

Service d'infrastructure de la Défense Nord-Ouest

Pôle de maîtrise d'œuvre de Rennes

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

**Lot 2 - Section technique N°8
Eclairage intérieur et extérieur**

Identifiant COSI : 445 876

**RVC (35) – Cesson sévigné
COMSIC – Quartier Leschi**

**Création de la filière « supports » et PFICS « plate-forme
interconnexion systèmes »**

Janvier 2025



Pôle de maîtrise d'œuvre de Rennes
Christophe RATEAU
Quentin PUYBARET

Indice	Date	Rédigé par	Vérifié par	Approuvé par	Nature / Motif de l'évolution
A		C. RATEAU			
B		Q. PUYBARET			

SECTION TECHNIQUE N°8 : ECLAIRAGE INT & EXT

TABLE DES MATIERES

1.	DEFINITION DES TRAVAUX	3
1.1	LES PRESTATIONS COMPRENNENT EGALEMENT :	3
1.2	LIMITES DE PRESTATIONS.....	3
1.3	ESSAIS ET CONTROLES	4
1.4	ASSISTANCE TECHNIQUE DES CONSTRUCTEURS	4
1.5	CALENDRIER D'EXECUTION.....	4
1.6	EN USINE.....	4
2.	GENERALITES.....	4
2.1	REGLEMENTATION	4
2.2	CONTROLES-COMMANDES.....	5
2.3	PRINCIPE DU SYSTEME CLASSIQUE	6
3.	TRAVAUX PRELIMINAIRES.....	6
4.	TRAVAUX D'ECLAIRAGE ET SCENARII.....	7
4.1	DESCRIPTION DES LUMINAIRES	7
4.2	ECLAIRAGE.....	7
5.	PROTOCOLE D'ECHANGE ET SECURITE DU SYSTEME	16
5.1	TYPE DE PROTOCOLE :	16
5.2	CHOIX DU PROTOCOLE :	17
6.	ESSAIS ET FORMATIONS	18
7.	ANNEXE : TABLEAU DE LOCALISATION DES DIFFERENTS TYPES DE LUMINAIRES.....	18

SECTION TECHNIQUE N°8 : ECLAIRAGE

1. DEFINITION DES TRAVAUX

Les travaux à exécuter au titre de la présente section technique (ST8) concernent la réalisation COMPLETE des installations d'éclairage au profit du bâtiment PFICS.

Le titulaire des travaux doit d'une façon générale les travaux suivants :

- Travaux préliminaires :
 - Réalisation d'entretoises ou tous autres dispositifs adaptés permettant le supportage des luminaires vis-à-vis de la structure et ainsi éviter les déformations des faux plafonds.
 - Calepinage et adaptation des luminaires vis-à-vis des dimensions du faux plafond avec le lot Gros Œuvre afin de centrer les luminaires mais aussi de réaliser une finition parfaite conforme aux attendus de l'architecte (mise en place de profilés de finition).
 - Evacuation des produits de dépose et démolition.
- Travaux d'éclairage comprenant :
 - Les éclairages proprement dits.
 - Les principes de contrôle-commande de la supervision des installations d'éclairage du bâtiment PFICS.
 - Les installations techniques de contrôle commande de la supervision des installations techniques d'éclairage du bâtiment PFICS.
- Essais pour contrôler l'éclairage en local.

1.1 Les prestations comprennent également :

- Les études d'exécution.
- Les études d'éclairement
- Les notes de calculs.
- Les plans d'exécution et de détail.
- Les plans de récolement.

1.2 Limites de prestations

1.2.1 Limites de prestation lot N°1 « Gros Œuvre »

- Sont dus par le lot Gros Œuvre :
 - Tous les rebouchages dans les murs bétons.

1.2.2 Limite de prestation avec le lot N°2 « Corp d'états techniques »

- Sont dus par la ST 10 réseaux techniques et ouvrages divers :
 - Les tranchées et les fourreaux pour les éclairage extérieurs
 - Les massifs de fondation pour les éclairages extérieurs

1.2.3 Limites de prestation avec « la présente ST »

- Sont dus par la présente ST :
 - Les réservations dans les cloisons de plâtre pour le passage des gaines et chemins de câbles.
 - La réalisation des découpes de dalles de faux plafond pour l'intégration des appareils d'éclairage.
 - Les supportages primaires des luminaires.
 - Les accessoires de finition du luminaire vis-à-vis du faux plafond (cornières de rives).

1.3 Essais et contrôles

A l'issue des travaux, le fonctionnement de tous les appareils d'éclairage nouvellement mis en place sera vérifié.

Les conditions dans lesquelles seront réalisées les essais de contrôle et les épreuves sont définies aux articles 24 et 38 du CCAG.

1.4 Assistance technique des constructeurs

L'entrepreneur devra impérativement inclure dans son offre l'assistance technique des constructeurs et fabricants de matériels.

Les prestations d'assistance technique à réaliser par le constructeur comprendront :

- Le raccordement et contrôle du câblage des installations.
- La programmation, paramétrage et mise en service des installations.
- Les essais, tests et réglages définitifs des installations.
- La réception des installations, compris le procès-verbal de réception.
- Les formations de l'utilisateur du site.
- La mise à jour des documents, plans, schémas, ...

1.5 Calendrier d'exécution

Le titulaire fournit le calendrier d'approvisionnement et de délais de fabrication des gros matériels à savoir :

- Les luminaires et autres matériels définis ci-dessous.

Ce calendrier comporte le délai entre l'approbation ou le visa des plans et des matériels et leurs arrivées sur le site.

