrastructure réseau et informatique existante, et des contraintes d'exploitation des sites.

Les documents du DCE définissent une base de conception. Il appartient toutefois à l'entreprise de :

- Vérifier la cohérence et la faisabilité des solutions proposées ;
- Réaliser l'ensemble des études d'exécution nécessaires ;

L'entreprise est pleinement responsable des études d'exécution, des choix techniques et de la conformité des installations réalisées, y compris lorsque celles-ci s'appuient sur les documents fournis au DCE.

Aucune insuffisance ou incohérence éventuelle des documents de consultation ne pourra être invoquée pour se soustraire à ses obligations.

1.9.1 Compétences internes et limitation de la sous-traitance

Compte tenu de la nature sensible des prestations du présent lot, le titulaire devra disposer en propre des compétences nécessaires à la configuration des contrôleurs, au paramétrage réseau, à l'intégration BACnet/IP, au mapping des points, aux essais de communication et à l'intégration dans la GTC.

Ces prestations, nécessitant un accès aux ressources informatiques de l'Université et aux équipements réseau, ne pourront être sous-traitées sans accord préalable, exprès et écrit de la DIL et de la Direction du Numérique.

Cette exigence vise à garantir la maîtrise des responsabilités, la traçabilité des accès ainsi que la confidentialité des paramètres réseau de l'Université.

1.9.2 Travaux en site occupé

L'ensemble ou parties des travaux pourront être réalisés en site occupé si nécessaires ou demandé par l'université.

Les travaux se dérouleront sans affecter les autres activités du client ou des autres entreprises pendant toute la durée du chantier.

L'entreprise est tenue de prendre en considération toutes les contraintes des travaux et de les intégrer dans son offre globale et forfaitaire.

L'entreprise doit assurer la préservation des finitions et des états présents des zones non affectés par les travaux d'aménagement. Pour cela, toutes les protections nécessaires sont à considérer incluses dans les prestations des lots concernés. L'entreprise doit remettre à l'état original toutes zones affectées par des travaux d'aménagement. Un état des lieux est à réaliser par l'entreprise avant le début des travaux.

Afin de ne pas affecter l'exploitation des zones impliquées, les coupures de courant, si nécessaires, seront réduites au minimum et devront être planifiées avec la DIL. Après chaque intervention le courant devra être remis en fonctionnement définitif permettant aux installations de redémarrer dans des conditions normales.

1.9.3 Vérifications Durant le Chantier

Les représentants de la DIL procéderont, durant les interventions, à des vérifications portant notamment sur : la conformité des paramétrages et des développements avec le dossier de consultation, la qualité de mise en œuvre des architectures de communication (DALI, BACnet/IP), la cohérence et la fiabilité des données remontées en supervision, ainsi que le bon fonctionnement des échanges entre équipements (contrôleurs, passerelles, GTC).

Une attention particulière sera portée à la structuration des points, à la lisibilité des synoptiques, à la gestion des alarmes et à la traçabilité des événements.

Tout paramétrage, développement ou équipement présentant une anomalie, une incohérence ou une non-conformité sera corrigé ou remis en conformité aux frais du titulaire.

1.10 Études

1.10.1 Contenu général des études

Le titulaire effectuera l'ensemble des études nécessaires à la parfaite réalisation du système demandé, en particulier : la conception de l'architecture DALI/BACnet par bâtiment et par zone, la définition des plans d'adressage, la conception des tables de communication, et la vérification de la disponibilité de l'infrastructure réseau existante (ports, bande passante, VLAN).

Le titulaire doit s'affranchir des limites de prestations. Il ne peut en aucun cas, après signature de son lot, prévaloir d'éléments manquants dans les documents qui s'avèreraient nécessaires au bon fonctionnement des équipements à installer.

Le titulaire réalisera, à partir du dossier Marché, les études d'exécution, en prenant en compte toutes les informations nécessaires à la coordination technique et toutes les contraintes du projet.

1.10.2 Réunions

L'entreprise sera tenue de participer :

- Aux réunions de chantier et de coordination,
- À la totalité des réunions avec l'université, nécessaires à l'établissement des plans d'exécution, à la réalisation et à la réception des travaux.

Ces réunions d'études auront pour objet, dans un premier temps, de définir et de mettre au point la conception générale, et dans un deuxième temps, de faire le point sur les problèmes liés à l'avancement des études, développements et travaux, d'examiner le respect du planning et d'organiser les essais et réceptions.

A chacune de ses réunions, l'entreprise présentera :

- Le planning d'avancement,
- Le bilan des études, développements, travaux et essais effectués depuis la précédente réunion,
- Le planning des opérations à venir,
- Les points particuliers définis à l'ordre du jour et devant faire l'objet d'une préparation préliminaire.

Le nombre de ces réunions variera en fonction des phases de travaux : il en sera prévu autant que nécessaire et leur programmation sera convenu entre la DIL et les parties prenantes.

Ces réunions pourront être augmentées autant que nécessaire pour s'assurer de la coordination entre les différents lots du marché pour la réalisation et le bon fonctionnement des systèmes.

1.11 Matériels et conditions de mise en œuvre

Tous les équipements mis en œuvre seront neufs, de première qualité, conformes aux normes qui leur sont propres et portant les estampilles d'agréments et labels de qualité applicables. Les références données dans le présent CCTP sont données à titre indicatif pour fixer le niveau de prestation et de performance attendu.

Des variantes peuvent être éventuellement proposées mais elles devront comporter obligatoirement une liste des incidences pour les autres lots. La DIL appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché. Dans le cas contraire, elle se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP.

1.12 Sécurité

Le titulaire réalisera l'ensemble de ses prestations dans le strict respect de la réglementation en vigueur relative à l'hygiène, à la sécurité et à la prévention des risques professionnels. Les interventions sur les armoires électriques sous tension nécessitent une habilitation électrique appropriée du personnel.

Chaque fois que nécessaire, le Titulaire mettra en place, à ses frais et après validation de l'université, l'ensemble des balisages, protections, barrages, déviations et dispositifs de signalisation destinés à sécuriser les zones d'intervention et à informer les usagers et visiteurs de la présence de travaux.

Toute intervention sur l'infrastructure réseau sera réalisée en concertation avec la DSI et dans le respect des procédures de sécurité informatique de l'Université.

À ce titre, le titulaire devra impérativement respecter la charte informatique de l'Université jointe en annexe. Aucun accès aux ressources informatiques, à l'infrastructure réseau ou à la supervision GTC ne pourra être accordé avant signature de cette charte par les intervenants concernés.

Pour chaque site, avant tout début d'exécution des prestations, un Plan de Prévention et de Sécurité (PPS) est préalablement établi entre l'université et le titulaire du présent marché. Le PPS intègre les contraintes et spécificités des établissements concernés en relation avec les interventions réalisées par le titulaire. Il est valable pour l'année en cours et pour chaque bâtiment des sites concernés. Il peut être mis à jour en fonction des besoins spécifiques et des opérations à réaliser.

Il est établi un PPS chaque année à la date de reconduction du marché, ou en raison d'une modification d'exploitation ou d'un risque identifié faisant l'objet d'un nouveau PPS.

1.13 Essais, réception

1.13.1 Organisation des essais

Les modalités des essais ou contrôles sont établies d'un commun accord entre l'université et l'entreprise.

Le programme détaillé des essais sera fourni par l'entreprise 15 jours avant le début de ceux-ci pour approbation par la DIL. Ce programme précisera les conditions d'essai, les critères d'acceptation pour chaque type de test, et les modalités de traçabilité des résultats.

Les essais porteront sur l'ensemble des contrôleurs, des BAES adressés et des interfaces GTC, et seront réalisés dans des conditions réelles d'exploitation.

L'Entreprise rédige les procès-verbaux d'essais sur lesquels doivent figurer pour chaque essai les résultats des essais effectués ou de vérifications réalisées. Les procès-verbaux seront remis à la DIL (la non remise de ces procès-verbaux entraînera le refus de réception des installations).

Tous les frais afférents à ces travaux sont réputés être inclus au prix porté dans l'offre de l'Entreprise.

1.13.2 Autocontrôles

L'entreprise procédera aux autocontrôles techniques de ses installations et remettra à la DIL un programme de vérifications ainsi que les fiches d'autocontrôle correspondantes. Ces essais comprennent au minimum :

- Vérification du câblage réseau (continuité, polarité, longueurs, tests de certification Cat6A) ;
- Vérification des alimentations et protections électriques des contrôleurs
- Essais DALI : scan du bus, vérification de l'adressage individuel de chaque BAES, test de communication entre chaque BAES et son contrôleur ;
- Essais fonctionnels : test de passage en mode secours, vérification de l'autonomie réglementaire (1 heure), retour à l'état normal, signalisation des défauts batterie et lampe ;
- Tests automatiques : déclenchement des tests programmés, vérification des rapports de test générés ;
- Essais GTB : vérification de la remontée de chacun des points supervisés (états, défauts, résultats de tests) vers le superviseur, vérification de la cohérence entre les données physiques terrain et les valeurs affichées en supervision ;
- Intégration à la GTB : vérification de la connexion BACnet/IP entre les contrôleurs et le superviseur, test du mapping des objets BACnet, de la bonne remontée des états, défauts et résultats de tests, ainsi que la cohérence entre les informations issues du terrain et celles affichées en supervision.

1.13.3 Essais et contrôles sur le site

Avant la réception, la DIL réserve le droit de contrôler par sondage les résultats des vérifications exécutées par l'Entreprise. Ces contrôles consistent à vérifier que les installations sont conformes aux dispositions réglementaires et aux prescriptions du présent CCTP et qu'elles satisfont aux performances demandées.

Dans le cas où les contrôles de conformité et les essais révéleraient un élément non conforme ou l'impossibilité d'obtenir toutes les caractéristiques exigées dans le présent document, l'Entreprise devra remplacer ou modifier à ses frais et sans augmentation des délais contractuels les pièces ou éléments de l'installation incriminés.

1.13.4 Réception

Après la période des essais et dans la mesure où ceux-ci auront été satisfaisants, il sera procédé à la réception des installations.

A l'issue d'une visite de réception, l'université pourra :

- Refuser la réception en fournissant les motifs de son refus. En commun accord, un délai sera fixé à l'entreprise pour la reprise des ouvrages. Une nouvelle date sera arrêtée en vue de la réception.
- Accepter la réception avec réserves, en donnant la liste précise des réserves. Une date sera précisée pour la visite des levées de réserves. Passé ce délai, en cas de défaillance, sans autre avis, les travaux pourront être confiés à une autre entreprise au choix de l'université, aux frais et risques de l'entreprise contractante et sans que celle-ci puisse opposer une décharge de responsabilité dans sa garantie.
- Accepter la réception sans réserve.

La réception n'est prononcée qu'après remise par l'Entreprise du Dossier des Ouvrages Exécutés, des procès-verbaux d'essais sans observations rédhitoires, des notices d'exploitation et d'entretien des matériels installés et d'une attestation de conformité établie par le Contrôleur Technique.

1.13.5 Garantie

La période de garantie des équipements neufs commence à compter du jour de la réception in situ des installations en ordre de marche. Pendant la période de garantie (un an de garantie de parfait achèvement et deux ans de garantie de bon fonctionnement), le titulaire reste pleinement responsable des équipements installés et devra, à ses frais, procéder à toute réparation, adaptation ou remplacement des matériels défectueux. Le titulaire du lot Maintenance assurera le suivi et le signalement des défauts ; les interventions relevant de la garantie resteront à la charge du présent lot, sans surcoût pour l'université.

1.14 Formation

Dès la prise de possession de l'installation par l'université et à une date fixée en accord avec lui, l'Entreprise déléguera un de ses représentants qualifiés pour la formation pour une durée minimale de huit jours ouvrés dans le but de former le personnel qualifié désigné par la DIL et ce afin que ce personnel puisse assurer la maintenance courante de toute l'installation. Cette prestation fait partie intégrante du présent marché.

L'Entreprise proposera un programme de formation qu'elle soumettra à l'approbation de l'université.

2. DESCRIPTION DES PRESTATIONS

2.1 Introduction

Le présent chapitre a pour objet de définir les prestations techniques relevant du lot Automatisme & Communication GTC, nécessaires à la mise en service d'un système d'éclairage de sécurité adressable, supervisable et exploitable à distance à l'échelle des sites de l'Université Jean-Moulin Lyon 3.

Il précise les exigences relatives à l'architecture du système, aux raccordements, au paramétrage des contrôleurs, à l'intégration à la GTC, à la mise en service, ainsi qu'aux essais nécessaires à la réception des installations.

Les prestations du présent lot sont détaillées au paragraphe 1.2. Elles devront être réalisées en parfaite coordination avec les autres lots du marché, et en particulier avec le lot Travaux, chargé de la fourniture et de l'installation des BAES, ainsi que de l'amenée des lignes DALI dans les tableaux ou coffrets concernés.

2.2 Principes généraux d'architecture

L'architecture retenue repose sur des BAES adressables sur bus DALI, supervisés par des contrôleurs assurant la conversion des informations et commandes vers le protocole BACnet/IP, afin de permettre leur intégration dans la GTC du site.

Le système devra permettre au minimum :

- La remontée centralisée des états des BAES ;
- L'identification des défauts individuels ;
- Le lancement à distance des essais réglementaires et fonctionnels ;
- La génération automatique de rapports faisant apparaître l'état des blocs, les alarmes, les défauts et les résultats des tests
- Une intégration lisible et exploitable dans la supervision du site.

