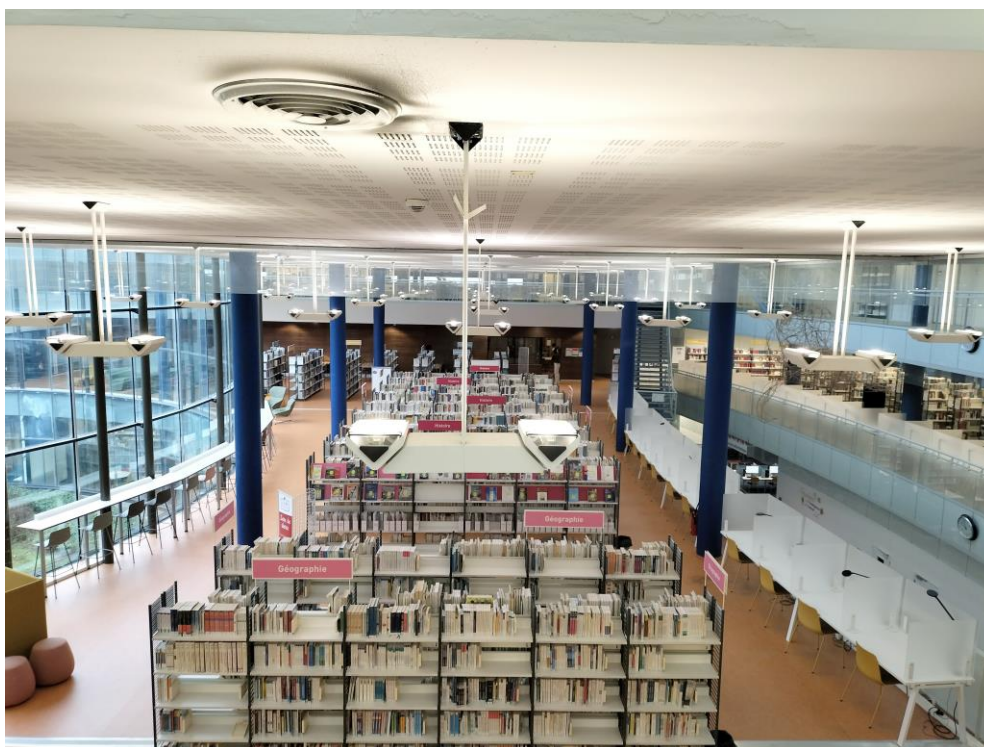


Université La Rochelle

Remplacement de l'éclairage Lot n°1 Electricité BU et MRIP



PHASE	DATE
PRO	Janvier 2025
Version 2.1	22/1/25 : spécifications pour travail en zone occupée

BUREAU D'ETUDES



Ingénierie Thermique et Fluides

8, rue de Belgique - ZAC de Beaulieu Ouest - 17138 PUILBOREAU

☎ 05.46.68.28.29 - 📠 05.46.68.27.88 - Mail : itf@itf-17.com



SOMMAIRE

1. GENERALITES.....	4
1.1. OBJET DU MARCHE	4
1.2. DOCUMENTS À ÉTABLIR ET À FOURNIR.....	8
1.2.1. Remise de l'offre.....	8
1.2.2. Durant la phase de préparation de chantier	8
1.2.3. En fin de chantier.....	8
1.2.4. Pièces concernées pour informations détaillées.....	9
1.3. SECURITE DE CHANTIER.....	10
1.4. STOCKAGE ET MANUTENTION	10
1.5. NETTOYAGE	10
1.6. QUALITÉS DE MISE EN OEUVRE	11
1.7. ÉCHANTILLONS	11
1.8. ESSAIS	11
1.9. DOCUMENTS DE REFERENCE	12
1.10. RECEPTION DES TRAVAUX.....	12
1.11. INSTALLATION PROVISoire DE CHANTIER	13
1.12. GESTION DES DECHETS.....	13
1.13. GARANTIE ET MAINTENANCE DES INSTALLATIONS.....	13
1.14. PERCEMENTS	14
1.15. OFFRE DE PRIX ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR.....	14
1.16. MISSIONS DU BUREAU D'ETUDES / DE L'ENTREPRISE	14
1.17. VISITE PREALABLE	15
2. SPECIFICATIONS PARTICULIÈRES.....	16
2.1. RÉGLEMENTATIONS ET NORMES	16
2.2. BASES DE CALCUL	17
2.2.1. Niveaux d'éclairage	17
2.3. RAPPEL REGLEMENTAIRE.....	19
2.4. LIMITES DU LOT	20
2.5. DÉROULEMENT DES TRAVAUX EN SITE OCCUPE.....	20
2.6. DÉPOSE DES INSTALLATIONS ET TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	22
2.6.1. Généralités	22
2.6.2. Dépose	22
2.6.3. Travaux préparatoires	22
3. DISTRIBUTION.....	23
3.1. INCORPORATIONS	23
3.1.1. Canalisations en apparent sur les faux plafonds	23
3.1.2. Canalisations en apparent sous moulure	23
3.1.3. Nature des câbles.....	23
3.1.4. Boîtes de dérivations	23