- Le calendrier des tâches de la présente section technique.
- Le calendrier de mise en service provisoire, de réception des installations et de levée des réserves.

1.6 En usine

Essais en usine en présence du Moe et du Mou avec délivrance des PV d'essais :

- Les éclairages.
- Les contrôleurs.
- Les coupleurs de BP.
- Les multi-capteurs.
- Les modules de relais.
- Assurance qualité des constructeurs.

L'assurance qualité à mettre en œuvre pour cette prestation sera ISO 9002 (contrôle final des produits et du processus de fabrication).

2. GENERALITES

2.1 Réglementation

CRITERES définis par les normes.

NF EN 12464-1 :

<u>Zone :</u>	<u>Eclairement moyen (1) (2) à maintenir (lux)</u> <u>Valeur minimale :</u>
Zones de circulations et couloirs :	200
SAS et cages d'Escaliers :	150
Hall d'entrée	100
Locaux de stockage, locaux technique, local ménage, locaux de stockage	300
Bureau	400
Sanitaires	150
Plateforme informatique, espace de travail, salles d'exploitation, LTR DIRISI, LTR Métier	500
Cuisines, kitchenettes	500
Locaux de repos, espace de convivialité	300
Terrasses extérieures, voies de circulation et places de stationnement, façades et auvent du bâtiment	75

- (1) : Eclairement moyen à maintenir sur la surface de référence de la zone de travail qui prend en compte les aspects de confort visuel, les exigences de l'ergonomie visuelle, et la sécurité et de l'économie.
- (2) : Lorsque l'éclairement naturel n'est pas suffisant, l'éclairage artificiel doit assurer au sol au moins 20 lux en tout point du cheminement extérieur accessible, 100 lux en tout point des circulations intérieures horizontales, 150 lux en tout point de chaque cage d'escalier, 100 lux à l'intérieur des locaux collectifs, 50 lux en tout point des circulations piétonnes des parcs de stationnement.

NF EN 62471 :

Respect de la sécurité photo biologique des lampes et des appareils utilisant des lampes LED.

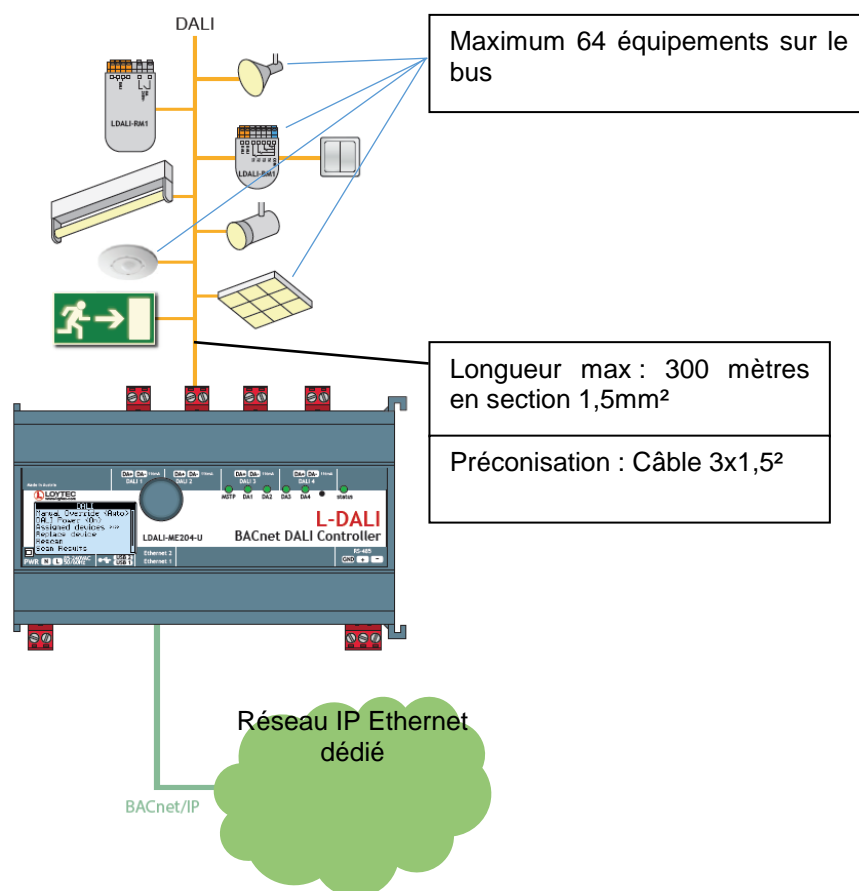
Conforme à la norme NFC 17-200 : Disjoncteur courbe B, canalisation 6 mm² mini, etc.

2.2 Contrôles-commandes

Les principes de contrôle-commande et de supervision sont les suivants :

- Asservir l'intensité lumineuse de l'éclairage des voies de circulation en fonction de l'éclairement naturel. L'asservissement permettra de conserver les niveaux d'expression des besoins.
- Commander localement les autres installations d'éclairage par des interrupteurs situés aux entrées pièces (hors escaliers et couloirs).

2.3 Principe du système classique



Les contrôleurs sont des équipements multifonctions combinant le contrôle d'éclairage constant et la passerelle entre le protocole GTB sous IP et le protocole DALI (Digital Addressable Lighting Interface).

La gamme proposée par le titulaire permettra de gérer 1, 2 ou 4 canaux DALI indépendants.

Jusqu'à 64 équipements DALI par canal peuvent être contrôlés individuellement ou bien par 16 groupes. Tous les luminaires sont surveillés pour les cas de défaut lampe ou ballast.