La figure ci-après présente le principe :

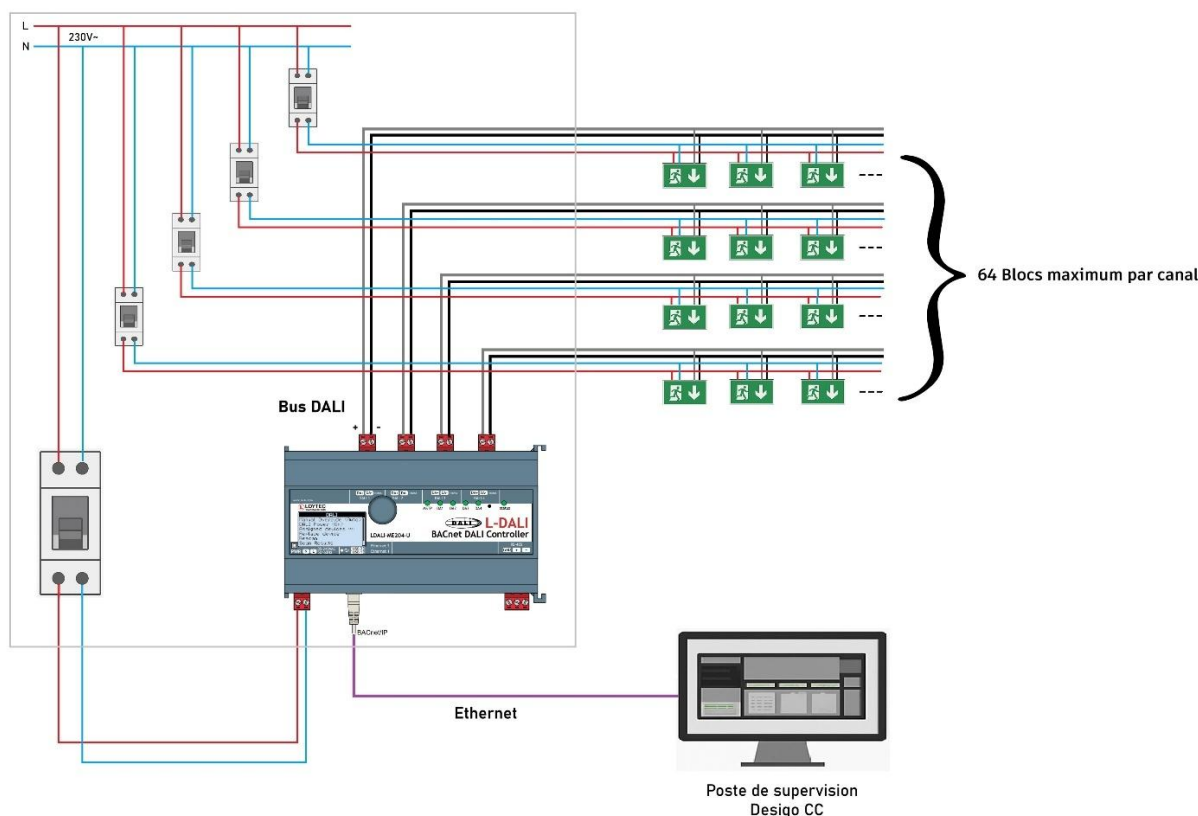


Figure 1 : Synoptique de l'architecture DALI / BACnet pour le système d'éclairage de sécurité

Ce principe a été validé dans le cadre du POC d'intégration réalisé avec le contrôleur L-DALI et le superviseur SIEMENS DesignoCC (Annexe 4.1)

Cette architecture est réalisée au moyen d'un équipement multifonction assurant à la fois la gestion des lignes DALI et l'interface de communication avec la GTC en BACnet/IP. Bien qu'une architecture fondée sur des équipements distincts, comprenant un contrôleur dédié et une passerelle séparée puisse également être envisagée, la solution retenue repose ici sur un seul équipement intégrant l'ensemble de ces fonctions.

Le titulaire devra malgré tout vérifier la cohérence de l'architecture proposée au regard du nombre d'équipements à superviser, des limites propres aux lignes DALI, des capacités des contrôleurs retenus, des contraintes d'implantation en armoire, ainsi que des possibilités de raccordement au réseau existant.

2.3 Vérifications initiales et préparation des interventions

Avant toute exécution, le titulaire procédera à l'ensemble des vérifications préalables nécessaires à la bonne réalisation de ses prestations, soit :

- La vérification de l'espace disponible pour l'implantation des équipements dans les tableaux
- La vérification de la présence des bus DALI à raccorder
- La vérification des possibilités de raccordement à l'infrastructure réseau du site
- La vérification de la cohérence entre les plans, les repérages, les synoptiques et les équipements effectivement installés sur site.

Toute anomalie, insuffisance ou incohérence constatée devra être signalée sans délai à la DIL, avant exécution.

Le titulaire devra également prendre en compte les contraintes d'intervention en site occupé et les exigences propres aux bâtiments en exploitation.

2.4 Fourniture, pose et raccordement des contrôleurs

Le titulaire devra assurer la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service de l'ensemble des contrôleurs, alimentations et accessoires nécessaires au fonctionnement complet de l'architecture.

Les équipements mis en œuvre devront notamment permettre :

- La gestion des bus DALI
- L'adressage et l'identification des BAES
- La collecte des informations d'état, de défaut et de test
- La transmission de ces informations à la GTC via BACnet/IP
- La réception et l'exécution des commandes émises depuis la supervision.

Les contrôleurs seront positionnés à l'intérieur des armoires électriques identifiées sur les plans d'éclairage de sécurité. Le choix du modèle de contrôleur (1, 2 ou 4 canaux) est déterminé par le nombre de BAES à superviser dans la zone desservie, conformément aux quantités indiquées dans la DPGF associée.

Chaque contrôleur desservira une zone fonctionnelle ou géographique, définie en cohérence avec l'architecture électrique existante et l'organisation du bâtiment.

Pour les contrôleurs 2 canaux et 4 canaux nécessitant une alimentation DALI dédiée, le titulaire fournira et posera ces alimentations auxiliaires avec les protections amont associées (disjoncteurs calibrés).

Les contrôleurs seront fixés sur rail DIN ou autre support adapté. Le câblage sera réalisé dans les règles de l'art, avec séparation appropriée des circuits de puissance et de communication, sections adaptées, maintien mécanique correct, repérage durable et présentation soignée.

Tous les ajouts réalisés dans les armoires (borniers, repérage, modifications de câblage) seront documentés et les schémas électriques mis à jour en conséquence.

Raccordement réseau : Le Titulaire assurera, pour chaque contrôleur, le raccordement à l'infrastructure de communication du site. Les prestations comprendront la fourniture et la pose d'un câblage cuivre Cat6A entre le contrôleur et la baie de brassage désignée, la fourniture et la pose des prises RJ45 blindées en armoire, le brassage vers le port de switch désigné, ainsi que les essais et la certification de la liaison permanente en classe EA.

L'ensemble des liaisons sera réalisé conformément à la charte VDI de l'Université (règles de pose, rayons de courbure...) et en coordination avec les autres services utilisant l'infrastructure VDI. Le repérage des câbles et des ports sera établi selon la convention définie. La longueur de chaque liaison permanente ne devra pas dépasser 90 mètres ; en cas de dépassement, le titulaire proposera une solution technique alternative à valider avec la DIL et la Direction du numérique.

Raccordement des bus DALI : Le titulaire assurera le raccordement des lignes bus DALI, amenées dans les armoires par le lot Travaux, sur les contrôleurs. Il réalisera la reprise, l'identification, le repérage et le raccordement de ces lignes dans le respect des prescriptions du fabricant, et des capacités maximales de chaque canal. Il vérifiera la cohérence entre les lignes bus, les zones desservies et les BAES installés, et signalera sans délai toute anomalie ou incohérence constatée avant mise en service. Les raccordements seront exécutés avec soin, avec repérage durable et mise à jour des documents d'exécution.

Si le Titulaire du présent lot ne dispose pas des compétences ou qualifications nécessaires pour réaliser les prestations d'installation et de câblage électrique, il pourra confier cette partie des prestations au prestataire du Lot 1 sous réserve de l'accord préalable du Maître d'Ouvrage et dans le respect des dispositions contractuelles relatives à la sous-traitance.

Cette sous-traitance éventuelle devra rester limitée aux prestations d'installation matérielle et de câblage. Le Titulaire du présent lot conservera l'entière responsabilité de la conception de l'architecture d'automatisme

2.5 Paramétrage des contrôleurs et adressage des BAES

Après installation et raccordement des équipements, le titulaire réalisera l'ensemble des opérations de paramétrage nécessaires au fonctionnement du système.

Ces prestations comprendront notamment :

- La configuration initiale de chaque contrôleur
- La création et l'organisation des lignes DALI
- La détection et l'adressage individuel des BAES
- L'affectation des équipements par ligne, groupe, zone ou bâtiment
- La vérification de la cohérence entre l'implantation physique des BAES, leur adresse DALI et leur identification dans le système
- Le paramétrage des fonctions nécessaires à l'exploitation, aux essais réglementaires et à la remontée des défauts.

Le titulaire définira une structuration homogène et lisible des installations, en cohérence avec l'organisation du patrimoine, les plans d'éclairage de sécurité et les exigences d'exploitation de la DIL.

2.6 Intégration BACnet et supervision GTC

L'entreprise assurera l'intégration complète des contrôleurs dans la GTC du site via le protocole BACnet/IP. A ce titre, elle réalisera à ce titre le paramétrage des équipements, la configuration des échanges avec le superviseur, ainsi que toutes les adaptations nécessaires à la bonne remontée des informations utiles à l'exploitation.

Le test d'intégration (Annexe 4.1) réalisé en avant-projet a confirmé la faisabilité d'une telle architecture, avec remontée des données et exécution de commandes depuis le superviseur DesigoCC au moyen d'un contrôleur LOYTEC, y compris pour des BAES DALI de constructeurs différents mais il a également mis en évidence la nécessité de prévoir des ajustements de paramétrage et d'intégration ; certaines propriétés remontées par le contrôleur ne sont pas directement exploitables sous une forme standard et nécessitent un travail spécifique de mapping, notamment via LINX Configurator. L'intégration en BACnet se fait donc par fichier EDE sur le superviseur.

Le titulaire devra donc inclure dans sa prestation l'ensemble de ce travail d'ingénierie, sans se limiter à une simple mise en communication IP. Il veillera à la structuration cohérente des points, états, commandes et alarmes dans la GTC.

Le titulaire devra intégrer dans son offre l'ensemble des coûts nécessaires à l'acquisition et l'intégration des points dans la GTC, y compris les éventuels points de licence, extensions logicielles, droits d'usage ou prestations associées. Il lui appartient de vérifier les capacités disponibles de la supervision existante et de prévoir les compléments nécessaires.

L'ensemble sera validé lors de la mise en service par des essais fonctionnels permettant de vérifier la bonne communication entre les contrôleurs, les BAES et le superviseur.

2.7 Génération de rapports automatiques de tests

Le titulaire aura à sa charge le paramétrage complet de la fonctionnalité de génération automatique de rapports de tests au sein du système de supervision GTC. Cette fonctionnalité constitue un outil central de traçabilité réglementaire et d'aide à la maintenance du parc BAES.

Chaque rapport généré devra comporter, a minima, les informations suivantes :

- État des blocs : inventaire de l'ensemble des BAES supervisés avec leur état (opérationnel, en défaut, hors ligne), leur localisation précise (bâtiment, niveau, zone, adresse DALI) et leur affectation dans le système
- Alarmes actives et historique des alarmes : liste des défauts constatés, avec leur nature (défaut batterie, défaut lampe, défaut communication), leur horodatage, leur localisation et leur statut (en cours, acquitté, résolu)
- Résultats des tests réglementaires : synthèse des tests automatiques réalisés (test de fonctionnement, test d'autonomie), avec date d'exécution, résultats par BAES, conformité ou non-conformité constatée, et identification des appareils nécessitant une intervention.

Le rapport devra être généré sous un format lisible (PDF ou équivalent), permettant une consultation directe sans recours à un logiciel.

Le titulaire paramétrera une génération automatique à périodicité mensuelle. Chaque rapport mensuel sera transmis automatiquement par courrier électronique aux destinataires définis par la DIL, incluant notamment les responsables techniques, l'entreprise de maintenance et tout autre référent technique identifié. La liste des destinataires et les adresses électroniques associées seront communiquées au titulaire lors de la phase de mise en service.

Le rapport pourra également être généré à la demande, afin d'être transmis au mainteneur préalablement à une intervention, pour lui permettre de préparer son déplacement sur la base de l'état réel et actualisé du parc BAES.

L'ensemble des rapports générés sera conservé dans un espace d'archivage convenu avec la DIL. Ces documents constituant des pièces justificatives à intégrer dans le registre de sécurité de l'établissement, conformément aux obligations réglementaires applicables aux ERP.

2.8 Phasage et organisation des travaux

2.8.1 Phasage

Les prestations du présent lot s'inscrivent dans le phasage général de l'opération, tel que défini par l'Université Lyon 3 et repris dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire du marché. Ce découpage est identique à celui retenue pour le Lot 2 – Travaux.

Le titulaire du présent lot interviendra en cohérence avec l'avancement des travaux du lot 2, auquel il est directement lié. Les prestations du lot 3 ne pourront être engagées sur une zone, un bâtiment ou une tranche qu'à compter du moment où les ouvrages préalables du lot 2, nécessaires au raccordement, au paramétrage et à la mise en service des contrôleurs, auront été exécutés de manière suffisante.

Le titulaire devra ainsi organiser ses interventions en tenant compte du séquençage général de l'opération, de la disponibilité effective des installations réalisées par le lot 2, ainsi que des contraintes d'exploitation des bâtiments concernés.

Les tranches d'intervention du présent lot sont les suivantes :

Site	Tranche	Année	Bâtiments concernés
Palais de l'Université	Ferme	1ère année	<u>Sous-sol Aile Montesquieu</u> : Espaces Culture/Sport/Bien-être (réservé aux personnels), Locaux techniques, Archives <u>Sous-sol Atrium</u> : Cafétéria, Sanitaires <u>Sous-sol Aile Richelieu</u> : Compactus, stock, vestiaires <u>Rdc Aile Montesquieu</u> : EVEA, Salle Garraud, Amphi Huvelevin, Fac de Droit, Centre d'impression <u>Rdc Atrium</u> : Salles P01, P02, P03, Poste de sécurité <u>Rdc Aile Richelieu</u> : Foyer du personnel, Scolarités Fac de philo & Fac de droit

			<u>E/0 Aile Montesquieu</u> : Service FC3, Salles Falletti Appleton, Amphi Huvelin ; Fac de droit <u>E/0 Atrium</u> : Amphi Roubier <u>E/0 Aile Richelieu</u> : Coworking, IDPI, Fac de Droit Virtuelle, Fac de philo, IDAC
	Optionnelle	2ème année	<u>R+1 Aile Montesquieu</u> : Salles Vincent, Nerson, Pelloux, Pareto, Josserand, Fac de droit, Salle des commissions <u>R+1 Atrium</u> : Salle Caillemer <u>R+1 Aile Richelieu</u> : Présidences, Salles Boris Starck, Brillat Savarin, Maison de la Recherche <u>E/1 Aile Montesquieu</u> : Ecole Doctorale de Droit, Institut d'Etudes Judiciaires <u>E/1 Atrium</u> : Salles Richardot, Guillien, P11 <u>E/1 Aile Richelieu</u> : IESD, DRED <u>R+2 Aile Montesquieu</u> : Salles P21, P22, Bibliothèque Universitaire <u>R+2 Atrium</u> : Bibliothèque Universitaire <u>R+2 Aile Richelieu</u> : Bibliothèque Universitaire, Bureaux de la BU <u>R+3 Aile Montesquieu</u> : Droit International, Bibliothèque EDIEC <u>R+3 Atrium</u> : Bibliothèque Universitaire <u>R+3 Aile Richelieu</u> : Bibliothèque Universitaire, Salles P31, P32, P33
Manufacture des Tabacs	Optionnelle	3ème année	<u>Sous-sol</u> : EG/E/EB/G (Resto'U), F/FC/FG, BD/B/AB (Salle de musculation, Danse) <u>Rdc</u> : EG/E/EB (Service Santé, Espace Rue Sud, Pôle Handicap), G (Fac des Langues, HLS), AB <u>Mezz</u> : EG/E/EB (Service des sports), G (Fac des Langues), AB <u>R+1 à R+3</u> : EG/E/EB/G, B/AB/A (Salles de cours) <u>Tous niveaux</u> : B7 (Poste de sécurité, DIL)
	Optionnelle	4ème année	<u>Rdc</u> : F/FC/FG (Bibliothèque, DRI), BD, B (Espace Rue Nord, Point Culture), D (Fac de Droit) <u>Mezz</u> : F/FC/FG (Bibliothèque, DRI), BD, B (Espace Rue Nord, Atelier des Assos), D (Fac de Droit) <u>R+1 à R+3</u> : CD/C/AC/D/BD (Salons, Bureaux, Labos des langues, Salles, Studio) <u>Tous niveaux</u> : B6, Parkings
	Optionnelle	5ème année	<u>Sous-sol</u> : CD/C (Bistro U), D (locaux techniques), A/AC <u>Rdc</u> : CD/C/AC/A (iaelyon) <u>Mezz</u> : CD/C/AC/A (iaelyon, cafétéria) <u>R+1 à R+3</u> : G/FG (SACSO, Présidence), F/FC (Administration/ BU) <u>Tous niveaux</u> : Bibliothèque, Maison du Directeur, Maison du Gardien

2.8.2 Organisation des travaux

Les travaux des différents bâtiments seront réalisés par groupement fonctionnel et géographique, de manière à garantir leur continuité d'exploitation.