3.2.	CHEMINS DE CÂBLES	24
4.	TRAVAUX COURANT FORT	25
4.1.	ORIGINE DE L'INSTALLATION	25
4.2.	TABLEAUX DE PROTECTION	25
4.2.1.	Enveloppes.....	25
4.2.2.	Câblages	25
4.2.3.	Architectures de distribution	25
4.2.4.	Disjoncteurs terminaux.....	25
4.2.5.	Autres appareillages.....	26
4.2.6.	Commande et surveillance	26
4.2.7.	Repérage des appareils et des tableaux	26
4.2.8.	Études et plans.....	26
4.2.9.	Raccordements des câbles	26
4.2.10.	Repérage des câbles.....	26
4.3.	APPAREILLAGES.....	27
4.4.	ÉCLAIRAGE	27
4.4.1.	Généralités	27
4.4.2.	Eclairage intérieur.....	27
4.4.3.	Appareils d'éclairage	28
4.4.4.	Système DALI-SYS	29
4.4.5.	Systèmes de détection Tout Ou Rien	32
4.5.	DESCRIPTION DES TRAVAUX	34
4.5.1.	Remplacement des luminaires	34
4.5.2.	Pilotage de l'éclairage	34
4.5.3.	Locaux spécifiques	36
5.	TRAVAUX ANNEXES.....	38
5.1.	Reprises de faux plafonds – cas général	38
5.2.	Remplacement de faux-plafonds 1200x300 carton	38
5.3.	Rebouchage et reprise de peinture	38
5.4.	Installation de trappes d'accès	39
6.	ANNEXES.....	40
6.1.	Cahier des luminaires	40
6.2.	Cahier de prescriptions de luminaires pièce par pièce	66
6.3.	Plans étages des bâtiments présentant les travaux de relamping.....	66

1. GENERALITES

1.1. OBJET DU MARCHE

Le présent document a pour objet de définir les prestations incombant au lot unique **ELECTRICITE**, et de permettre aux entreprises consultées d'établir leur proposition, sans restriction ni réserve, pour le remplacement de l'éclairage de bâtiments de l'université de La Rochelle.

Les prestations du présent lot seront réalisées dans le cadre de la Réglementation Thermique dans l'Existant par élément.

L'entreprise devra pouvoir également justifier de toutes les certifications nécessaires à l'obtention des certificats d'économies d'énergies pour les travaux décrits (selon les exigences des fiches BAT-EQ-127 ou BAR-EQ-110).

A ce titre tous les matériels retenus devront posséder les avis techniques et performances minimums demandées dans ces nouvelles règles en vigueur.

Les préconisations mentionnées dans le présent CCTP devront être respectées et ne pourront être modifiées sans accord préalable du bureau d'études.