3. TRAVAUX PRELIMINAIRES

A charge présente ST :

- Réalisation d'entretoises ou tous autres dispositifs adaptés permettant le supportage des luminaires vis-à-vis de la structure et ainsi éviter les déformations des faux plafonds. Les ouvrages de structure primaire seront nécessaires pour permettre le supportage des luminaires.
- Calepinage et adaptation des luminaires vis-à-vis des dimensions du faux plafond avec le lot Gros Œuvre afin de centrer les luminaires mais aussi de réaliser une finition parfaite conforme aux attendus de l'architecte. Mise en place de tous les profilés de finition nécessaires.
- Fourniture et pose de supports d'isolation de marque EPSILON de type SCP600 dans les faux-plafond 600x600mm ou équivalent et de type SC3-150 ou SC3-240 dans les autres plafonds ou équivalent. Les tiges et bouchons pour les supports de type SCP600 seront à prévoir également.
- Evacuation des produits de dépose et démolition.

4. TRAVAUX D'ECLAIRAGE ET SCENARII

4.1 Description des luminaires

Sont dus pour l'ensemble des luminaires int et ext, la fourniture, la pose, la programmation ainsi que les essais.

4.1.1 Luminaires intérieurs

Voir annexe ci-dessous jointe au DCE pour la description des luminaires.

Localisation : Suivant plan.

4.1.2 Luminaires extérieurs

Seront installés en extérieurs des éclairages LED en appliques ainsi que des candélabres LED pour piétons conformément à l'annexe jointe au DCE.

EN AMONT :

- Pour le RDC :
Le raccordement sur le tableau divisionnaire TDs situé au rez-de-chaussée, y compris protections, comptage, cellule photo électrique.
- Pour les toitures terrasses :
Le raccordement sur le tableau divisionnaire TDs situé au R+2, y compris protection, comptage, cellule photo électrique.
- Pour le bâtiment NRJ :
Le raccordement sur le tableau divisionnaire TDs situé dans le bâtiment NRJ, y compris protections, comptage, cellule photo électrique.

EN AVAL

Les luminaires décrits en annexe et représentés sur les plans, inclus, y compris les câbles extérieurs d'alimentations.

➤ Câble - distribution - protection

La distribution électrique comprend tous les câbles, chemins de câbles, fourreaux, chambres de tirages, protections et accessoires divers nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Les canalisations seront réalisées par des câbles de la série U1000RGPFV ou U1000RVFV, comme décrit dans les paragraphes ci avant. L'entrepreneur devra tous les organes de protection et de commande.

➤ Description des luminaires :

- Voir annexe ci-dessous jointe au DCE.

Localisation : Suivant plan

4.2 Eclairage

4.2.1 Conditions d'exploitation du bâtiment

Le système de gestion d'éclairage permettra un ajustement personnalisé selon l'exploitation du local et de la sensibilité de l'utilisateur :

- Ajustement et étalonnage du niveau de luminosité.
- Ajustement de la zone de détection.
- Facilité de réglage à l'aide d'un outil de configuration mobile.
- Le système de gestion d'éclairage fonctionnera suivant plusieurs modes selon le type de local :
 - Dans les espaces de passage (couloir, cage d'escalier, hall d'entrée) gestion automatique de l'éclairage.
 - Dans les espaces de travail (bureaux, salle de réunion) gestion manuelle et automatique. La gestion manuelle sera prioritaire sur celle de l'automatisme en présence de l'occupant. La gestion automatique « reprendra la main » en fin de présence de l'occupant.

4.2.2 Commande d'éclairage intérieur et extérieur

Performance énergétiques :

Dans le cadre des recommandations de la RE 2020, la gestion d'éclairage aura les fonctions suivantes :

- Allumage volontaire manuel dans les espaces de travail.

- Allumage automatique dans les zones de passage lorsque la luminosité naturelle est insuffisante.
- Mesure permanente du niveau de luminosité naturelle dans les espaces bénéficiant de lumière naturelle.
- Extinction automatique ou abaissement du niveau minimum recommandé lorsqu'un local est inoccupé ou que le niveau de luminosité naturelle est suffisant.
- Gestion programmée en fonction de la luminosité pour l'éclairage extérieur.

Détail de gestion de l'éclairage par type de pièce :

Dans l'ensemble du bâtiment, tous les espaces de travail de type bureaux cloisonnés ou « open space », salles de réunions, etc... et tous les espaces de passage de type couloirs, halls, sanitaires, archives, salles de repos doivent être équipés suivant les cas ci-après :

- Espaces sans fenêtre

Espaces de passage (couloirs et cages d'escaliers) :