Chaque zone de travaux, identifiée sur les plans, constituera un ensemble autonome, conforme et exploitable à sa livraison, comprenant les BAES installés et testés ainsi que leurs contrôleurs ; le tout intégrée dans la GTC du site.

Les bâtiments concernés par l'opération restant occupés en période scolaire, le titulaire devra planifier ses interventions en concertation avec les services de l'Université et la DIL, en limitant autant que possible les nuisances, les coupures et les interruptions d'exploitation. Il devra en particulier tenir compte des contraintes d'accès aux armoires électriques, aux locaux techniques, aux baies de brassage et aux infrastructures de communication.

Les périodes de congés universitaires de l'année 2026–2027 sont :

- Congés de la Toussaint : du 25 octobre au 1^{er} novembre 2026 inclus,
- Congés de Noël : du 20 décembre 2026 au 3 janvier 2027 inclus,
- Congés d'hiver : du 21 février au 28 février 2027 inclus,
- Congés de printemps : du 18 avril au 25 avril 2027 inclus,

Ces dates constituent des périodes privilégiées pour la réalisation des travaux les plus impactant (travaux en zones à forte occupation, où zones où l'éclairage ne peut pas être substitué).

Pour les années universitaires suivantes, le calendrier des périodes de congés sera communiqué au Titulaire en temps utile et devra être pris en compte dans la planification des interventions

Toute coupure électrique devra faire l'objet d'une autorisation préalable du Maître d'Ouvrage et être limitée en durée. Des solutions provisoires d'éclairage de sécurité devront être mises en place si nécessaire afin de garantir en permanence la sécurité des usagers.

Le titulaire établira un planning détaillé de ses interventions, cohérent avec celui du lot 1, précisant notamment les phases de raccordement, de paramétrage, d'intégration, d'essais et de mise en service.

Ce planning devra être tenu à jour tout au long de l'opération et adapté en fonction de l'avancement réel du chantier et des éventuelles contraintes d'exploitation.

Les dispositions relatives aux essais, autocontrôles, réception, dossier des ouvrages exécutés, sauvegardes, fichiers de configuration et documents nécessaires à l'exploitation et à la maintenance sont définies au chapitre 1 du présent CCTP.

3. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

3.1 Généralités

Les présentes spécifications techniques ont pour objet de définir, pour les équipements relevant du présent lot, les caractéristiques techniques minimales, les performances attendues ainsi que les conditions de mise en œuvre.

Elles s'appliquent à l'ensemble des matériels, accessoires et dispositifs nécessaires au fonctionnement complet et conforme de l'installation de pilotage, de communication et de supervision du système d'éclairage de sécurité.

Le titulaire est tenu de fournir des équipements neufs, de première qualité, conformes aux normes et règlements en vigueur, compatibles entre eux ainsi qu'avec l'architecture retenue pour l'opération. Il demeure responsable de la cohérence technique globale du système, de son intégration aux installations existantes et de l'atteinte des objectifs de supervision, de fiabilité, de maintenabilité et d'évolutivité attendus.

Les références mentionnées dans le présent chapitre sont données pour fixer le niveau minimal de prestation, de performance et de compatibilité attendu. Toute solution équivalente devra présenter des caractéristiques au moins équivalentes et être pleinement compatible avec les interfaces DALI et BACnet mises en œuvre sur l'opération.

Compte tenu de l'architecture définie au présent CCTP, l'utilisation des contrôleurs spécifiés ci-dessous est très fortement recommandée et constitue la solution de référence du présent lot.

Cette recommandation est liée au fait que l'équipement assure à la fois la gestion des baes sur le bus et les fonctions de passerelle entre les blocs DALI et la supervision en BACnet.

3.2 Matériels

3.2.1 Contrôleur DALI / BACnet

Les contrôleurs retenus pour l'opération seront de type LOYTEC L-DALI BACnet Controller, références LDALI-ME201-U, LDALI-ME202-U et LDALI-ME204-U, selon le nombre de canaux. Ces équipements assurent les fonctions de maître DALI sur les lignes desservies et l'interface de communication avec les réseaux BACnet. Ils disposent d'une connectivité BACnet/IP, BACnet/SC et BACnet MS/TP, ainsi que de deux ports Ethernet avec switch intégré.



Figure 2 : Contrôleur LOYTEC L-DALI-ME201-U

Caractéristiques principales :

- Contrôleur multi-canal DALI (jusqu'à 64 participants par canal)
- Compatibilité avec BAES adressables via protocole DALI
- Interface BACnet/IP et BACnet MS/TP pour intégration à la GTB du site
- Programmation horaire, scénarios d'éclairage et test automatique des BAES
- Protocoles supportés : DALI-2, BACnet/IP, BACnet MS/TP, Modbus TCP, OPC
- Détection et rapport des défauts BAES (batterie, lampe, communication)
- Suivi de l'état des luminaires en temps réel
- Gestion multi-groupes et multi-scénarios
- Alimentation redondante possible
- Fonctionnement en réseau distribué (IP-based)
- Serveur web intégré pour configuration et supervision locale
- Communication ouverte et interopérable
- Supporte B-AAC (BACnet Advanced Application Controller)
- Dimensions : selon modèle (DIN rail ou montage panneau)

La distinction entre les modèles est la suivante :

- LDALI-ME201-U : contrôleur 1 canal DALI
- LDALI-ME202-U : contrôleur 2 canaux DALI
- LDALI-ME204-U : contrôleur 4 canaux DALI.

3.2.2 Alimentations externes

Lorsque le dimensionnement des lignes DALI le nécessite, le titulaire mettra en œuvre des alimentations externes de type LOYTEC LDALI-PWR2-U pour les contrôleurs 2 canaux ou LDALI-PWR4-U pour les contrôleurs 4 canaux.

Ces alimentations fournissent par sortie une tension DALI de 18 V DC, avec une plage de 11 V à 20,5 V, et un courant garanti de 116 mA par canal. La fiche constructeur précise qu'en cas de besoin supérieur à 116 mA, deux sorties peuvent être utilisées en parallèle, permettant d'atteindre 232 mA, sous réserve du respect des prescriptions constructeur.



Figure 3 : Alimentation LOYTEC L-DALI-PWR4-U

Le titulaire devra vérifier le besoin réel d'alimentation externe en fonction :

- Du modèle de contrôleur retenu
- Du nombre de BAES raccordés sur chaque canal
- De la consommation totale du bus

3.2.3 Câbles VDI

Le câblage multimédia sera réalisé conformément aux normes ISO 11-801 et ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1, ainsi qu'aux prescriptions de la charte VDI de l'université. (Annexe 4.2)

Le câblage sera réalisé de façon à atteindre les performances de la classe EA avec des matériels de catégorie 6a F/UTP tels que définis dans la norme ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10.

Ce câblage de catégorie 6a F/UTP disposera de performances caractérisées jusqu'à 500 MHz sur des liaisons qui ne doivent pas dépasser 90 mètres de longueur.

Les tableaux ci-dessous donne les valeurs minimales des principaux paramètres et caractéristiques à atteindre en configuration Channel :

Frequency (MHz)	Insertion Loss (dB)	NEXT (dB)	PSNEXT (dB)	ACRF (dB)	PSACRF (dB)	Return Loss (dB)
0.772	2.1	65.0	62.0	65.5	62.5	19.0
1	2.3	65.0	62.0	63.3	60.3	19.0
4	4.2	63.0	60.5	51.2	48.2	19.0
8	5.8	58.2	55.6	45.2	42.2	19.0
10	6.5	56.6	54.0	43.3	40.3	19.0
16	8.2	53.2	50.6	39.2	36.2	18.0
20	9.2	51.6	49.0	37.2	34.2	17.5
25	10.2	50.0	47.3	35.3	32.3	17.0
31.25	11.5	48.4	45.7	33.4	30.4	16.5
62.5	16.4	43.4	40.6	27.3	24.3	14.0
100	20.9	39.9	37.1	23.3	20.3	12.0
200	30.1	34.8	31.9	17.2	14.2	9.0
250	33.9	33.1	30.2	15.3	12.3	8.0
300	37.4	31.7	28.8	13.7	10.7	7.2
400	43.6	28.7	25.8	11.2	8.2	6
500	49.3	26.1	23.2	9.28	6.3	6

Frequency (MHz)	Prop Delay (ns/100m)	Prop Delay Skew (ns)	TCL (dB)	ELTCL/ TCTL (dB)	PSANEXT (dB)	PSAACRF/ PSAFEXT (dB)
0.772	585.0	50.0	40.0	32.2	67.0	67.0
1	580.0	50.0	40.0	30.0	67.0	67.0
4	562.0	50.0	40.0	18.0	67.0	65.0
8	556.7	50.0	39.5	11.9	67.0	58.9
10	555.4	50.0	38.0	10.0	67.0	57.0
16	553.0	50.0	34.9	5.9	67.0	52.9
20	552.0	50.0	33.5	4.0	67.0	51.0
25	551.2	50.0	32.0	2.0	66.0	49.0
31.25	550.4	50.0	30.4	N/A	65.1	47.1
62.5	548.6	50.0	24.4	N/A	62.0	41.1
100	547.6	50.0	20.3	N/A	60.0	37.0
200	546.5	50.0	14.3	N/A	55.5	31.0
250	546.3	50.0	12.3	N/A	54.0	29.0
300	546.1	50.0	10.8	N/A	52.8	27.5
400	545.8	50	8.3	N/A	51.0	24.9
500	545.6	50	6.3	N/A	49.5	23.0

Les caractéristiques électriques sont comme suit :

Résistance CC du conducteur	<9.8 Ω /100m
Capacité mutuelle	5.6 nF/100m nominal
Vitesse de propagation nominale (NVP)	72%
Impédance caractéristique (ohms)	100 Ω $\pm$ 15%, 1-250MHZ
Tension nominale	300V RMS
Délai de propagation	536ns/100m @ 250Mhz maximum
Décalage de délai (ns)	45ns/100m @250Mhz maximum
Rayon de courbure	(4x diamètre du câble)
Température de fonctionnement	-20°C to 60 °C

Toutes ces mesures doivent être réalisées avec un testeur paramétré conformément à la classe Ea.

3.2.4 Connecteurs RJ45

Les connecteurs RJ45 mises en œuvre dans le cadre du présent lot devront être blindées, catégorie 6A, compatibles avec le câblage F/UTP retenu et aptes à maintenir les performances de la liaison en classe EA.

Elles devront être adaptées à une pose en armoire, en coffret ou sur bandeau de brassage selon le cas, avec raccordement soigné, maintien du blindage et repérage durable.

4. ANNEXES

4.1 Rapport technique des tests d'intégration BACnet de BAES DALI

Rapport Technique – Intégration BACnet de BAES DALI

Projet : UL3 Proof of concept (POC) – BAES intégration DALI/BACnet

Rédigé par : Siemens SI B – Équipe Travaux – Loïc PINARD

Date : Août - Septembre 2025

Contact Technique :

Loïc Pinard – 06.21.95.03.98 – loic.pinard@siemens.com

Gestion de projet :

Pierre Chazal – 06.13.87.76.69 – pierre.chazal@siemens.com

Équipe commerciale :

Damien Genevrier – 07.77.33.79.76 – damien.genevrier@siemens.com

Cyril Vercasson – 06.21.16.71.91 – cyril.vercasson@siemens.com

Table des matières

Résumé exécutif 3

1. Câblage des équipements et mise en réseau 4

2. Paramétrage du contrôleur Loytec..... 5

3. Détection des BAES 5

4. Configuration BACnet via LINX Configurator 6

 4.1 Activation des options BACnet nécessaires : 6

 4.2 Mapping des propriétés BACnet non-standards 7

5. Analyse des points via YABE et manuel LDALI et LINX Configurator 8

6. Validation de la remontée des points dans DesigoCC..... 10

7. Conclusion : avantages, inconvénients, possibilités..... 11

 7.1 Avantages 11

 7.2 Inconvénients 11

 7.3 Possibilités (Liste non exhaustive)..... 12

Résumé exécutif

Ce rapport présente les résultats de la mise en œuvre et de l'intégration de différents modèles de BAES (Blocs Autonomes d'Éclairage de Sécurité) via un contrôleur Loytec, dans le cadre d'un projet pilote destiné à tester leur compatibilité avec le système de supervision DesigoCC.

L'étude couvre l'ensemble du processus, depuis le câblage et la configuration réseau, jusqu'à l'intégration dans la supervision. Elle met en évidence les réussites et difficultés rencontrées selon les modèles de BAES testés, ainsi que les solutions alternatives envisageables.

Les principaux points traités sont :

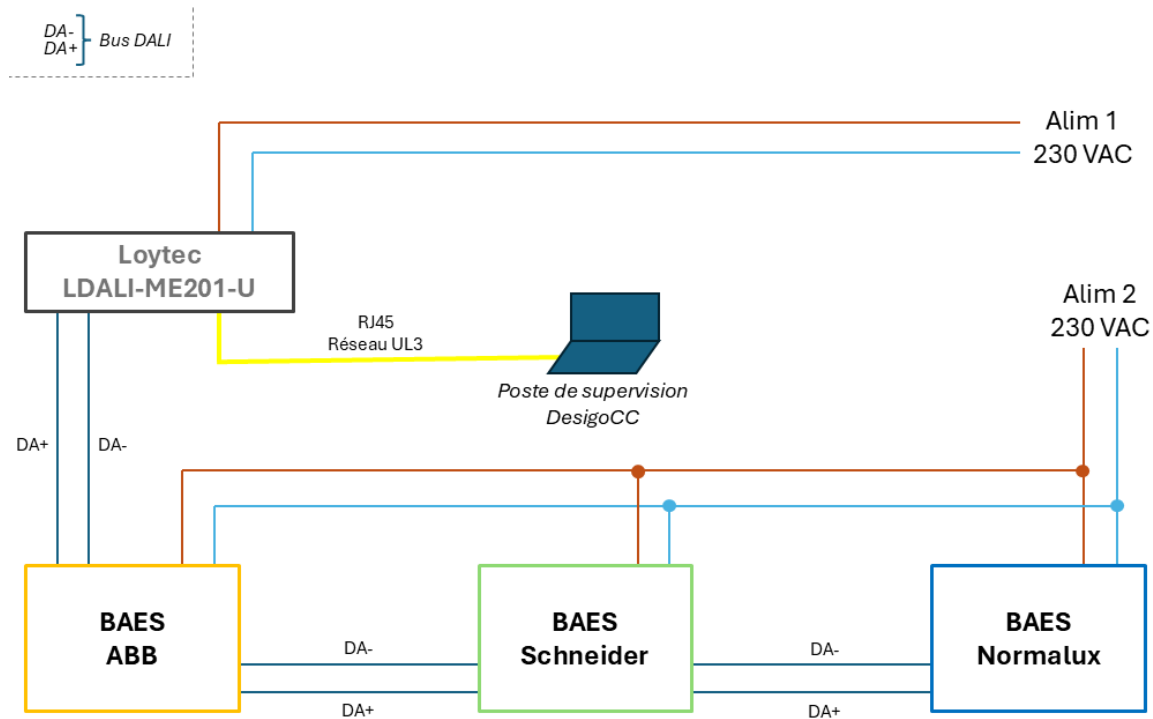
- Le câblage et la mise en réseau des équipements.
- La configuration réseau et BACnet du contrôleur Loytec.
- La détection et la configuration des BAES (Schneider, Normalux, ABB).
- L'utilisation des logiciels LINX Configurator et YABE.
- L'intégration des points au superviseur DesigoCC.
- Les possibilités, les avantages, les inconvénients.