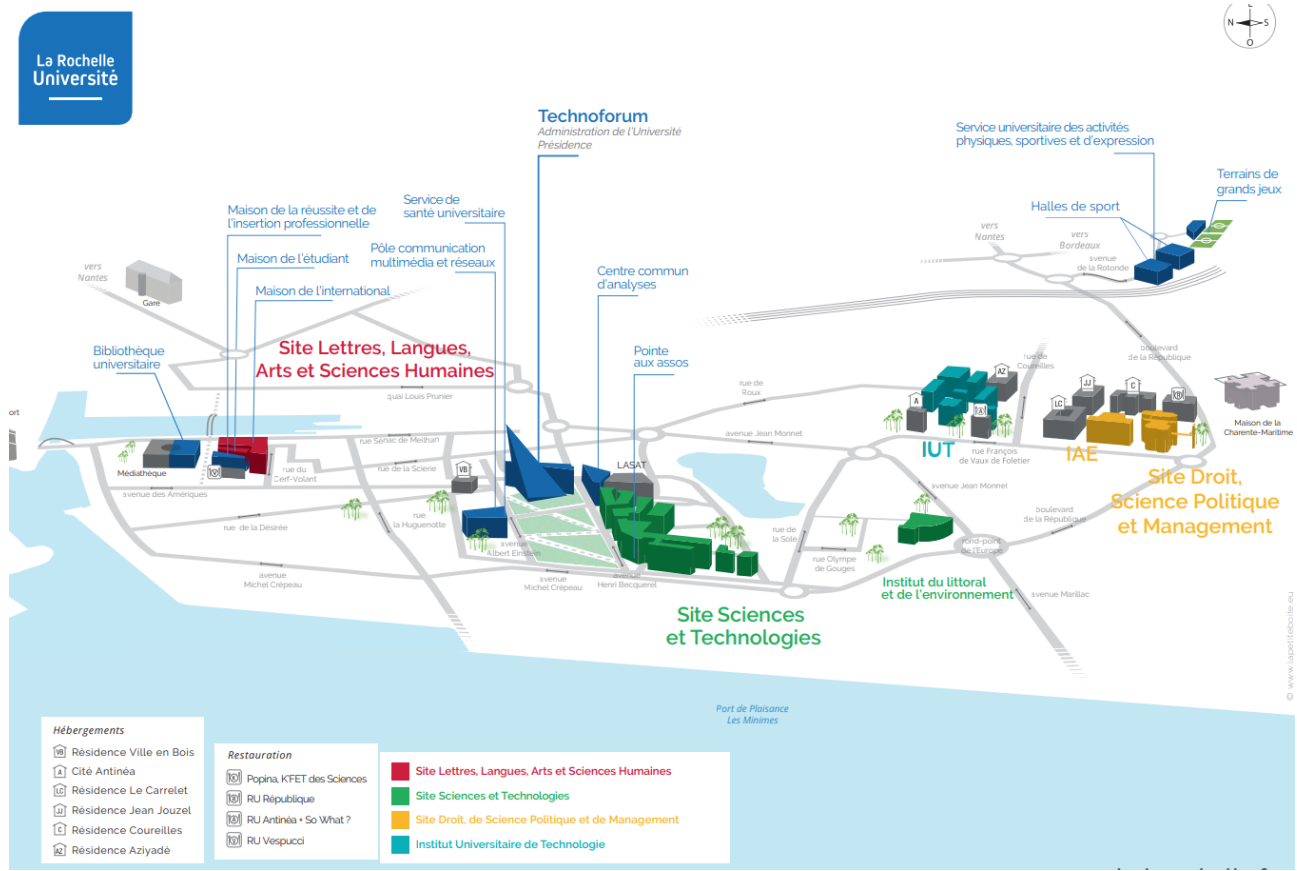
Description du projet :

L'éclairage est un poste important de la consommation électrique des bâtiments universitaires. L'Université a la volonté de réduire drastiquement cette part en remplaçant les sources lumineuses existantes par des sources LED.

L'opération permettra d'éclairer mieux et d'augmenter le confort visuel par rapport à la situation actuelle, tout en consommant moins.

Des premières opérations de remplacement des sources d'éclairage ont d'ores et déjà permis de constater que le remplacement des sources existantes par une technologie LED permet de réduire le nombre de points d'éclairage (environ 25%), amène une baisse de la puissance installée d'un facteur 3, ainsi qu'une baisse significative des pics d'appel de puissance lors de l'allumage des luminaires.