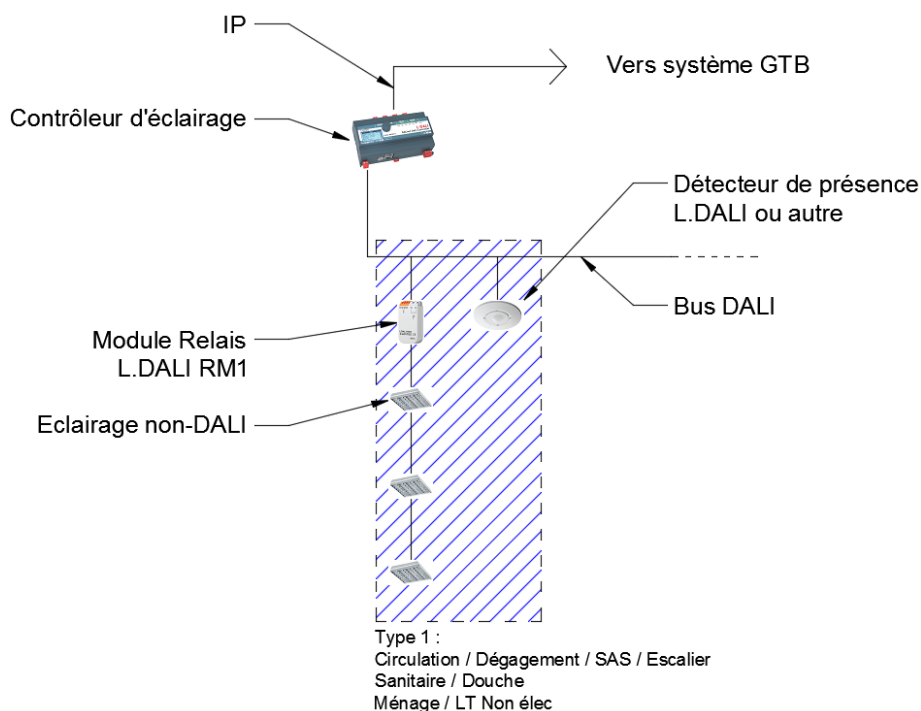
Ces espaces seront équipés de 2 circuits distincts de lumière sans variation avec :

- 1 circuit avec allumage et extinction automatiques par détection de mouvement.
- 1 circuit avec allumage manuel et/ou automatique (gestion horaire, GTB).

Locaux annexes : LT non électrique, sanitaires, archives, vestiaires, douches, etc...

Ces espaces seront équipés d'un ou plusieurs circuits sans variation. Allumage et extinction automatique par détection de mouvement.

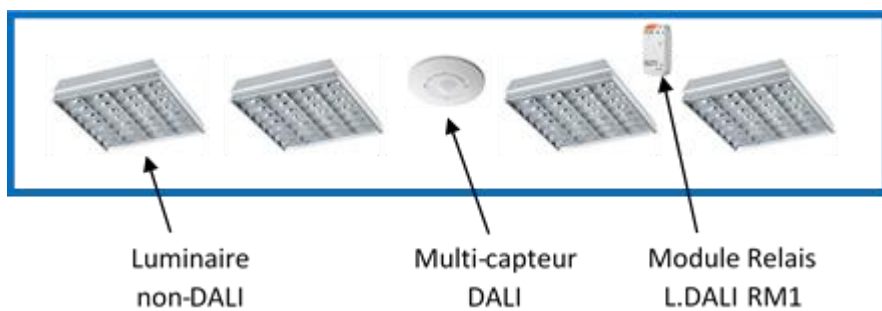
Circulation – dégagement - SAS – escalier - ménage – LT non électrique / sanitaires – douches



Circulation

– dégagement – SAS - escalier

COMPOSITION DE LA ZONE



FONCTIONNEMENT DE LA ZONE

La zone fonctionne en tout ou rien.

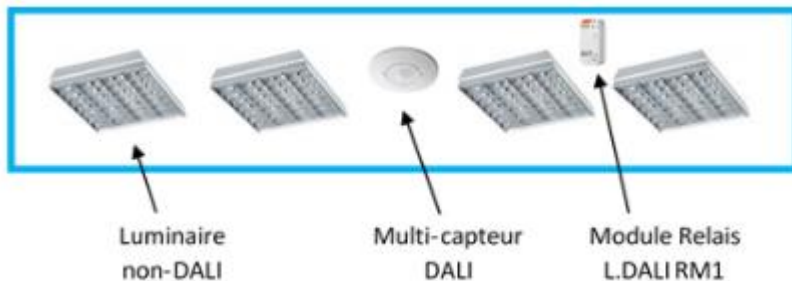
La détection de présence enclenche le module relais qui allume l'ensemble des luminaires de la zone.

FONCTIONNEMENT DES LUMINAIRES

A partir du superviseur, l'exploitant peut activer/désactiver l'ensemble des luminaires.

Ménage – locaux techniques non électrique

COMPOSITION DE LA ZONE



FONCTIONNEMENT DE LA ZONE

La zone fonctionne en tout ou rien.

La détection de présence enclenche le module relais qui allume l'ensemble des luminaires de la zone.

FONCTIONNEMENT DES LUMINAIRES

A partir du superviseur, l'exploitant peut activer/désactiver l'ensemble des luminaires.

Le module relais peut être commandé à distance afin d'éteindre les luminaires après un horaire programmé.