1. Câblage des équipements et mise en réseau

Le câblage a été réalisé conformément aux préconisations techniques :

- **BAES Schneider** : alimentation en 230 VAC, raccordement en T+ sur DALI+ et T- sur DALI-
- **BAES ABB** : alimentation en 230 VAC, raccordement en T+ sur DALI+ et T- sur DALI-
- **BAES Normalux** : alimentation en 230 VAC, raccordement en T+ sur DALI+ et T- sur DALI-
- **Contrôleur Loytec** : alimentation en 230 VAC, liaison DALI+ et DALI- dérivée du BAES Schneider.

Cette architecture garantit une isolation correcte et un raccordement conforme aux standards.



2. Paramétrage du contrôleur Loytec

Le contrôleur a été configuré avec les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur
Adresse IP	192.168.60.107
Masque réseau	255.255.255.0
Passerelle	192.168.60.254
ID BACnet	860107

Identifiants modifiés après 1^{ère} connexion :

- admin / SiemensUL3POC!
- operator / SiemensUL3POC!

Le ping depuis le PC a confirmé la communication réseau, et l'accès à l'interface web via l'IP a été validé.

3. Détection des BAES

La détection des BAES a été effectuée via l'interface web du contrôleur Loytec :

Schneider OVA59150

- Détection réussie via l'interface WEB du Loytec.
- Assignment automatique en « éclairage de sécurité » et adressage DALI géré par le contrôleur
- Génération automatique des points BACnet
- Validation effectuée dans YABE.

Normalux SSHI-60

- Échec de la détection malgré plusieurs essais (câblage direct, inversion de polarité, alimentation séparée).
- Analyse des logs : retour « ??? » lors du scan DALI → réponse incorrecte.
- Explication fournisseur : le modèle utilise une variante **eDaling** propre à la norme française, non totalement compatible DALI/DALI2 → Intégration via contrôleur Loytec impossible.

Solutions proposées par Normalux :

- Intégration via passerelle eDaling → Modbus TCP/IP.
- Fourniture d'un modèle échantillon compatible DALI et réglementé sur le marché espagnol pour test en France puis si tests concluants possibilité de le soumettre à la norme Française pour approbation (moyennant des coûts supplémentaires).
- Possibilité d'une version OEM ou API spécifique pour pilotage en direct → Nécessite du développement spécifique supplémentaire.

ABB EL2200S-M3/DALI HE

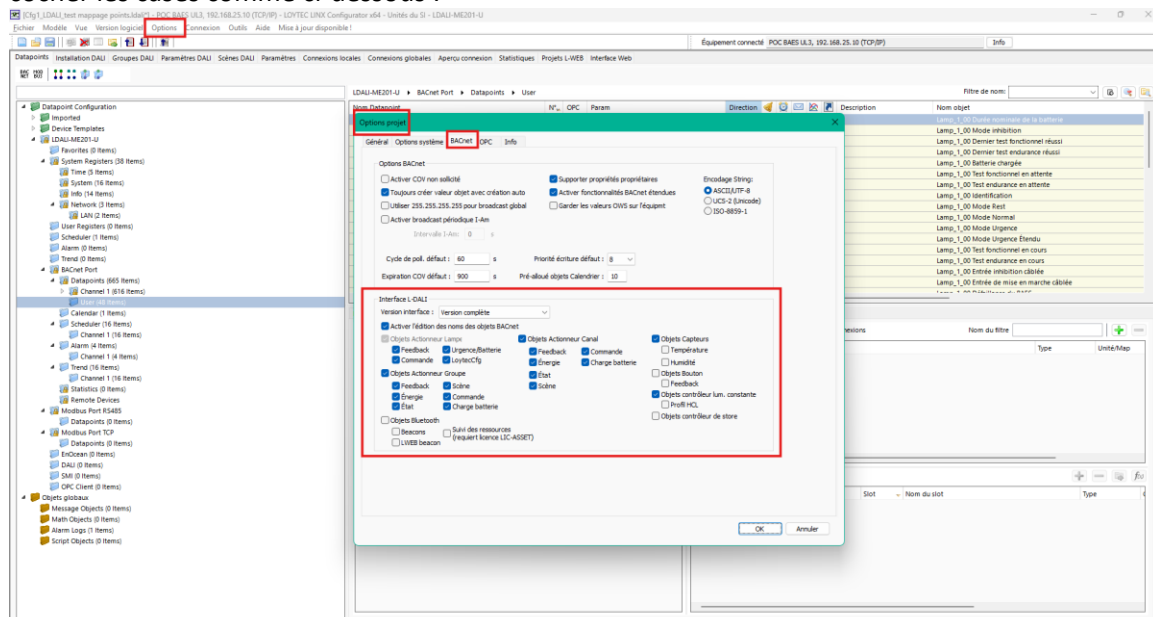
- Détection réussie via l'interface WEB du Loytec.
- Assignment automatique en « éclairage de sécurité » et adressage DALI géré par le contrôleur
- Génération automatique des points BACnet
- Validation effectuée dans YABE.

4. Configuration BACnet via LINX Configurator

4.1 Activation des options BACnet nécessaires :

Le logiciel LINX Configurator a été utilisé pour activer des objets BACnet non exposés par défaut, indispensables au pilotage et à la supervision.

Dans le logiciel LINX Configurator, voir l'onglet Options>Options Projet>Onglet BACnet, puis cocher les cases comme ci-dessous :



4.2 Mapping des propriétés BACnet non-standards

Certains objets BACnet générés par le boîtier LOYTEC contiennent des propriétés non standards importantes pour l'interprétation de l'état du BAES. Elles ne sont pas programmables telles quelles dans nos automates ou dans un fichier EDE.

LINX Configurator permet de mapper ces propriétés vers des objets BACnet standards (BI, AI, MI...) afin de pouvoir les intégrer via fichier EDE à notre superviseur DesigoCC.

Voir fichiers joints :

- « POCBAES_Export_csv_points_mappés_ABB_SCHNEIDER.csv »
 - « UL3_POC_YABE_v3_EDE.csv »
 - « UL3_POC_YABE_v3_StateTexts.csv »
-

5. Analyse des points via YABE et manuel LDALI et LINX Configurator

Les points accessibles en BACnet sont :

- **AI_Batterie (%) : niveau de charge.**

- **Instance** : 6000 pour l'adresse courte 00 (incrémenté de 1 à chaque adresse courte qui s'incrémenté → Jusqu'à 6063 au max)
 - **Propriété 578** : Durée nominale de la batterie en minutes.

Battery_Rated_Duration	578	REAL	R	✓
------------------------	-----	------	---	---

- **MI_Emergency State : état d'urgence.**

- **Instance** : 28000 pour l'adresse courte 00 (incrémenté de 1 à chaque adresse courte qui s'incrémenté → Jusqu'à 28063 au max)
 - **Valeurs disponibles** :
1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7

NORMAL | INHIBIT | EMERGENCY | EXTENDED EMERGENCY | REST |
FUNCTION TEST IN PROGRESS | DURATION TEST IN PROGRESS
 - **Propriété 575** : Emergency_Status, 7 bits
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0

Inhibitmode | FonctionTestDone | DurationTestDone | BatteryCharged |
FunctionTestPending | DurationTestPending | Identify
 - **Propriété 576** : Emergency_Mode, 8 bits
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0

RestMode | NormalMode | EmergencyMode | ExtendedEmergencyMode |
FunctionTestInProgress | DurationTestInProgress |
HardwiredInhibitInputActive | HardwiredSwitchOn
 - **Propriété 577** : Emergency_Failure_Status, 8 bits
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0

ControlGearFailure | BatteryDurationFailure | BatteryFailure | LampFailure
| FunctionTestMaxDelayExceeded | DurationTestMaxDelayExceeded |
FunctionTestFailed | DurationTestFailed

- **MO Command : pilotage, comprenant de nombreux états (seule une partie est pertinente pour les éclairages de sécurité).**

- **Instance** : 3000 pour l'adresse courte 00 (incrémenté de 1 à chaque adresse courte qui s'incrémenté → Jusqu'à 3063 au max)

Voici la liste exhaustive des états et encadrés en rouge ceux pertinents :

Nom	Valeur				
Etat [0]	1 = NO_COMMAND	Etat [32]	33 = STORE_SCENE_15	Etat [64]	65 = OFF
Etat [1]	2 = RECALL_SCENE_00	Etat [33]	34 = CLEAR_SCENE_00	Etat [65]	66 = GO_TO_LAST_ACTIVE_LEVEL
Etat [2]	3 = RECALL_SCENE_01	Etat [34]	35 = CLEAR_SCENE_01	Etat [66]	67 = EMERGENCY_LIGHT_REST
Etat [3]	4 = RECALL_SCENE_02	Etat [35]	36 = CLEAR_SCENE_02	Etat [67]	68 = EMERGENCY_LIGHT_INHIBIT
Etat [4]	5 = RECALL_SCENE_03	Etat [36]	37 = CLEAR_SCENE_03	Etat [68]	69 = EMERGENCY_LIGHT_RESET_INHIBIT
Etat [5]	6 = RECALL_SCENE_04	Etat [37]	38 = CLEAR_SCENE_04	Etat [69]	70 = QUERY_DALI_DATA
Etat [6]	7 = RECALL_SCENE_05	Etat [38]	39 = CLEAR_SCENE_05	Etat [70]	71 = EMERGENCY_LIGHT_RESET_TEST_DONE_FLAGS
Etat [7]	8 = RECALL_SCENE_06	Etat [39]	40 = CLEAR_SCENE_06	Nombre d'états	71
Etat [8]	9 = RECALL_SCENE_07	Etat [40]	41 = CLEAR_SCENE_07		
Etat [9]	10 = RECALL_SCENE_08	Etat [41]	42 = CLEAR_SCENE_08		
Etat [10]	11 = RECALL_SCENE_09	Etat [42]	43 = CLEAR_SCENE_09		
Etat [11]	12 = RECALL_SCENE_10	Etat [43]	44 = CLEAR_SCENE_10		
Etat [12]	13 = RECALL_SCENE_11	Etat [44]	45 = CLEAR_SCENE_11		
Etat [13]	14 = RECALL_SCENE_12	Etat [45]	46 = CLEAR_SCENE_12		
Etat [14]	15 = RECALL_SCENE_13	Etat [46]	47 = CLEAR_SCENE_13		
Etat [15]	16 = RECALL_SCENE_14	Etat [47]	48 = CLEAR_SCENE_14		
Etat [16]	17 = RECALL_SCENE_15	Etat [48]	49 = CLEAR_SCENE_15		
Etat [17]	18 = STORE_SCENE_00	Etat [49]	50 = START_BURN_IN		
Etat [18]	19 = STORE_SCENE_01	Etat [50]	51 = STOP_BURN_IN		
Etat [19]	20 = STORE_SCENE_02	Etat [51]	52 = RESET_RUN_HOURS		
Etat [20]	21 = STORE_SCENE_03	Etat [52]	53 = RESET_ENERGY_COUNT		
Etat [21]	22 = STORE_SCENE_04	Etat [53]	54 = START_EMERGENCY_FUNCTION_TEST		
Etat [22]	23 = STORE_SCENE_05	Etat [54]	55 = START_EMERGENCY_DURATION_TEST		
Etat [23]	24 = STORE_SCENE_06	Etat [55]	56 = STOP_EMERGENCY_TESTS		
Etat [24]	25 = STORE_SCENE_07	Etat [56]	57 = UP		
Etat [25]	26 = STORE_SCENE_08	Etat [57]	58 = ON_AND_UP		
Etat [26]	27 = STORE_SCENE_09	Etat [58]	59 = DOWN		
Etat [27]	28 = STORE_SCENE_10	Etat [59]	60 = DOWN_AND_OFF		
Etat [28]	29 = STORE_SCENE_11	Etat [60]	61 = STOP		
Etat [29]	30 = STORE_SCENE_12	Etat [61]	62 = COLOUR_WARMER		
Etat [30]	31 = STORE_SCENE_13	Etat [62]	63 = COLOUR_COOLER		
Etat [31]	32 = STORE_SCENE_14	Etat [63]	64 = IDENTIFY		

Il a été constaté lors d'essai en direct que le pilotage était à paramétré sous la forme d'une impulsion avec retour à l'état [0] No_Command → Si l'état de pilotage est maintenu, il est possible que les informations contenues dans le MI Emergency_State et ses propriétés citées plus haut restent bloqués et ne reviennent pas à la normale toutes seules → Besoin de la commande état [70] Emergency_Light_Reset_Test_Done_Flags et de la commande état [55] Stop_Emergency_Tests.

Exemple : Impulsion sur l'état [53] Start_Emergency-Function_Test puis retour immédiat (tempo max de 3 à 4secondes) à l'état [0].

6. Validation de la remontée des points dans DesigoCC

Le fichier EDE (joint à ce rapport) a permis la bonne intégration des données au superviseur Desigo CC et des commandes ont pu être effectués directement depuis le superviseur pour lancer des tests fonctionnels afin d'observer les retours d'états des différents BAES.

Les BAES étant neufs et ne possédant aucun souci, nous avons pu observer uniquement des retours de test concluants et des retours de défauts à l'état « Normal » (pas de batterie endommagée, pas de lampe endommagée, pas de BAES endommagée...)