Voici ci-contre une vue du plan du campus :



Le plan du campus est également consultable à cette adresse :

https://www.univ-larochelle.fr/wp-content/uploads/pdf/2021_plan_campus-larochelleuniversite.pdf

- Le projet concerne la rénovation des installations d'éclairage des bâtiments de l'Université de La Rochelle situés sur les communes de La Rochelle et Aytré.
- L'université est composée des 4 entités suivantes :
 - Lettres, Langues, Arts et Sciences Humaines
 - Sciences et Technologies
 - Droit, Science Politique et Management
 - Institut Universitaire de Technologie
- Le site Lettres, Langues, Arts et Sciences Humaines est constitué des 2 bâtiments suivants :
 - Maison de l'étudiant (MDE)
 - Faculté de Lettres, Langues, Arts et Sciences Humaines (LLASH)
- Le site Sciences et Technologies des 6 bâtiments suivants :
 - Curie
 - D'Orbigny
 - Fourier

- Pascal
- Maison des Sciences de l'Ingénieur (MSI)
- Institut du Littoral et de l'Environnement (ILE1)
- Le site Droit, Science Politique et Management est composé des 3 bâtiments suivants :
 - Tocqueville
 - Schoelcher
 - Institut des Administrations et Entreprises (IAE)
- Le site Institut Universitaire de Technologie est constitué des 8 bâtiments suivants :
 - IUT Administratif (IUT adm)
 - IUT Génie Civil (IUT GC)
 - IUT Génie Biologique (IUT Bio)
 - IUT Informatique Réseaux et Télécommunications (IUT RT)
 - IUT Hall (IUT Ha)
 - IUT Amphithéâtre E (IUT Amphi E)
 - IUT Amphithéâtre F (IUT Amphi F)
 - IUT Amphithéâtre G (IUT Amphi G)
- Le parc contient également un site d'activités communes ou à vocation administrative contenant 8 bâtiments :
 - La Bibliothèque Universitaire (BU)
 - La Maison de la Réussite et de l'Insertion Professionnelle (MRIP)
 - Le Technoforum (Techno)
 - Le Pôle Communication Multimédia et Réseaux (PCMR)
 - Les Terrains de Grand Jeux (TGJ)
 - Le Centre Commun d'Analyses (CCA)
 - Les Halles de Sport 1 et 2 (Halle 1 et Halle 2)

Les travaux se dérouleront en plusieurs étapes, avec plusieurs marchés.

Ce 1^{er} marché concerne uniquement le lot suivant :

- Lot n°1 : La Bibliothèque Universitaire (BU) et la Maison de la Réussite et de l'Insertion Professionnelle (MRIP)

Bâtiment ^α	Année-de-cons- truction ^α	SUB ^α	SUN ^α	SUN/SUB ^α	ERP ^α Type/Catégorie ^β	Nombre-de-ni- veau-avec- RDC ^α
Bibliothèque Universitaire (BU) ^α	1996 ^α	5 941 ^α	1 053 ^α	18% ^α	OUI [¶] S2 ^α	5 ^α Dont sous-sol ^α
Maison de la Réussite et de l'Inser- tion professionnelle (MRIP) ^α	2013 ^α	795 ^α	537 ^α	68% ^α	OUI [¶] RW 4 ^α	3 ^α
Lettres, Langues, Arts et Sciences Humaines (LLASH) ^α	1996 ^α	7 283 ^α	1 301 ^α	18% ^α	OUI [¶] R 1 ^α	4 ^α Dont sous-sol ^α
Maison de l'étudiant (MDE) ^α	2013 ^α	1 142 ^α	144 ^α	13% ^α	OUI [¶] RL 2 ^α	3 ^α
Maison des Sciences de l'Ingénieur (MSI) ^α	2004 ^α	3 934 ^α	355 ^α	9% ^α	OUI [¶] R 2 ^α	4 ^α Dont sous-sol ^α

Ces travaux comprennent :

- La dépose de l'éclairage existant, appareillages, et son évacuation
- La mise en œuvre de nouveaux luminaires, détecteurs de présence/luminosité et boutons poussoirs,
- La reprise et l'adaptation des circuits électriques d'alimentations dans les salles, ainsi que les tableaux électriques correspondants.
- La reprise et l'adaptation des tableaux d'allumage.