Sanitaires – douches

COMPOSITION DE LA ZONE



FONCTIONNEMENT DE LA ZONE

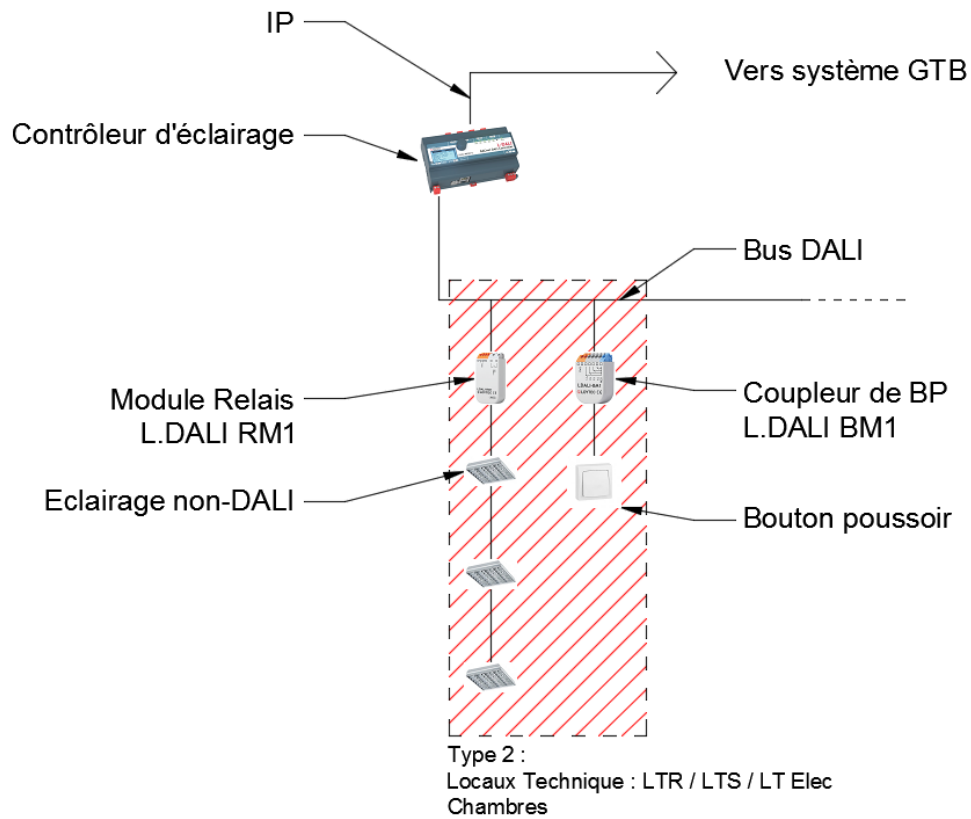
La zone fonctionne en tout ou rien.

La détection de présence enclenche le module relais qui allume l'ensemble des luminaires de la zone.

FONCTIONNEMENT DES LUMINAIRES

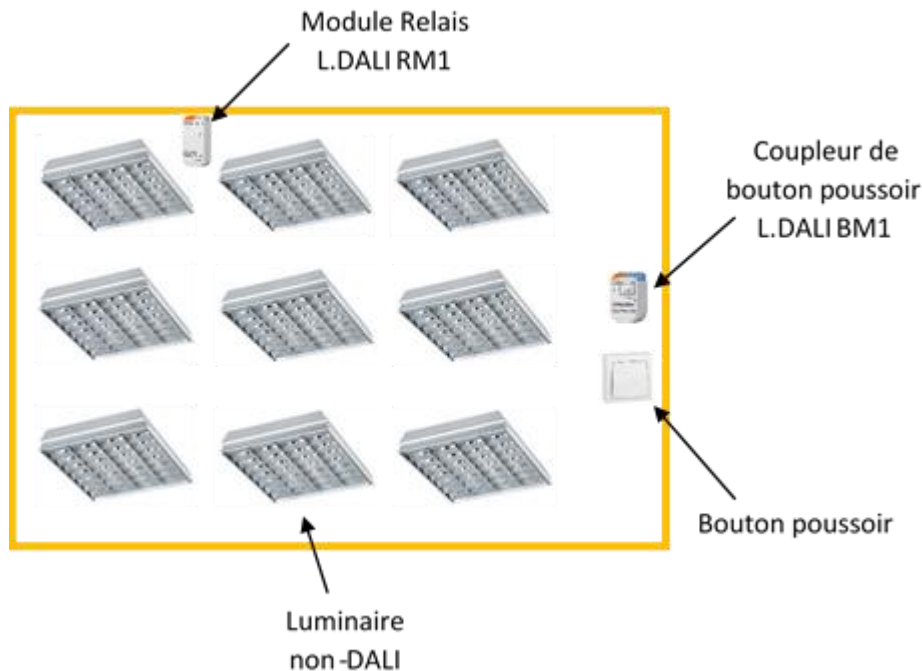
A partir du superviseur, l'exploitant peut activer/désactiver l'ensemble des luminaires.

Locaux techniques – LTR – LTS – LT Electrique



Locaux techniques - LTR - LTS – LT Electrique

COMPOSITION DE LA ZONE



FONCTIONNEMENT DE LA ZONE

La zone fonctionne en tout ou rien.

Le bouton poussoir enclenche le coupleur DALI qui remonte l'information au contrôleur.

Le contrôleur enclenche le module relais qui allume l'ensemble des luminaires de la zone.

Le module relais peut être commandé à distance afin d'éteindre les luminaires.

Pour des raisons de sécurité pour le personnel de maintenance, ces locaux n'ont pas été contrôlés par détection de présence.

FONCTIONNEMENT DES LUMINAIRES

A partir du superviseur, l'exploitant peut activer/désactiver l'ensemble des luminaires.

- Espaces avec lumière du jour

Espaces de passage :

En complément du paragraphe précédent, dans ces espaces, l'extinction se fera automatiquement dès que le niveau de lumière naturelle est suffisant (200 lux dans les circulations horizontales, 150 lux dans les cages d'escaliers).

Espaces de travail :

- Les bureaux individuels ou paysagers :

Ces espaces seront équipés de luminaires à variation (ballast électronique DALI). Pour les espaces de grande largeur dont les trames d'éclairage seront situées à plus de 3 mètres de la fenêtre, il sera créé 2 zones distinctes : 1 zone côté fenêtre et 1 zone côté couloir.

L'allumage sera volontaire et manuel par bouton poussoir.