Visionneur de texte						Exploitation
SCH [SCH]						
Chemin	Nom	Alias	Type	Valeur	Image	État
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES	SCH [SCH]		Afficher l'état...	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_BattCharged [BAES SCHNEIDER Batterie chargée]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_BattCharged	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_Batterie [BAES SCHNEIDER Batterie]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_Batterie	Sonde	0,00 %		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_Cmd [BAES SCHNEIDER Pilotage]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_Cmd	Commande	NO_COMMAND		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_DurNomBatt [BAES SCHNEIDER Durée nominale de la batterie]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_DurNomBatt	Sonde	60,00 min		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_EnduTestPending [BAES SCHNEIDER Test endurance en attente]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_EnduTestPending	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_EnduTestRunning [BAES SCHNEIDER Test endurance en cours]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_EnduTestRunning	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_EtatGeneral [BAES SCHNEIDER état général]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_EtatGeneral	Valeur	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_FctTestPending [BAES SCHNEIDER Test fonctionnel en attente]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_FctTestPending	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_FctTestRunning [BAES SCHNEIDER Test fonctionnel en cours]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_FctTestRunning	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_FibBAES [BAES SCHNEIDER Défaillance de la BAES]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_FibBAES	Détecteur	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_FibBatt [BAES SCHNEIDER Défaillance de la batterie]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_FibBatt	Détecteur	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_FilLmp [BAES SCHNEIDER Défaillance de l'éclairage]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_FilLmp	Détecteur	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_FinNomBatt [BAES SCHNEIDER Défaillance de la durée nominale de la batt...]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_FinNomBatt	Détecteur	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_Identify [BAES SCHNEIDER Identification]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_Identify	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_InhibSwiWired [BAES SCHNEIDER Entrée inhibition câblée]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_InhibSwiWired	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_LastEnduTestDelayExc [BAES SCHNEIDER Délais du dernier test endurance...]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_LastEnduTestDelayExc	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_LastEnduTestFailed [BAES SCHNEIDER Dernier test endurance échoué]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_LastEnduTestFailed	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_LastEnduTestSucceed [BAES SCHNEIDER Dernier test endurance réussi]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_LastEnduTestSucceed	Détecteur	Oui		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_LastFctTestDelayExc [BAES SCHNEIDER Délais du dernier test fonctionnel...]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_LastFctTestDelayExc	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_LastFctTestFailed [BAES SCHNEIDER Dernier test fonctionnel échoué]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_LastFctTestFailed	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_LastFctTestSucceed [BAES SCHNEIDER Dernier test fonctionnel réussi]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_LastFctTestSucceed	Détecteur	Oui		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_ModelInhib [BAES SCHNEIDER Mode inhibition]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_ModelInhib	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_ModelNormal [BAES SCHNEIDER Mode Normal]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_ModelNormal	Détecteur	Oui		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_ModelRest [BAES SCHNEIDER Mode Rest]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_ModelRest	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_ModelUrgence [BAES SCHNEIDER Mode Urgence]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_ModelUrgence	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_ModelUrgenceEtendu [BAES SCHNEIDER Mode Urgence étendu]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_ModelUrgenceEtendu	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.SCH	BAES_SCH_ONSwiWired [BAES SCHNEIDER Entrée de mise en marche câblée]	ManuEDE/77/TestBAES/SCH/BAES_SCH_ONSwiWired	Détecteur	Non		Normal

Capture d'écran du superviseur avec l'ensemble des points du BAES Schneider

Visionneur de texte						Exploitation
ABB [ABB]						
Chemin	Nom	Alias	Type	Valeur	Image	État
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES	ABB [ABB]		Afficher l'état...	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_BattCharged [BAES ABB Batterie chargée]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_BattCharged	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_Batterie [BAES ABB Batterie]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_Batterie	Sonde	94,00 %		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_Cmd [BAES ABB Pilotage]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_Cmd	Commande	NO_COMMAND		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_DurNomBatt [BAES ABB Durée nominale de la batterie]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_DurNomBatt	Sonde	180,00 min		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_EnduTestPending [BAES ABB Test endurance en attente]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_EnduTestPending	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_EnduTestRunning [BAES ABB Test endurance en cours]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_EnduTestRunning	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_EtatGeneral [BAES ABB état général]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_EtatGeneral	Valeur	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_FctTestPending [BAES ABB Test fonctionnel en attente]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_FctTestPending	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_FctTestRunning [BAES ABB Test fonctionnel en cours]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_FctTestRunning	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_FibBAES [BAES ABB Défaillance de la BAES]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_FibBAES	Détecteur	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_FibBatt [BAES ABB Défaillance de la batterie]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_FibBatt	Détecteur	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_FidDurNomBatt [BAES ABB Défaillance de la durée nominale de la batterie]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_FidDurNomBatt	Détecteur	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_FilLmp [BAES ABB défaillance de l'éclairage]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_FilLmp	Détecteur	Normal		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_Identify [BAES ABB Identification]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_Identify	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_InhibSwiWired [BAES ABB Entrée inhibition câblée]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_InhibSwiWired	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_LastEnduTestDelayExc [BAES ABB Délais du dernier test endurance dépassé]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_LastEnduTestDelayExc	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_LastEnduTestFailed [BAES ABB Dernier test endurance échoué]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_LastEnduTestFailed	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_LastEnduTestSucceed [BAES ABB Dernier test endurance réussi]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_LastEnduTestSucceed	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_LastFctTestDelayExc [BAES ABB Délais du dernier test fonctionnel dépassé]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_LastFctTestDelayExc	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_LastFctTestFailed [BAES ABB Dernier test fonctionnel échoué]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_LastFctTestFailed	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_LastFctTestSucceed [BAES ABB Dernier test fonctionnel réussi]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_LastFctTestSucceed	Détecteur	Oui		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_ModelInhib [BAES ABB Mode inhibition]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_ModelInhib	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_ModelNormal [BAES ABB Mode Normal]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_ModelNormal	Détecteur	Oui		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_ModelRest [BAES ABB Mode Rest]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_ModelRest	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_ModelUrgence [BAES ABB Mode Urgence]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_ModelUrgence	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_ModelUrgenceEtendu [BAES ABB Mode Urgence étendu]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_ModelUrgenceEtendu	Détecteur	Non		Normal
System1.Logique.Logique.ManuEDE.77.TestBAES.ABB	BAES_ABB_ONSwiWired [BAES ABB Entrée de mise en marche câblée]	ManuEDE/77/TestBAES/ABB/BAES_ABB_ONSwiWired	Détecteur	Non		Normal

Capture d'écran du superviseur avec l'ensemble des points du BAES ABB

7. Conclusion : avantages, inconvénients, possibilités.

L'objectif de ce POC était de démontrer la possibilité de collecter des informations et de piloter des blocs BAES de marques différentes mais cohabitants sur le même bus DALI.

→ Cet objectif est atteint puisque nous avons pu intégrer sur le superviseur DesigoCC des BAES de la marque ABB et Schneider faisant transiter leurs données sur le même bus DALI, données interprétées et converties en BACnet par une passerelle Loytec LDALI puis intégrées en BACnet tiers via fichier EDE sur le superviseur DesigoCC avec visualisation en temps réel de l'état des points et constatation de la quasi-immédiateté du pilotage de ces BAES via le superviseur.

Ce constat permet de développer plusieurs points que nous allons détailler à la suite :

7.1 Avantages

La mise en communication de ces équipements a mis en lumière des avantages sur plusieurs aspects :

- Pour la maintenance → Visualisation de l'état général des BAES et actions correctives pouvant être mieux coordonnées, mieux planifiées et plus précises. *Maintenance corrective qui peut à terme devenir de la maintenance préventive.*
- Pour la traçabilité → Liaison avec des outils informatiques (superviseur en premier lieu mais logiciel de GMAO possible ou simples tableurs pour un suivi dématérialisé) permettant un contrôle et un stockage des données plus sécurisé
- Pour le personnel → Moins d'actions au niveau du terrain, moins de pénibilité (BAES parfois trop haut et difficile d'accès) pour un niveau d'information identique voir plus élevé : lancement de test groupé et retour des tests individuels par BAES.
- Pour les coûts → Matériel à changer plus facile à cibler, organisme de contrôle et prestataire de maintenance sollicités moins souvent.
- Pour l'ouverture aux différents constructeurs → Possibilité de faire cohabiter sur les mêmes bus de communication plusieurs BAES de fabricants différents

7.2 Inconvénients

Quelques inconvénients ont pu être décelés tout au long du processus d'intégration à savoir :

- Bus DALI limité à 64 appareils max. par bus → Nécessité de dupliquer les contrôleurs et les bus DALI (besoin d'une alimentation DALI supplémentaire pour autant d'appareils)
- Aucun moyen d'intégrer via le contrôleur Loytec des BAES non-DALI
- Ingénierie plus conséquente, mais possible tout de même, si des informations codées dans les propriétés non-standards sont nécessaires (mapping de points dans le logiciel LINX Configurator)

- L'intégration au superviseur par fichier EDE demande du traitement de données supplémentaire (une intégration via automate Siemens serait plus légère car native avec le superviseur DesigoCC)
- Besoin de configurer les alarmes dans le logiciel LINX Configurator si l'intégration se fait par fichier EDE et d'adapter la correspondance de ces alarmes dans DesigoCC (développement plus léger si les points transitaient par des automates Siemens avec une gestion des alarmes native)
- Pas possible de faire de la logique pour générer d'autres informations utiles (exemple : une synthèse défaut) → Possible si les données sont traitées dans un automate programmable type Siemens.

7.3 Possibilités (Liste non exhaustive)

Le résultat de ces tests laisse la place à plusieurs options d'améliorations telles que :

- Création d'un symbole générique sur le superviseur représentant les informations importantes du BAES
- Génération d'un rapport lors d'un lancement de test via le superviseur avec des données permettant de fournir ce rapport aux organismes de contrôle (heure du début et fin de test, résultat du test, niveau de batterie, état général du BAES...).
- Automatisation des tests (hebdomadaire par exemple pour les tests courts et mensuels pour les tests longs) pour générer les rapports mentionnés précédemment
- Envoi de mail ou de sms lorsqu'un nombre de BAES en défaut est dépassé par exemple
- Analyse de la consommation en Wh ou kWh car le contrôleur Loytec permet d'extraire la consommation de chaque BAES et de chaque canal DALI

Date et signature : Le 03/10/2025 à Lyon



4.2 Charte informatique de l'Université

**UNIVERSITE JEAN MOULIN
LYON 3**

CHARTRE VDI LYON 3

SCHÉMA DIRECTEUR V.D.I.

Pôle Infrastructures
DIRECTION DU NUMERIQUE
Université Jean Moulin Lyon 3

PREAMBULE

Le présent document est destiné à présenter les principes fonctionnels, organisationnels et techniques des systèmes de communication VDI (voix-données-images) pour les sites de l'Université Lyon 3.

Il tient compte de l'expérience accumulée par l'Université et en reprend les principes : mise à disposition pour les étudiants et les enseignants des moyens de communication nécessaires à un enseignement de qualité en tout point, facilité d'exploitation, minimisation des coûts de fonctionnement, capacité d'adaptation aux évolutions technologiques et respect des normes et standards.

Ce document est destiné aux responsables en charge des orientations fonctionnelles et techniques de l'équipement universitaire. N'étant pas destiné au maître d'œuvre, il ne détaille pas les principes d'ingénierie à mettre en œuvre. Ces principes d'ingénierie sont censés être connus des bureaux d'étude en charge de la maîtrise d'œuvre des opérations. Pour le câblage VDI ces principes sont, entre autres, explicités :

- Dans les normes ISO / CEI 11801 édition 2 – EN 50173 et du standard EIA/TIA 568-B.2-1 de Juin 2002 pour le câblage VDI catégorie 6 Classe E compatible IEEE 802.3an,
- Dans les normes EN 50167 à 50169 pour les composants du câblage,
- Dans la norme CEI 1000-4-4 sur la compatibilité électromagnétique,
- Dans le document « câblage VDIE - règles de l'art » de la F3I (fédération de l'ingénierie et de l'intégration imotique),
- Dans le document « spécifications pour le précâblage des immeubles » du SNIT - FICOME (fédération des industries de la communication électronique).

Le présent document ne reprend pas l'ensemble des principes énoncés dans le document de référence pour le câblage des lycées de la Région Rhône Alpes. En effet, ce dernier est spécifiquement destiné aux établissements d'enseignement secondaire qui ne sont pas comparables à une université.

1. INFRASTRUCTURE

L'infrastructure des systèmes de communication repose sur un câblage systématique voix-données-images des différents locaux.

Ce câblage est destiné :

- À la téléphonie,
- Aux réseaux informatiques,
- À la distribution TV et vidéo,
- À la communication audio niveau ligne,
- Aux réseaux de supervision des automatismes (GTB, télécommandes de salles...).

Sont exclus de l'utilisation de ce câblage :

- La diffusion audio niveau puissance,
- Les équipements de sûreté,
- Les équipements de sécurité,
- Les liaisons terminales de GTB et d'automatisme.

Ces dernières applications utiliseront leur infrastructure propre.

1.1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CABLAGE VDI

1.1.1 NORMES

Toutes les installations doivent être effectuées conformément aux règles de l'art, et doivent impérativement satisfaire aux prescriptions des normes, règlements et décrets en vigueur et plus particulièrement les normes définissant l'architecture et les composants des réseaux à respecter :

- ISO/IEC-11801 :2002 adm. 1 Classe EA,
- ANSI/TIA/EIA 568-B.2.10 pour la Catégorie 6a augmentée (et doit permettre de garantir rétrocompatibilité et interopérabilité entre les composants et compatibilité descendante vers Catégorie 6 et 5e),
- EN 50173, 50174, 50167, 50168 et EN 50169,
- NF C 15.100 et additifs, fixant les conditions d'exécution des installations électriques de première catégorie,
- EIA/TIA 492-AAAA pour les fibres optiques,

1.1.2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- **Système de câblage**

Le système de câblage devra être homogène. Les chaînes de liaison (câbles, connectique, ...) seront réalisées avec des composants garantis par un seul constructeur.

La convention de raccordement retenue sera indiquée (EIA/TIA 568A ou 568B).

- **Les câbles**

Les câbles cuivre devront être de catégorie 6A.

Câbles de distribution horizontale : Câble 4 paires, écrané, d'impédance 100 ohms (FUTP), gaine sera zéro halogène (LSZH). Support du 10 gigabit Ethernet. Performance garanties jusqu'à 500 MHz

Câbles de distribution verticale :

- pour les rocade informatiques :
 - liaison entre bâtiment : fibres optiques monomode OS2 ou multimodes OM4 suivant la distance, en 12 ou 24 brins selon les besoins, en 50/125 µm, raccordées en connecteurs LC
 - liaison entre répartiteur et sous répartiteur : fibres optiques monomode OS2 ou multimodes OM4 suivant la distance, 12 ou 24 brins selon les besoins, en 50/125 µm, raccordées en connecteurs LC
- pour les rocade téléphoniques : câbles téléphoniques multi paires 5/10.

- **Règles de pose**

Les câbles devant supporter le 500MHz, il est indispensable de se conformer aux directives de la classe Ea lors du maniement des câbles et de l'installation des réseaux VDI.

L'entreprise s'attachera notamment :

- au respect des rayons de courbure de pose
- au respect d'un angle de 90° lors d'un croisement de chemin de câbles de courants différents
- au respect des distances entre les câbles courants forts et courants faibles tout au long des cheminements (minimum de 5 cm en horizontal et de 30 cm en vertical)
- au respect de la distance de séparation de 30 cm entre le câblage courant faible et les appareillages rayonnants

Les câbles seront attachés à l'aide de colliers crantés.

1.1.3 PRISE TERMINALE

La prise RJ45 fournie sera conforme à la catégorie 6A

Son raccordement sera réalisé selon la catégorie 6A.

La convention de câblage respecte les recommandations de la FICOME (Fédération des Industries de la Communication Electronique).

Les RJ sont complètement banalisées, chaque point VDI dispose de une RJ et trois prises de courant. Les prises RJ sont référencées en accolant un numéro d'ordre à la référence de l'armoire de rattachement. Chaque prise dispose d'un étiquetage amovible mais imperdable indiquant son n° suivant la nomenclature de l'université. Ce numéro est reporté sur l'étiquetage des modules dans les sous-répartiteurs.