Contraintes particulières :

- Les travaux seront réalisés en période d'occupation. L'entreprise devra optimiser l'impact sur le fonctionnement des sites comme décrit dans le §2.5

1.2. DOCUMENTS À ÉTABLIR ET À FOURNIR

1.2.1. Remise de l'offre

- Cf règlement de consultation

1.2.2. Durant la phase de préparation de chantier

Les documents suivants, seront établis et fournis par l'entrepreneur du présent lot, avant le début des travaux pendant la phase de préparation de chantier :

- La documentation du matériel installé, présentée sous forme d'un cahier technique,
- Le plan prévisionnel d'intervention comme décrit au §2.5 contenant :
 - o Un plan de zonage des travaux pièce par pièce réalisé à partir des plans fournis par l'Université
 - o Un planning de réalisation des travaux pièce par pièce dont l'unité de temps sera la semaine

Egalement, pour les pièces concernées pour informations détaillées (cf §1.2.4) ; l'entrepreneur fournira :

- Les schémas techniques de principe des installations,
- Le synoptique de raccordement du système DALI,
- Les plans d'installation et de détails propres à l'entreprise, notamment plans de pieuvre, d'atelier...
- Les schémas électriques à jour.
- Les notes de calcul d'éclairement

1.2.3. En fin de chantier

En fin de chantier, un dossier DOE sera réalisé en un exemplaire reproductible, qui devra contenir au minimum :

- La liste du matériel installé avec :
 - Les notices d'utilisation en **français**,
 - Les notices de maintenance en français avec les points à contrôler de façon obligatoire ou non, la périodicité des contrôles et les procédures de contrôle,
 - Déclaration de conformité des luminaires
 - Certificat de garantie,
 - Fiche de fin de vie.
- Un document indiquant les procédures de maintenance avec la liste des pièces détachées, le lieu où se les procurer, leur prix et la durée de disponibilité.
- Le tableau de relamping contenant quantités, marques et modèles des luminaires, appareillages et détecteurs installés (comme décrit au §1.16)

Également, l'entrepreneur inclura les documents suivants dans le dossier DOE, pour les pièces concernées pour informations détaillées (cf §1.2.4)

- Les plans de principe des installations réellement exécutées, au format PDF et DWG et 1 format papier
- Le synoptique de raccordement du système DALI
- Les schémas d'armoire identiques à ceux installés dans les placards techniques

Dans le cadre de la production des DOE, tous les plans et documents produits pendant les études EXE seront modifiés pour inclure les ajustements réalisés en phase chantier (modifications de dernière minute, adaptations aux contraintes imprévues, etc.), que cela soit par échantillon de pièces ou local par local selon la méthode d'échantillonnage validée.

L'entreprise reste responsable de la conformité des travaux pour tous les locaux, y compris ceux non explicitement étudiés en détail.

Les travaux dans les locaux non étudiés doivent être adaptés en fonction des études des pièces échantillons par extrapolation.

Une vérification peut être réalisée par le maître d'œuvre ou un bureau de contrôle indépendant (mesures d'éclairement...) pendant la phase d'exécution pour éviter de trop grands écarts.

1.2.4. Pièces concernées pour informations détaillées

Pour chaque local des typologies suivantes :

- Circulations,
- Hall,
- Plateaux de lecture de la BU
- Tout autre typologie de pièce où les locaux présentent des caractéristiques singulières et non similaires au sein de cette même typologie

Les documents (plans détaillés, études d'éclairement...) sont demandés de manière précise **local par local** ; comme décrit dans les paragraphes précédents.

Pour les typologies suivantes :

- Bureaux
- Sanitaire
- Salles de classe
- Stockage
- Locaux techniques
- Salles informatiques
- Salles de convivialité
- Escaliers ouverts/fermés
- Salles de réunion
- Salles de travail

Les documents (plans détaillés, études d'éclairement...) sont demandés **par échantillons de pièces** de caractéristiques similaires.

Méthodologie d'échantillonnage au sein d'une typologie de pièces :

L'entreprise est libre de choisir une méthodologie d'échantillonnage qui lui est propre mais devra soumettre celle-ci pour approbation au maître d'œuvre avant de la réaliser.

Celle-ci présentera à minima les points suivants permettant de garantir que les conclusions tirées soient valides pour l'ensemble des locaux similaires :

- Le nombre d'échantillon à étudier au sein d'une typologie
- Les caractéristiques différenciant les différents échantillons (ex : 2/3 salles de classes échantillons se



différenciant par leur surface, forme...).