Le détecteur adaptera en permanence et de manière automatique la quantité de lumière artificielle en fonction de la lumière du jour disponible. A tout instant, l'utilisateur pourra adapter le niveau lumineux à son besoin en intervenant sur le bouton poussoir.

L'extinction sera progressive dès que le niveau de lumière naturelle sera suffisant ou dès que la pièce ne sera plus occupée.

- Salle de réunion, plateformes informatiques :

Ces espaces seront équipés de luminaires à variation (ballast électronique DALI). En plus de l'éclairage classique, d'autres automatismes de types ventilation, vidéoprojecteur, etc. devront être pilotés par le système.

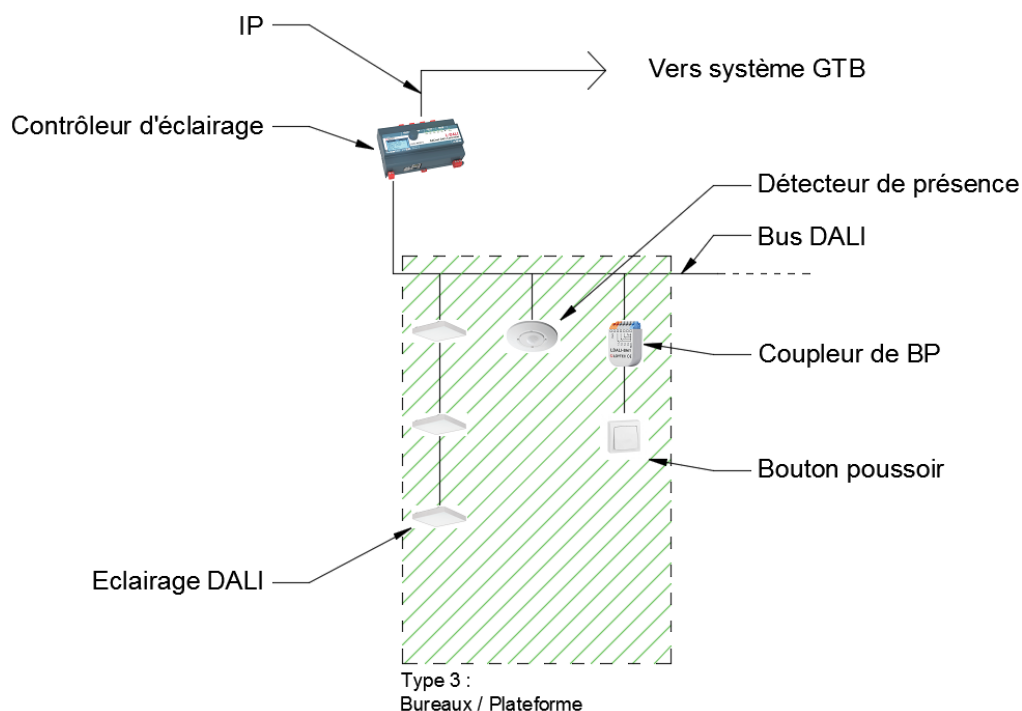
L'allumage sera volontaire et manuel par bouton poussoir.

A tout instant, l'utilisateur pourra adapter le niveau lumineux à son besoin en appuyant sur les commandes à sa disposition.

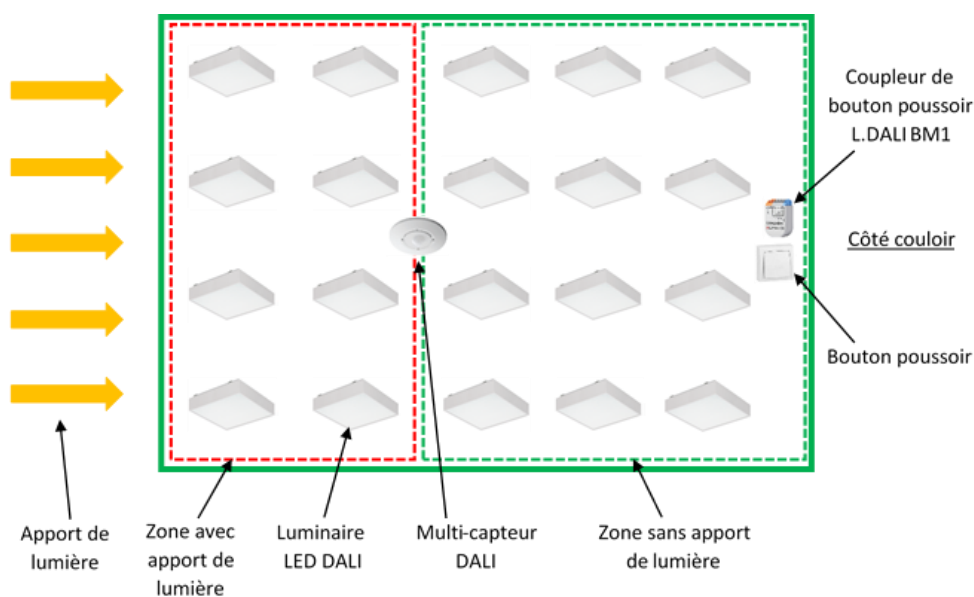
L'extinction sera automatique dès que la pièce ne sera plus occupée.

Bureaux – plateformes informatiques

PRINCIPE DE RACCORDEMENT



COMPOSITION DE LA ZONE



FONCTIONNEMENT DE LA ZONE

Le bouton poussoir général permet d'allumer et faire varier toute la zone.