Les cordons de brassage fournis respectent les mêmes normes que le pré-câblage VDI. Le nombre de ces cordons quatre paires fournis correspond au nombre de prises RJ45 posées en 0.50m

1.1.4 REPARTITEUR

- Il y a un seul répartiteur général par site
- Le nombre de sous-répartiteurs doit être limité et uniquement justifié par le non respect de la longueur maximale de 90m des câbles de distribution (exit les sous-répartiteurs d'étage systématiques).
- Les sous-répartiteurs doivent avoir une surface utile minimum de 6m², et gèrent au maximum 150 points d'accès,
- Rocades cuivre multipaires entre sous-répartiteurs adjacents,
- Chaque sous-répartiteur est relié au répartiteur général par une liaison optique en câble 12 fibres multimodes OM4 50/125, connecteurs LC et par une rocade téléphonique à définir si nécessaire.

• **Baie de brassage**

Les répartiteurs et sous répartiteurs sont équipés d'armoires de brassage de 19 pouces. Celles-ci doivent être alimentées électriquement en double attaché dont une amenée électrique régulée et/ou secourue.

L'équipement des baies se construit ainsi :

En partie haute au moins 3U réservés pour les bandeaux fibres optiques +1 en espace libre

Ensuite on déroule des blocs 3U ainsi construits :

.1U 1 bandeau RJ45 24 ports

.1U 1 switch 48 ports

.1U 1 bandeau RJ45 24 ports

Ce bloc 3U est entièrement raccordé par 48 cordons de brassage cat 6A de 0,5m

Cette opération est répétée autant de fois qu'il y a 48 capillaires à raccorder

Le bas de la baie est réservé pour le courant fort avec un ou deux bandeaux de PC (bandeau courant normal , bandeau courant secouru) et au-dessus l'onduleur en absence de courant secouru.

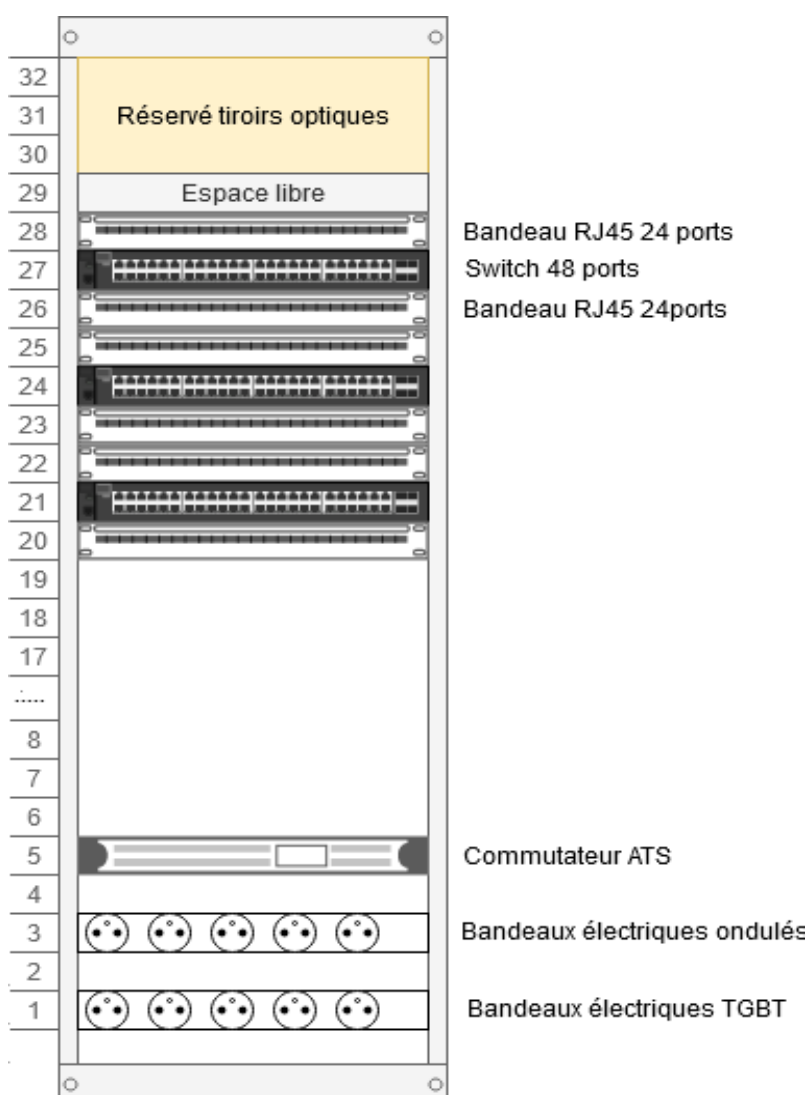


Figure 1: Modèle attendu de baie de brassage Lyon3

- **Bandeaux RJ45**

La connectique des sous-répartiteurs se fera par bandeaux 24 RJ45

1.1.5 GOULOTTES

- Définition en cas de pose courants faibles et courants forts :
Structure PVC - largeur 100 mm mini - épaisseur 40 mm mini - trois compartiments, l'un réservé exclusivement aux courants faibles, un autre à l'appareillage et le dernier aux courants forts.
- Définition en cas de pose de courants faibles uniquement
(Les courants forts existent) la goulotte courants faibles sera à un seul compartiment (60 mm de hauteur et 40 mm d'épaisseur).

1.1.6 RECETTE

La certification du câblage sera constituée par mesures au niveau de chaque prise et attestera de la conformité de l'installation aux normes précitées. Le testeur employé sera le testeur Wirescope ou équivalent pour les liaisons cuivre.

Les mesures des caractéristiques optiques des liaisons seront effectuées pour chaque fibre optique dans les règles de l'art.

Le prestataire devra remettre un cahier de recette rassemblant :

- le synoptique du câblage avec repérage.
- le tableau de mesures (avec notice explicative de valeur des tests).

1.2 PRINCIPE DE REPARTITION DES POINTS D'ACCES VDI

La répartition des points de connexion se fait avec une base de 1 RJ45 par point d'accès y compris pour les cas particuliers où une seule application est prévue sur le point de connexion (prises de borne wifi, prises de télédistribution dans les circulations, prises de téléphone dans les locaux techniques bâtiment...).

Pour les bornes WiFi, la répartition des prises RJ45 doit être implantée et validée par l'équipe Réseau de l'Université. Son principe est :

- 1 RJ45 par borne WiFi sans prise de courant fort (prises RJ45 autoalimentée), installée dans les faux-plafonds avec report d'étiquetage en visuel.

Pour les bureaux, la logique d'innervation consiste à disposer :

- De 1 bloc VDI 1+3 par poste de travail,
- Pour les bureaux à plus de 2 postes de travail un bloc de 1 VDI 1+3 supplémentaire par bureau (soit au minimum 4 blocs VDI 1+3 pour un bureau 3 postes).

Le nombre de point d'accès par locaux se fait selon le principe suivant :

- Bureaux (voir paragraphe ci-dessus) :
 - 2 points VDI 1+3 pour les surfaces $\leq 12 \text{ m}^2$,
 - 1 point VDI 1+3 supplémentaire pour chaque dépassement de surface des 12 m^2 et par tranche de 6 m^2 supplémentaire,
- Salles de cours et amphis :
 - Salle < 36 places : 4 RJ45 dans la chaire
 - Salles > 36 places et/ou sonorisées : 6 RJ45 dans la chaire
 - Amphis : 10 RJ45 dans la chaire + 4 RJ45 réparties pour les bornes WiFi
- Salles de réunions : 6 points VDI minimums,
- Salles de travaux pratiques informatiques : doivent être adaptées selon les dernières configurations de salles informatiques. A cette date, il faut s'appuyer sur les configurations des salles 261, 263, 264 en aile E Deuxième étage de la Manufacture.

Cette répartition pourra être adaptée pour les usages spécifiques à condition de préserver l'évolution à moyen terme de l'utilisation des espaces (moyen terme $\approx$ 5 ans).

Dans tous les cas, la répartition des points dans les différents locaux doit faire l'objet d'une étude spécifique en fonction du programme fonctionnel et du projet de l'architecte.

1.3 PRINCIPE D'UTILISATION DES PRISES POUR LES POSTES DE TRAVAIL

Un poste de travail dispose d'une prise RJ45 pour une connexion informatique et téléphone sur IP.

Les imprimantes se connectent sur une prise RJ45 distincte : sur le bloc supplémentaire du bureau.

Les besoins en modems et équipements assimilés demandés, pour des raisons de sécurité, doivent préalablement être déclarés afin de créer une continuité cuivre de type téléphone. Ces cas devant être marginaux, l'innervation ne doit pas les prendre en compte de façon systématique.

Les équipements de télévision ne sont jamais situés sur le poste de travail lui-même mais à une certaine distance ; dans ce cas, ils utilisent un autre bloc de RJ du bureau. Par ailleurs, à terme les applications images seront disponibles sur le réseau et le micro-ordinateur pourra accéder à des documents vidéo sans connexion spécifiques.

1.4 COURANTS FORTS

L'innervation VDI est associée à une distribution électrique.

Chaque point d'accès (1 RJ45 catégorie 6A) est associé à 3 PC 10/16 A + T.

Il n'est pas prévu de courant régulé et/ou secouru pour les prises associées au câblage banalisé.

Seuls les locaux nécessitant une qualité de service permanente sont protégés par onduleur et sont double attachés : PCS, Nodal audiovisuel, tête de réseau, local technique réseau ...

Les espaces techniques de la DAVM disposent d'un réseau d'alimentation spécifique pour les équipements audiovisuels à partir de 2 armoires divisionnaires spécialisées : audio/vidéo et éclairage scénique. Les prises de courant correspondantes sont identifiées et équipées de détrompeurs.

1.5 TERRE ELECTRIQUE

Il faut une terre unique avec une bonne liaison du réseau de masse avec le sol via une prise de terre de bonne qualité (< 5 ohms).

Il faut mailler au maximum les liaisons équipotentielles dans l'installation de manière à ce quelles soient courtes et peu impédantes en haute fréquence (utilisation de tresses feuillard feuille de cuivre) en parallèle du réseau vert/jaune dédié à la protection 50 Hz, (protection des personnes) :

- une terre unique entre les courants forts et les courants faibles
- raccordement des chemins de câbles

- raccordement avec les équipements terminaux si proximité
- raccordement bilatéral des blindages
- raccordement dans les panneaux
- homogénéité du blindage sur le canal (y compris tous les cordons)
- raccordement dans baies et coffrets

Il y a une seule référence de terre par site. Les sites ne sont liés entre eux que par des liaisons optiques pour éviter les différences de potentiel de terre.

1.6 EXPLOITATION ET GESTION DU CABLAGE

Le câblage VDI banalisé est utilisé par différents services :

- La téléphonie,
- L'informatique,
- L'audiovisuel,
- Et partiellement pour la gestion technique.

Il est donc indispensable qu'une coordination efficace soit réalisée pour garantir aux différents usagers une infrastructure fiable.

Le câblage banalisé doit donc être exploité par une entité unique avec un responsable en charge de la maintenance et de la configuration, cette entité étant prestataire de service pour les différents usagers.

Toute intervention non réalisée sous la responsabilité de cette entité doit être proscrite.

Cette entité, à définir de façon précise, est en charge de toutes les modifications et des affectations dans les sous-répartiteurs et le répartiteur général.

Ce service gère les intervenants extérieurs, qui ne doivent intervenir que suite à des bons d'intervention formalisés.

Chaque intervention sera considérée comme réalisée qu'une fois le recettage de l'opération transmis par les intervenants et que le bon de fin de travaux sera établi par le service gestionnaire.

L'état du câblage est géré avec une base de données indiquant les différentes affectations, chaque intervention implique une mise à jour de la base de données avec indication de la date et du technicien ayant effectué l'intervention.

2. RESEAUX DE DONNEES

Les réseaux de données sont développés par la fourniture systématique de ports d'accès au réseau.

Ces accès sont de type Ethernet avec adressage TCP-IP. Les équipements actifs sont en règle générale des commutateurs, les concentrateurs étant réservés aux petits groupes de travail.

Les nouveaux équipements sont dans la mesure du possible à 1 Gbits/s, ce débit étant nécessaire pour les équipements multimédias reliés aux serveurs audiovisuels. Les protocoles de réseaux seront choisis pour garantir une qualité de services aux applications audiovisuelles.

L'architecture générale du réseau sera définie de façon à assurer une exploitation aisée tout en limitant les trafics parasites (suppression des broadcasts inutiles).

Il doit être systématiquement prévu :

- 1 port par poste de travail administratif,
- 1 port par salle d'enseignement avec chaire informatisée.

La gestion des réseaux s'appuie sur la mise en place de réseaux virtuels. Dans un premier temps, les applications audiovisuelles seront sur un réseau virtuel spécifique.

3. SURETE

Indépendamment des dispositifs normaux de mise en sûreté du site, il est indispensable de disposer d'un système souple mais performant des accès aux zones sensibles.

Sauf pour de rares zones (production PAVM, PCS...), la logique d'un établissement universitaire implique un libre accès aux circulations, le contrôle ne peut se faire qu'au niveau de l'accès aux locaux.

Ce contrôle peut être fait de façon traditionnelle avec des clefs ou carte multiservice pour les locaux à utilisateur unique (bureaux par exemple). Pour les locaux à utilisateurs multiples (salles de cours, salle polyvalente, LRZ...), il est indispensable de disposer d'un système de contrôle d'accès par lecteur de carte. En effet, ce système est le seul permettant l'autorisation d'accès de façon individualisée avec une gestion fine dans le temps.

Les lecteurs doivent être de type proximité pour éviter tous les problèmes de dégradation et de maintenance (pas d'introduction). Toutefois la lecture doit se faire à distance réduite (10 cm) pour éviter les problèmes de flux d'utilisateurs multiples.

Le système doit être obligatoirement centralisé, en effet la gestion des utilisateurs n'est pertinente que si la validation ou l'invalidation des autorisations est centralisée.

Les cartes d'accès peuvent être des cartes simples avec juste un numéro d'identification. Les différents droits nécessaires pour des usages annexes (bibliothèque, parking...) étant gérés par les systèmes. Sauf pour des cas de monétique avec utilisation de terminaux disséminés sans intelligence, il n'est donc pas nécessaire de disposer de piste ISO ou de puce sur la carte, ce qui réduit nettement le coût des cartes.

Les chaires informatisées disposent d'un lecteur de carte permettant l'usage des équipements.

4. LIAISONS INTER SITES

De façon à homogénéiser les systèmes et optimiser l'exploitation, il est nécessaire de disposer de liaisons intersites.

Ces liaisons doivent être à terme composées par des fibres optiques (multimodes et monomode) reliant les différents répartiteurs généraux des sites.

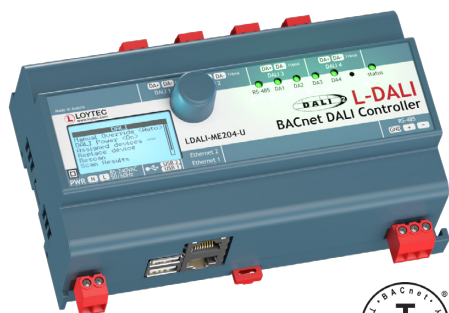
Pour que ces liaisons soient d'un coût d'exploitation raisonnable, il est indispensable que l'Université soit propriétaire de ses liaisons. L'ensemble doit donc constituer un réseau privé au sens de la loi sur les télécommunications.

Pour mener à bien l'installation d'un tel réseau, il est nécessaire d'engager des discussions avec les différentes entités pouvant fournir les VRD nécessaires : Ville, Métro, EDF, SNCF...