- La définition de marges de tolérance sur les locaux non étudiés dans le détail

Les documents demandés pour chaque échantillon de pièce sont les mêmes que ceux demandés précédemment de manière précise local par local.

1.3. SECURITE DE CHANTIER

L'entreprise devra prévoir dans son offre l'ensemble des équipements à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du chantier, des salariés et des occupants.

Il sera notamment prévu :

- Le balisage des zones d'interventions et de stockages avec barrières et affichage réglementaire
- La mise à disposition des équipements EPI de chaque personne intervenant sur le chantier
- Les installations de chantiers, les coffrets de chantiers, l'éclairage chantier
- La réalisation de l'ensemble des documents administratifs. (Déclaration sous-traitance)

De manière générale, l'entreprise est tenue de respecter la réglementation en vigueur ainsi que les exigences du coordonnateur SPS pendant toute la durée des travaux.

Toutes les précautions seront à prendre pour assurer le gardiennage des installations fixes de chantier soit par un agent de l'entreprise en poste à cet effet, soit par la mise en place de protections fixes et stables.

Aucun câble électrique volant, ne devront être placés dans les lieux de passage du public, ni être accessibles directement par celui-ci.

A noter la nécessité de se rapprocher de l'Université, pour la réalisation de certains types de travaux (permis feu, ...).

1.4. STOCKAGE ET MANUTENTION

L'entrepreneur prend à son compte la réception, le stockage et la manutention de son matériel livré sur le chantier.

Le maximum de matériel devra être stocké à l'extérieur du bâtiment. Pour le matériel qui doit être stocké à l'intérieur, l'entreprise devra se conformer aux emplacements indiqués par l'Université.

La sécurisation du matériel sur site sera à la charge de l'entreprise. Le Maître d'Ouvrage ne peut être tenu responsable en cas de vol ou de dégradations.

Le stockage des matériaux et matériels, ne devra en aucun cas, engendrer des risques supplémentaires pour les personnes.

En aucun cas, il ne pourra faire accomplir cette tâche par une personne n'appartenant pas à son entreprise. Le matériel, non réceptionné par l'entreprise, sera retourné à l'expéditeur.

1.5. NETTOYAGE

En cours de chantier

Chaque Entreprise intervenant sur le chantier devra, toujours et immédiatement après exécution de ses travaux, procéder à l'enlèvement des déchets de ses travaux et au balayage des locaux.

Elle aura à sa charge la sortie des déchets de chantier en respectant les consignes de tri des déchets fixées au présent CCTP.



En résumé le chantier devra toujours être tenu en parfait état de propreté et l'entreprise prendra toutes dispositions à cet effet.

En cas de non-respect des prescriptions ci-dessus, le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire appel à une tierce entreprise, les frais seront supportés par l'entreprise.

A réception

Les nettoyages de mise en service avant réception des travaux pourront être sous-traités à une entreprise spécialisée.

Ces nettoyages seront soumis aux conditions et prescriptions du Cahier des Prescriptions Techniques Général du CSTB - DTU n°59 - Titre II et font implicitement partie des prestations dus dans le cadre du présent marché.

Les nettoyages devront faire disparaître les tâches de peinture, d'huile, de plâtre, de ciment, etc.

Toutes les fournitures utiles sont à la charge des entreprises.

Les produits employés (solvants, décapants, produits de nettoyage divers, etc.), les procédés mis en œuvre (grattage, ponçage, etc.) devront être appropriés afin de ne pas provoquer l'altération des ouvrages nettoyés ou de leur état de surface.

1.6. QUALITÉS DE MISE EN OEUVRE

Le matériel, mis en œuvre, sera neuf à l'exception du matériel prévu récupéré et sera conforme aux normes. En l'absence de normes, le matériel devra présenter toutes les qualités requises pour répondre aux réglementations ou spécifications techniques concernant l'usage auquel il est destiné.

Les variantes sont interdites. Le matériel installé peut être techniquement équivalent au matériel prescrit, mais devra impérativement correspondre aux produits proposés à la consultation.