Le multi-capteur permet de mesurer la luminosité afin de réguler l'éclairage de la zone en fonction de la consigne attendue et de signaler l'absence de personnes dans la zone.

La zone étant composée d'un apport de lumière extérieur, la zone rouge proche des fenêtres peut avoir une luminosité moins importante (20% par défaut).

La salle est composée également de luminaires avec ballast DALI, qui sont contrôlés directement par le contrôleur, ainsi l'exploitant peut régler l'éclairage de chaque luminaire.

Espaces extérieur :

- Les aires de manœuvre véhiculent – Les abords des hangars à véhicules – Les toitures terrasses :

Ces espaces seront équipés de luminaires type candélabres en applique simple à LED et bénéficieront d'un système de détection de présence avec allumage et extinction en fonction de la lumière naturelle

- Le cheminement aux abords de la noue sera éclairé via des candélabres piéton simple à LED bénéficieront d'un système de détection de présence avec allumage et extinction en fonction de la lumière naturelle.

Localisation : Suivant plan éclairage et plan masse futurs réseaux

FONCTIONNEMENT DE LA ZONE

La zone fonctionne en tout ou rien.

La détection de présence enclenche le module relais qui allume l'ensemble des luminaires de la zone.

FONCTIONNEMENT DES LUMINAIRES

A partir du superviseur, l'exploitant peut activer/désactiver chaque lumière, il peut également régler sa luminosité.

Son fonctionnement dépendra du retour de marche des luminaires.

4.2.3 Interface GTB / système de gestion et de supervision à prévoir au titre du marché :

La solution proposée permettra :

- La possibilité de piloter l'ensemble des appareils du système de gestion d'éclairage à partir d'un poste de supervision dont le fonctionnement sera simple. Le système de gestion d'éclairage est à prévoir au titre du marché.
- Un contrôle et visualisation des zones éclairées.
- La gestion de programmes horaires.
- Le report d'alarme technique.
- D'interagir avec différents protocoles (BACNET, MODBUS, etc.).

4.2.4 Équipements de gestion d'éclairage

Equipement standard :

- **Détecteur de présence et mouvement (type KNX, LOYTEC ou équivalent) :**

- Pour espaces de passage :

Pour les espaces de travail (couloir, cage d'escalier) où l'activité des occupants ne justifie pas de longue périodes d'immobilité (sanitaires, circulations, etc...), il sera prévu des détecteurs de mouvements de technologie infrarouge passif intégrant une cellule de mesure de luminosité à fonctionnement constant.

La portée de détection doit permettre un recouvrement complet de l'espace de passage. Lorsque plusieurs détecteurs sont nécessaires, leurs zones de détection doivent se chevaucher.

Dans les zones équipées de faux plafonds, ils seront encastrés et devront avoir au minimum un IP 20, et un IK 04. Leur consommation ne devra pas excéder 0,5 W en veille.

Dans les autres cas, ils seront installés au mur en saillie ou encastrés. Leur consommation ne devra pas excéder 0,6 W en veille.

Ils fonctionneront principalement de manière automatique, en mode passage :

- Si aucun mouvement n'est détecté dans les 3 minutes suivant une première détection, le détecteur coupera sa charge sans tenir compte de la temporisation réglée,
- Dans le cas contraire, l'appareil coupera sa charge au terme de la temporisation réglée.

Ils pourront également être couplés à des boutons poussoirs dans certains espaces (Mode Manuel ON / Auto OFF).

- Pour extérieur, locaux humides :

En complément du paragraphe ci-dessus, ces détecteurs devront avoir au minimum un IP 55 et un IK 04.

- Pour espace de travail :

Pour les espaces de travail (bureaux, salles de réunions, plateformes informatiques, etc.) où l'activité des occupants peut justifier de longues périodes de quasi immobilité, il sera prévu des détecteurs de présence associant les technologies infrarouge passif et ultrasonique 360° afin d'éviter les extinctions intempestives et intégrant une cellule de mesure de luminosité à fonction constant.

La sensibilité de détection de chacune des technologies est réglable sur 4 niveaux (basse, moyenne, élevée, très élevée) afin d'obtenir un fonctionnement optimum du détecteur.

Dans les zones équipées de faux plafonds, ils seront encastrés et devront avoir au minimum un IP 20, et un IK 04. Leur consommation ne devra pas excéder 0,8 W en veille.

Ils seront couplés à des boutons poussoirs et fonctionneront principalement en mode (Manuel ON / Auto OFF) :

- Allumage manuel.
- Extinction automatique dès que le niveau de lumière naturelle est suffisant ou dès que la pièce n'est plus occupée.

L'utilisateur pourra adapter le niveau lumineux à son besoin par appui sur le bouton poussoir.

- Aménagements des bureaux :

Après aménagement des bureaux, il sera possible d'ajuster et de visualiser, via un configurateur mobile, les paramètres de temporisation, seuil de luminosité, sensibilité de détection, pour adapter le fonctionnement aux besoins des occupants.

- **Contrôleur à associer aux détecteurs :**

Dans le cadre du pilotage de plusieurs circuits par un même détecteur, celui-ci sera associé à un contrôleur installé en armoire électrique (ou bien en faux plafond si difficilement réalisable en TDs). Ces contrôleurs permettront le pilotage de tous les types de charges (charges 1-10V, DALI, LEDs) et disposent d'entrées pour commande par bouton poussoir ou BUS).

En fonction de la modularité souhaitée dans la reconfiguration des espaces de l'infrastructure d'alimentation de l'éclairage, les contrôleurs seront au choix installés :

- En décentralisé dans les faux plafonds,
- En centralisé dans les TDs.