4.3 Fiche technique Contrôleurs LDALI-ME20x

LDALI-ME201-U, LDALI-ME202-U, LDALI-ME204-U

Fiche technique #89031026



Les contrôleurs L-DALI constituent des équipements multifonctions combinant le contrôle d'éclairage constant, et des fonctions de passerelle entre BACnet et les systèmes DALI (Digital Addressable Lighting Interface). Grâce à l'ensemble Alarming, Scheduling, Trending, et l'envoi d'e-mail (AST™) le contrôleur L-DALI constitue une parfaite solution pour les systèmes d'éclairage DALI et pour l'intégration de DALI dans les systèmes BACnet ou Modbus.

Interface réseau DALI

Les contrôleurs L-DALI agissent comme un maître DALI dans le réseau DALI et peuvent interagir avec les multi-capteurs et les boutons DALI-2 en mode multi-maître. La gamme L-DALI permet 1, 2 ou 4 canaux DALI indépendants pour les systèmes BACnet. Jusqu'à 64 luminaires DALI ou DALI-2 par canal DALI peuvent être contrôlés individuellement ou bien par 16 groupes. Ils sont surveillés pour les problèmes de LED ou de driver de LED. De plus, jusqu'à 64 périphériques d'entrée DALI-2 sont pris en charge par canal DALI. Chaque périphérique d'entrée peut être équipé de boutons-poussoirs, de curseurs, de détecteurs de présence et de lumière.

Alimentation DALI Intégrée

Le contrôleur LDALI-ME201-U est livré avec une alimentation DALI intégrée. Le contrôleur LDALI-ME201-U/LDALI-ME202-U peut fournir au canal DALI un courant d'alimentation garanti de 230 mA, alors que le LDALI-ME204-U est limité à 116 mA par canal. Dans le cas du LDALI-ME204-U une alimentation externe DALI peut être rajoutée pour atteindre un courant de 232 mA. Les alimentations externes sont disponibles pour jusqu'à 4 canaux DALI. L'alimentation interne du bus DALI peut être commutée ON et OFF via l'interface Web ou l'écran LCD. Grâce à une alimentation à découpage, ces contrôleurs peuvent accepter des tensions d'entrée entre 85 et 240 V AC, 50/60 Hz.

Connectivité BACnet

Les contrôleurs L-DALI offrent une connectivité aux réseaux BACnet via BACnet/IP, BACnet/SC ou BACnet MS/TP. Ils permettent aussi des échanges de données à travers des connexions globales et ils supportent la fonctionnalité complète AST™ (Alarming, Scheduling et Trending). Leur intégration dans la solution L-WEB est évidemment native. De plus, le contrôleur L-DALI est équipé de deux ports Ethernet comprenant un switch Ethernet intégré.

Intégration IoT

La technologie IoT (Node.js) permet de connecter le système à presque tous les services du cloud, que ce soit pour remonter des données historiques dans des applications d'analyse, Télémétrie en utilisant MQTT, délivrer des messages d'alarme aux services de traitement des alarmes ou aux composants du système de contrôle via un service cloud (Par exemple, des programmes horaires basés sur des calendriers Web ou des systèmes de réservation). Il est également possible de traiter des informations disponibles sur Internet, telles que des données météorologiques dans le cadre d'un contrôle basé sur les prévisions. Enfin, le noyau JavaScript permet également d'implémenter des protocoles série sur des équipements non standards dans le contrôle des installations industrielles ou tertiaires.

Possibilités Locale et Forçage

Les contrôleurs L-DALI ont un écran rétroéclairé intégré (128x64) et un bouton molette pour les forçages et opérations locales. Grâce à ces possibilités locales, les opérations de maintenance (remplacement d'un équipement DALI, mode de fonctionnement, etc.) peuvent être exécutées sans recours à aucun logiciel supplémentaire.

Régulation de l'éclairage

La fonction intégrée de type Constant Light Controller marche avec DALI et les équipements BACnet. Elle supporte diverses stratégies de contrôle de l'éclairage basées sur la présence et le niveau d'éclairement. Plusieurs paramètres peuvent être utilisés pour configurer cette fonction pour n'importe quel cas de figure.

Contrôle de store avec interaction avec la régulation de l'éclairage

L'application intégrée de contrôle des stores permet un contrôle intelligent des

LDALI-ME201-U, LDALI-ME202-U, LDALI-ME204-U

stores connectés via SMI (nécessite LSMI-804). Elle permet une protection efficace contre les rayons du soleil et les reflets à travers un contrôle actif de la position des lamelles en fonction de la position du soleil. L'efficacité énergétique est assurée en reliant l'occupation de la pièce avec la protection solaire. Si une pièce est inoccupée, le contrôleur L DALI ouvre ou ferme le store en fonction des besoins thermiques. Cela permet par exemple d'utiliser la chaleur du soleil en hiver pendant qu'en été la chaleur apportée par le soleil est réduite en baissant automatiquement les stores dans le but de réduire le besoin de froid.

En option, les applications de contrôle des stores et de l'éclairage de la pièce ou d'une zone peuvent être liées ensemble. Etant donné que les deux applications contrôlent la lumière disponible dans une pièce, cette approche globale assure un maximum de confort et d'efficacité énergétique. En complément des fonctions de régulation de l'éclairage et du contrôle des stores, N'importe quel calcul ou fonction mathématique ou opération logique (algèbre de Boole) peut être effectué dans le produit et s'appliquer sur n'importe quel data point.

Configuration des Équipements via des Outils Dédiés ou des Pages Web

La configuration des produits, leur mise en route, ainsi que leur paramétrage peut s'effectuer soit à travers une application de paramétrage dédiée au L-DALI ou bien par le serveur Web intégré.

EnOcean, OPC et Modbus

Les capteurs et les boutons EnOcean peuvent être intégrés via l'interface EnOcean optionnelle L-ENO. Dans le but d'utiliser le L-DALI avec un superviseur SCADA existant toutes les valeurs temps réel de même que les paramètres peuvent être accessibles via OPC (XML/DA et UA) et Modbus TCP. Avec une licence LIC-MOD5, jusqu'à 5 appareils (par exemple L-STAT) peuvent être connectés via Modbus RTU (RS-485). 5, 10 ou 15 équipements peuvent être connectés via Modbus RTU (RS-485), le nombre réel d'équipements pris en charge dépend des licences activées (LIC-MOD5, LIC-MOD10 ou les deux).

Fonctions DALI avancées

• Capteurs DALI

Les contrôleurs LDALI-ME20x-U supportent l'intégration de multi-capteurs DALI-2 pour la détection de présence et le niveau de luminosité. En plus du multi-capteur DALI-2 LOYTEC LDALI-MS2-BT/MS3-BT/MS4-BT, des capteurs DALI-2 issus de constructeurs tiers bien connus peuvent être choisis. Pour le suivi des actifs dans les immeubles de bureaux, les multi-capteurs LOYTEC (LDALI-MSx-BT) et une licence LIC-ASSET sont nécessaires.

• DALI Boutons

Pour un fonctionnement manuel, les modules pour boutons-poussoirs DALI-2, comme le LDALI-BM2, les panneaux de commande DALI-2 et les télécommandes IR peuvent être intégrés au système. Leur fonctionnalité peut être configurée individuellement. Outre le contrôle de l'éclairage via DALI (gradation, rappel de scène, etc.) et le contrôle des stores via SMI (montée, descente, etc.), les événements déclenchés par l'appui sur les boutons peuvent être propagés dans l'ensemble du réseau du bâtiment, déclenchant d'autres fonctions d'automatisation non forcément liées à l'éclairage. Prise en charge de la fonction de retour d'état de l'éclairage pour les boutons poussoirs selon la norme IEC 62386-332.

• Modules relais DALI

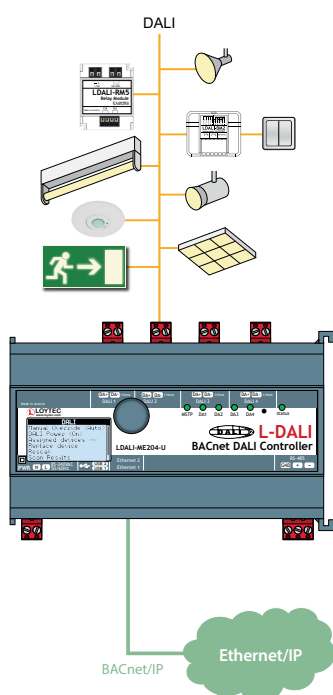
Les charges standard dans le réseau électrique peuvent être contrôlées via DALI à l'aide de modules relais DALI, tels que LDALI-RM5, LDALI-RM6 et LDALI-RM8.

• Réglage de la couleur DALI

Le L-DALI permet de contrôler les luminaires DALI avec une fonctionnalité de contrôle des couleurs (DT8). Le blanc ajustable (Tc) et le contrôle de couleur RVB complet (RGBWAF et coordonnées xy) sont pris en charge. La couleur de la lumière peut être changée automatiquement, via une opération manuelle (par exemple, des boutons) ou via le réseau.

• Gestion du début de vie des lampes Fluo automatique

Les lampes fluo doivent être allumées à 100 % pendant 100 heures avant de pouvoir faire varier leur intensité lumineuse. Ce processus de démarrage est pris en compte par



LDALI-ME201-U, LDALI-ME202-U, LDALI-ME204-U

le L-DALI pour chaque lampe. À la fin de la période initiale de 100 heures, la fonction d'éclairage constant de la lampe est validée.

• **Test automatique des boîtiers d'éclairage de secours**

Dans le mode de l'éclairage de secours basé sur IEC 62386-202, L-DALI peut être utilisé pour tester le système. Les résultats des tests peuvent être sauvegardés.

• **Fourniture de paramètres opérationnels importants**

Pour un maximum de transparence dans le système d'éclairage, L-DALI mémorise le nombre d'heures d'allumage de chaque lampe ainsi que la consommation énergétique calculée.

• **Remplacement d'un équipement DALI facilité**

Un ballast DALI défectueux peut être facilement échangé directement sur le contrôleur L-DALI (LCD et bouton molette) ou bien encore par l'interface Web. Aucun logiciel particulier n'est nécessaire.

Une intégration DALI aisée dans les réseaux BACnet

Le contrôleur L-DALI établit une correspondance entre le réseau DALI et les objets BACnet de manière à piloter les ballasts DALI ou afficher les états.

Interface BACnet

Les objets de type serveur BACnet suivants sont supportés :

- Objets 'Sortie Analogique' pour contrôler les ballasts DALI, les groupes, et les canaux
- Objets 'Sortie Multi-États' pour contrôler des scènes de groupes & canaux DALI
- Objets 'Entrée Analogique' fournissant un retour des ballasts & les groupes & canaux DALI
- Objets 'Entrée Analogique' fournissant l'état des groupes DALI et des canaux
- Objets 'Accumulateur' fournissant une consommation d'énergie calculée des groupes et des canaux DALI
- Objets de type Sortie Multi-Etat pour envoyer des commandes (démarrage/arrêt des tests d'urgence ou d'allumage, changement de la température de couleur, etc.) aux Ballasts DALI, groupes ou canaux
- Objets de type Entrée Analogique pour fournir l'état de la batterie des blocs d'éclairage de secours, des groupes
- Objets 'Entrée Analogique' fournissant le niveau de luminosité issu de capteurs DALI supportés (LDALI-MS2 : des informations supplémentaires comme l'humidité et la température sont fournies)
- Objets 'Entrée binaire' fournissant la présence issue des capteurs DALI supportés
- Objets 'boucle' fournissant une fonctionnalité de régulation de le luminosité
- Objets Entrée Binaire fournissant des informations sur les boutons poussoirs des capteurs DALI supportés
- Divers objets pour contrôler les moteurs de stores

Tous les data points sont disponibles sur le serveur Web intégré sous forme d'un arbre structuré pour être affichés et modifiés dans un navigateur Web.

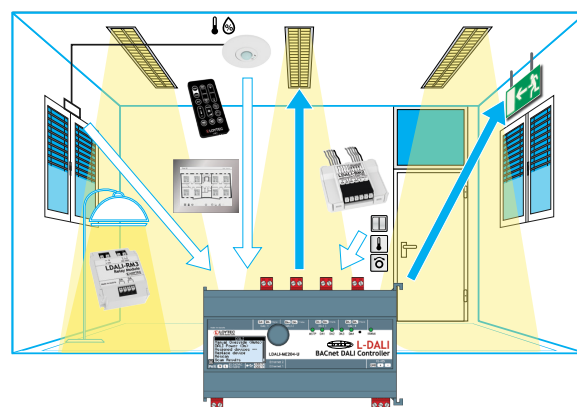
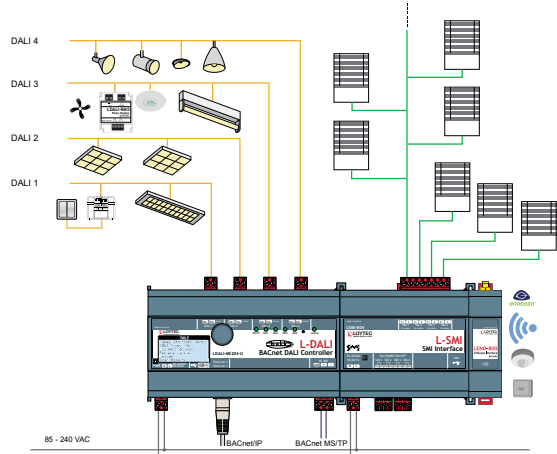
Caractéristiques	
• Intégration DALI dans les systèmes BACnet • Supporte jusqu'à 64 Ballasts DALI et 16 groupes DALI par canal DALI • Prend en charge jusqu'à 64 périphériques d'entrée au total par canal • Jusqu'à 16 capteurs DALI par canal DALI sont pris en charge • Jusqu'à 64 modules boutons poussoirs DALI par canal DALI sont pris en charge • Alimentation du bus DALI intégrée • Opération manuelle via le bouton molette et accès local aux informations sur l'état des équipements et sur les data points via texte et symboles clairs • Ecran graphique rétro-éclairé 128x64 • Serveur web natif pour la configuration des équipements • Paramétrage et test des équipements DALI via l'interface Web	• Remplacement des équipements DALI sans aucun logiciel additionnel via l'écran graphique et le bouton molette si disponible • Des charges branchées sur le secteur peuvent être contrôlées via des modules relais LDALI-RM5/RM6/RM8 • 'Constant Light Controller' intégré • Fonction de contrôle des stores intégrée • Prend en charge les périphériques DALI-2 (Pilotes LED et périphériques d'entrée) • Certifié DALI-2 (conforme aux normes IEC 62386-101 et IEC 62386-103) • Prise en charge du contrôle de la couleur DALI (température de couleur blanche et de la couleur en RVB via le standard DT8) • Mode de gestion des tubes fluo neufs • Supporte le test périodique des éclairages de secours DALI • Analyseur de protocole DALI intégré

LDALI-ME201-U, LDALI-ME202-U, LDALI-ME204-U

- Conforme aux normes ANSI/ASHRAE 135-2012 et ISO 16484-5:2012
- Supporte BACnet MS/TP, BACnet/IP ou BACnet/SC
- Fonction client BACnet (Write Property, Read Property, COV Subscription)
- Fonctionnalité B-BC (BACnet Building Controller), certifié BTL
- Alarming, Scheduling et Trending (AST™) en local ou embarqué dans L-WEB (logiciel complet de GTB)
- Support Node.js pour une intégration IoT facile (ex : Calendrier Google, MQTT, Alexa & ses amis, équipement multimédia,...)
- Envoi de courriels suite à détections de pannes
- Supporte les connexions locales et globales
- Visualisation des pages graphiques personnalisées avec LWEB-900 (GTB), LWEB-803 (Supervision et Contrôle), ou LWEB-802 (pour navigateur Web)
- Stocke la documentation customisée du projet
- Mini switch Ethernet/IP double port
- Serveur natif OPC XML-DA et OPC UA
- Modbus TCP (Maître ou Esclave)
- Supporte SMI (Standard Motor Interface) grâce à l'interface LSMI-804
- Connexion aux équipements EnOcean sans fil via l'interface LENO-80x
- Supporte WLAN grâce à l'interface LWLAN-800
- Supporte LTE avec l'interface LTE-800
- Modbus RTU/ASCII pour 5 équipements (LIC-MOD5 requis), 10 équipements (LIC-MOD10 requis) ou 15 équipements (LIC-MOD5 et LIC-MOD10 requis)
- Configuration des balises Bluetooth et des services fournis par les multi-capteurs LOYTEC (LDALI-MSx-BT) : navigation intérieure, suivi des actifs (nécessite une licence LIC-ASSET) et accès à la solution multi-métiers LWEB-900

Spécifications

Type	LDALI-ME201-U	LDALI-ME202-U	LDALI-ME204-U
Dimensions (mm)	159 x 100 x 75 (L x l x H), DIM035		
Installation	Montage rail DIN suivant norme DIN 43880, rail en profilé de chapeau EN 50022		
Alimentation	85-240 V AC, 50/60 Hz, typ. 9W (4W + 5W DALI)	85-240 V AC, 50/60 Hz, typ. 14 W (4 W + 2 x 5 W DALI)	85-240 V AC, 50/60 Hz, typ. 14W (4W + 4 x 2,5W DALI)
Conditions d'utilisation	0 °C à 40 °C, 10 – 90 % RH, sans condensation, degré de protection: IP40, IP20 (borniers)		
Canaux DALI	1	2	4
Alimentation du bus DALI intégrée (par canal)	16 VDC Courant d'alimentation garanti 230 mA ¹ Courant d'alimentation max 250 mA	16 VDC Courant d'alimentation garanti 230 mA ¹ Courant d'alimentation max 250 mA	16 VDC Courant d'alimentation garanti 116 mA ¹ Courant d'alimentation max 125 mA
Certification	DALI-2	DALI-2	DALI-2
Interfaces	2 x Ethernet (100Base-T): OPC XML-DA, OPC UA, BACnet/IP*, BACnet/SC*, Modbus TCP, HTTP, FTP, SSH, HTTPS, Firewall, VNC, SNMP 1 x RS-485 (ANSI TIA/EIA-485): BACnet MS/TP* ou Modbus RTU/ASCII (Maître ou esclave)** 2 x USB-A: WLAN (nécessite LWLAN-800), EnOcean (nécessite LENO-80x), SMI (nécessite LSMI-804), LTE (nécessite LTE-800) * Soit BACnet/IP, BACnet/SC ou BACnet MS/TP ** Nécessite la licence logiciel LIC-MOD5/LIC-MOD10		
Outils	L-INX Configurator, configuration via interface Web		



¹ Avec un trafic DALI élevé (par exemple pendant le scan du bus DALI), une consommation de courant accrue peut se produire en fonction des équipements connectés. Par conséquent, selon la norme CEI 62386-101, il est recommandé de prendre en compte un courant supplémentaire d'au moins 20 % pour les processus dynamiques lors de la conception du système.

Contrôleur DALI BACnet

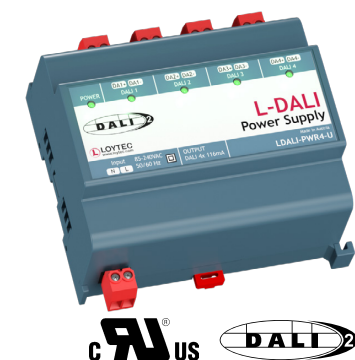
LDALI-ME201-U, LDALI-ME202-U, LDALI-ME204-U

Limites des ressources			
Ballasts DALI par canal DALI	64	Objets server BACnet	1 000 par canal DALI
Groupes DALI par canal DALI	16	Mappings client BACnet	1 000
Capteurs DALI par canal DALI	16	Objets programmes hor. BACnet	100
Boutons poussoir DALI par canal DALI	64	Objets calendrier BACnet	25
Contrôle de Scène	16 scènes par groupe DALI	Classes de notification BACnet	32
Objets Mathématiques	100	Historiques	512 (4 000 000 entrées, ≈ 60 Mo)
Historiques d'alarme	10	Data points dans historiques	1 000
Data points OPC	10 000	Modèles de courriel	100
Connexions (Locales/Globales)	2 000 / 250	Data points Modbus	2 000
Équipements SMI (par canal)	16	Nombre de produits EnOcean	100
Équipements SMI (maximum)	64	Data points EnOcean	1 000
Nombre de clients L-WEB	32 (simultanément)		
Référence	Description produit		
LDALI-ME201-U	Contrôleur BACnet/DALI pour BACnet/IP, 1 canal DALI, alimentation DALI intégrée		
LDALI-ME202-U	Contrôleur BACnet/DALI, 2 canaux DALI, alimentation intégrée DALI		
LDALI-ME204-U	Contrôleur BACnet/DALI, 4 canaux DALI, alimentation intégrée DALI		
LIC-MOD5	LIC-MOD5 Licence complémentaire pour activer 5 équipements Modbus		
LIC-MOD10	LIC-MOD5 Licence complémentaire pour activer 10 équipements Modbus		
LIC-ASSET	Licence de logiciel complémentaire pour activer le suivi des actifs (pour LDALI-ME20x-U, LDALI-3E10x-U, LDALI-PLCx, LROC-400, LROC-401, LIOB-AIR20, LIOB-591)		
LDALI-PWR2-U	Alimentation DALI pour 2 canaux DALI		
LDALI-PWR4-U	Alimentation DALI pour 4 canaux DALI		
LDALI-MS2-BT	Multi-capteur DALI-2 (détection de présence, capteur de niveau d'éclairement, récepteur IR, capteur de température, humidity sensor, 3 digital inputs, Bluetooth), up to 12 m mounting height		
LDALI-MS3-BT	Multi-capteur DALI-2 (détection de présence, capteur de niveau d'éclairement, récepteur IR, capteur de température, humidity sensor, 3 digital inputs, Bluetooth), up to 12 m mounting height		
LDALI-MS4-BT	Multi-capteur DALI-2 (détection de présence, capteur de niveau d'éclairement, récepteur IR, capteur de température, capteur d'humidité, 3 entrées numériques, Bluetooth, objectif plat), jusqu'à 5 m de hauteur de montage		
LDALI-BM2	Coupleur pour quatre boutons poussoirs DALI		
LDALI-RM5	Module Relais DALI 10 A, Sortie Analogique 1 – 10 V		
LDALI-RM6	Module Relais DALI 10 A, Sortie Analogique 1 – 10 V, "vissé"		
LDALI-RM8	Module Relais DALI, 8 canaux		
LOY-DALI-SBM1	Module pour moteur de store sur bus DALI, 2 x 6A/250 V AC		
LENO-800	Interface EnOcean 868 MHz pour l'Europe		
LENO-801	Interface EnOcean 902 MHz pour USA/Canada		
LENO-802	Interface EnOcean 928 MHz pour le Japon		
LWLAN-800	Interface LAN sans fil IEEE 802.11bgn		
LSMI-804	Standard Motor Interface pour 64 moteurs, 4 canaux SMI via USB		
LTE-800	LTE Interface		
LRS232-802	Interface USB vers 2 x RS-232		

4.4 Fiche technique Alimentations LDALI-PWRx-U

LDALI-PWR2-U, LDALI-PWR4-U

Fiche technique #89031122



Les alimentations LDALI-PWR2-U et LDALI-PWR4-U sont utilisées pour alimenter deux ou quatre canaux DALI. Par canal, l'alimentation fournit jusqu'à 116 mA pour alimenter les équipements connectés au canal DALI.

Dans le cas où les équipements DALI connectés au canal consommeraient plus de 116 mA, deux sorties de l'alimentation DALI peuvent être utilisées en parallèle. Et donc à partir de ce moment là, le courant max fournit de cette manière est limité à 232 mA.

Installation

Un canal DALI est considéré comme non-SELV (Safety Extra Low Voltage). Et donc à partir de là, la norme décrivant l'installation pour les faibles tensions s'applique. Le câble d'un canal DALI est soit limité à une longueur maximum de 300 m en utilisant un câble de section minimum de 1,5 mm² (AWG15) ou bien doit assurer une chute de tension maximale de 2 V.

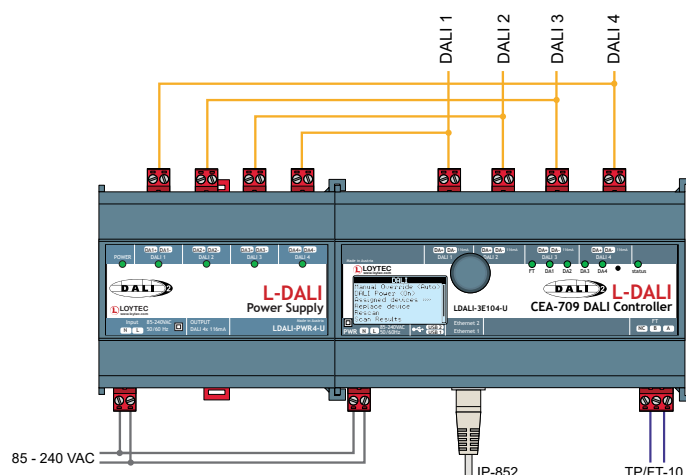
Tension d'Alimentation Étendue

Les alimentations acceptent une large étendue de valeurs de tensions allant de 85 à 240 V AC, 50/60 Hz. Elles possèdent également un limiteur de courant de démarrage.

Tension de Sortie pour le Bus DALI

Les sorties de tension d'alimentation DALI fournissent 18 V (11 V – 20,5 V) et 116 mA. Les sorties sont tout simplement isolées du secteur via une isolation de base. Les sorties sont isolées du secteur par une isolation renforcée. Dans le cas d'une surchauffe, la lampe de contrôle DALI s'éteint

Les LDALI-PWR2-U et LDALI-PWR4-U sont certifiés DALI-2.



Spécifications

Dimensions (mm)	107 x 100 x 60 (L x l x H), DIM023
Installation	Montage rail DIN suivant norme DIN 43880, rail en profilé de chapeau EN 50022
Alimentation	85-240 V AC, 50/60 Hz, limiteur de courant d'appel, max. 12 W
Conditions d'utilisation	0 °C à 40 °C, 10 – 90 % RH, sans condensation, degré de protection: IP40, IP20 (borniers)
Interfaces	LDALI-PWR2-U: 2 x 18 V DC (11 V – 20,5 V), courant fourni garanti de 116 mA chacun***, courant délivré max. 125 mA, durée du démarrage 7ms, résistant au court-circuit, protection surchauffe thermique, isolation renforcée (non SELV) par rapport à la puissance LDALI-PWR4-U: 4 x 18 V DC (11 V – 20,5 V), courant fourni garanti de 116 mA chacun***, courant délivré max. 125 mA, durée du démarrage 7ms, résistant au court-circuit, protection surchauffe thermique, isolation renforcée (non SELV) par rapport à la puissance

Certification DALI-2

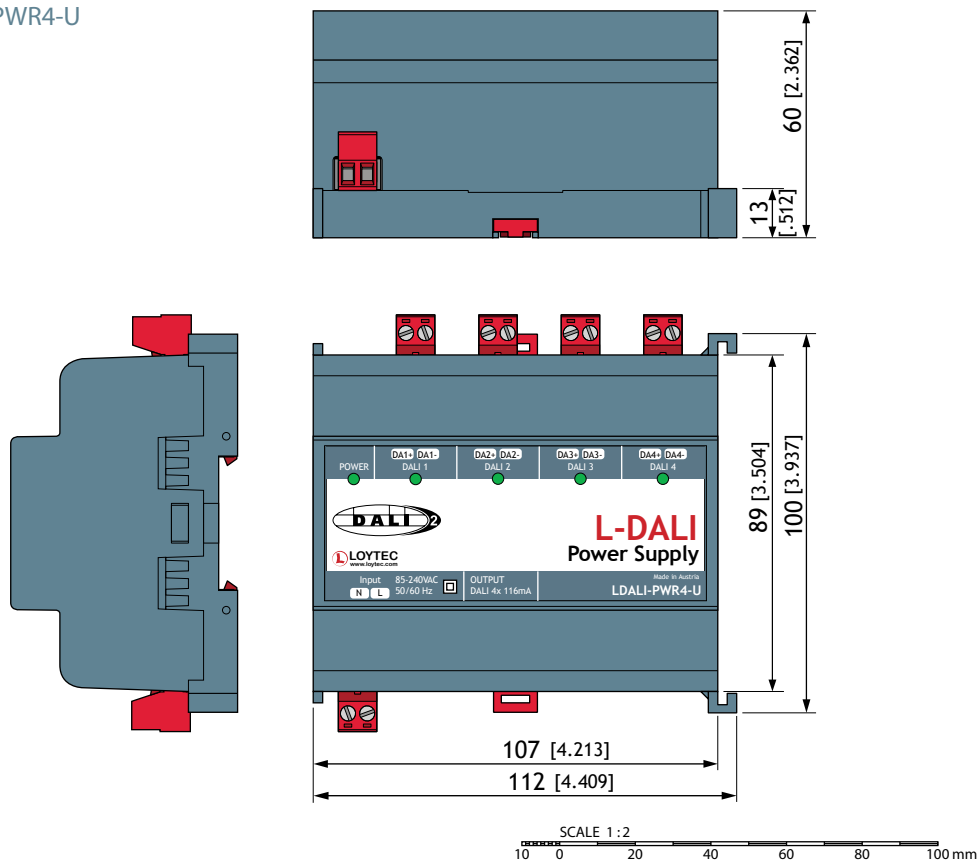
Référence Description produit

LDALI-PWR2-U	Alimentation DALI pour 2 canaux DALI
LDALI-PWR4-U	Alimentation DALI pour 4 canaux DALI

***Avec un trafic DALI élevé (par exemple pendant le scan du bus DALI), une consommation de courant accrue peut se produire en fonction des équipements connectés. Par conséquent, selon la norme CEI 62386-101, il est recommandé de prendre en compte un courant supplémentaire d'au moins 20 % pour les processus dynamiques lors de la conception du système.

Dimensions des Produits en mm et [pouce]

DIM023 LDALI-PWR2-U
LDALI-PWR4-U



Les produits de LOYTEC electronics GmbH font l'objet d'un développement constant. Par conséquent, LOYTEC se réserve le droit de modifier les spécifications techniques à tout moment et sans préavis. La fiche technique la plus récente peut être téléchargée sur www.loytec.com.

Deerns France SAS

2 Rue Bréguet

75011 Paris

France

paris@deerns.com

www.deerns.fr