Pour permettre le pilotage de circuits autres que l'éclairage (ventilation, écran, etc.), il sera nécessaire d'utiliser des contrôleurs multi applications.

Ils seront associés à des commandes individuelles dédiées à chaque application et une commande centralisée multi scénarios à écran tactile.

- **Commandes manuelles (type KNX ou équivalent) :**

Les commandes manuelles seront équipées de LEDs RGB évolutives, elles permettront d'afficher des informations de la GTB. Des combinaisons de couleurs signaleront les différents états du système (fonctionnement normal, forcé, dérogé, défaut, alarme, etc.).

- Commande filaire

En association directe avec les détecteurs et les contrôleurs, les boutons poussoirs (BUS KNX) permettent l'allumage, l'extinction, la dérogation et l'adaptation du niveau d'éclairement de la pièce.

- Commande Radio ou Infra Rouge

Dans le cadre d'espaces à cloisonnement modulables, il sera installé des commandes murales sans fil.

4.2.5 Gestion de l'éclairage et supervision

Gestion :

Dans le cas d'une gestion automatique de l'éclairage, toute défaillance du système de gestion doit entraîner ou maintenir le fonctionnement de l'éclairage normal.

Toutes les commandes manuelles (boutons poussoirs), tous les détecteurs et contrôleurs seront raccordés à la GTB par BUS KNX. Ceci concerne tous les circuits d'éclairage intérieurs et extérieurs, parking, locaux techniques, circulations, qu'ils fonctionnent en ON/OFF ou en gradation.

Le poste Opérateur constitué d'un PC compatible sera amendé des dernières versions de logiciel bureautiques et graphiques.

Les logiciels seront livrés dans leur version la plus récente.

L'ensemble des équipements de supervision sera connecté à un réseau Ethernet TCP/IP.

Supervision :

La supervision de la gestion d'éclairage permettra :

- De visualiser :
 - o Les états des éclairages : vision globale et par espace.
 - o La présence des personnes.
 - o Le niveau de luminosité.
- De piloter des éclairages, espace par espace.
- De programmer l'allumage, l'extinction suivant un calendrier jour/mois/année.
- De modifier les modes de fonctionnement des détecteurs et des commandes suivant des conditions (jour/nuit/bâtiment occupé/non occupé...).
- D'afficher des défauts système, les changements d'états des éclairages.

En complément, la supervision permettra également pour chaque zone et circuit, l'affichage :

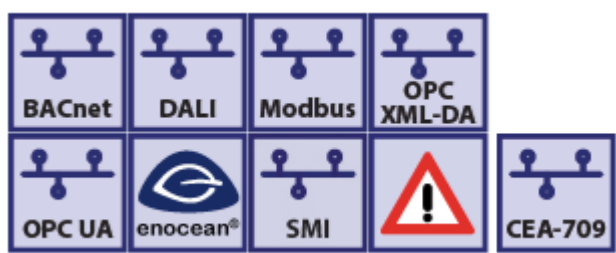
- Des consommations par jour, mois, année et le comparatif avec les périodes précédentes.
- Du détail des valeurs électriques (énergie, puissance, tension, intensité).

5. PROTOCOLE D'ECHANGE ET SECURITE DU SYSTEME

5.1 Type de protocole :

Les protocoles de communication disponibles seront les suivants :

- BACnet.
- DALI.
- Modbus.
- OPC XML-DA.
- OPC UA.
- EnOcean.
- SMI.
- CEA-709 (Lon Works).



5.2 Choix du protocole :

Le choix du protocole à utiliser fera l'objet d'une validation par le MOe.

Le protocole choisi devra offrir des caractéristiques de sécurité de classe supérieures et des quantités de données transportées le plus faibles possible.

A l'intérieur de chaque matériel devra se trouver un pare-feu paramétrable, qui pourra être validé et configuré grâce au serveur Web intégré.

Ce serveur Web embarqué sera accessible via le protocole sécurisé HTTPS.

Un certificat pré-installé permettra une installation rapide et pourra être remplacé plus tard par un autre certificat généré en interne ou bien par un certificat délivré par les autorités compétentes.

Les communications de données seront cryptées avec la méthode TLS.

L'usage de certificats sécurisés permet d'empêcher les attaques de type « l'homme du milieu ».

Les différents Vlans misent en place pour séparer la CVC, l'éclairage et la GTB/GTC et l'affectation d'adresse statique pour chaque équipement permettront une sécurité supplémentaire pour une attaque réseau.

6. ESSAIS ET FORMATIONS

Accompagnement, services pour la gestion de l'éclairage :

Il sera prévu (sur 3 jours) :

- Une formation projet sur mesure adaptée à la solution de pilotage de l'éclairage retenue par le client, avec pour objectif de former l'exploitant, le metteur en œuvre et les autres acteurs intervenant dans le projet.
- Un accompagnement à la mise en service et mise service du système de pilotage local et global d'éclairage : programmation de l'installation, paramétrage des produits, programmation, ...
- Un dossier technique d'explication du fonctionnement de la gestion de l'éclairage sous format papier et imprimé en deux exemplaires afin de garantir une traçabilité dans le temps de la gestion de l'éclairage.

7. ANNEXE : TABLEAU DE LOCALISATION DES DIFFERENTS TYPES DE LUMINAIRES

Annexe « ST8 – Annexe Eclairage LED » disponible dans le DCE

-.*-*-*-*. FIN DU DOCUMENT -*-*-*-*.