1.7. ÉCHANTILLONS

Pendant la période de préparation, en cas de doute sur la présentation du cahier technique demandé, tous les échantillons demandés seront fournis par l'entrepreneur du présent lot.

L'entreprise assurera leur étiquetage, en dressera un répertoire désignant leur destination et joindra les fiches techniques et documentations correspondantes.

Les commandes ne pourront être passées qu'après choix du maître d'ouvrage.

Ces échantillons seront conservés jusqu'à la réception des travaux.

1.8. ESSAIS

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entreprise devra effectuer, avant réception et à ses frais, les essais et vérifications définis dans les documents d'autocontrôles¹ correspondant aux travaux réalisés.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans les procès-verbaux indiqués dans les documents d'autocontrôles parus dans la même édition du moniteur.

Une pré-réception des travaux sera effectuée par le maître d'ouvrage en présence de l'entreprise

¹ Des documents types d'autocontrôle seront fournis au DCE qui pourront être réutilisés par l'entreprise, ou bien l'entreprise pourra utiliser ses propres documents d'autocontrôle qui seront préalablement visés par le MOE.

(Opérations Préalables à la Réception). Cette réception concernera la conformité des installations avec le présent cahier des charges et la vérification de la qualité du matériel employé par rapport à celui proposé, ainsi que le fonctionnement des automatismes de l'installation. Cette réception ne sera réalisée que lorsque que l'intégralité des travaux de l'entreprise sera réalisée. En conséquence, l'entreprise devra avertir par écrit le maître d'ouvrage de la fin de ses prestations, pour pouvoir d'un commun accord, fixer une date de rendez-vous compatible avec la date de la réception définitive.

Pendant la période d'essais, l'entreprise assurera les réglages et mises au point nécessaire au cours desquels, elle devra le remplacement des pièces défectueuses y compris la main d'œuvre.

Dans l'hypothèse où des insuffisances seraient notées suite aux essais, il sera demandé et dû par le présent lot tous les travaux nécessaires pour améliorer ces insuffisances, et ce, sans majoration de prix de son marché.

1.9. DOCUMENTS DE REFERENCE

- Cahier des prescriptions de remplacement de l'éclairage par pièce et par bâtiment incluant notamment
 - Typologie de luminaire
 - Mode de pose
 - Typologie de détecteur
 - Boutons poussoirs
- Plans d'étages présentant le principe d'implantation
 - Si divergence, le cahier des prescriptions fait foi
- Présent C.C.T.P
- Cadre de bordereau de prix
- Cahier de luminaires

1.10. RECEPTION DES TRAVAUX

Elle aura lieu en 2 phases :

- Opérations préalables à la réception (voir article ci-dessus),
- Levée des réserves.

Ces opérations font l'objet d'un procès-verbal dressé par le maître d'œuvre et communiqué au maître d'ouvrage pour avis.

La réception peut être prononcée avec réserves dans les cas suivants :

- Epreuves à exécuter sous certaines conditions, notamment disponibilité de l'énergie électrique,
- Prestations, imperfections ou malfaçons à exécuter ou à modifier.

A l'exception des épreuves, tous les travaux objet des réserves, seront à exécuter à l'émission du procès-verbal de réception des opérations préalables.

Passé ce délai, le maître d'ouvrage pourra faire exécuter les travaux par une entreprise de son choix. Les frais occasionnés seront prélevés sur la retenue de garantie. Il est rappelé à l'entrepreneur, que toute demande de sa part pour la réception des travaux est subordonnée à la remise des documents des ouvrages exécutés.

L'entreprise devra prévoir le référencement de chaque item installé dans les bâtiments (luminaires, détecteurs, passerelles ...).

Un repérage en dilophane sera prévu pour ces items qui seront installés, avec un code item sur 7 caractères. Les identifiants seront référencés dans le tableau de relamping (cf §1.16) qui sera rendu par l'entreprise, ce



qui permettra de connaître la pièce exacte où se trouve celui-ci.

Ci-contre la dénomination qui est proposée pour le 1^{er} caractère du code item (type d'item) :

- L pour Luminaire
- D pour Détecteur
- A pour Appareillage

Les autres caractères du code item sont à définir par l'Entreprise. Il est attendu que cela permette au Maître d'Ouvrage de retrouver les marque et modèle d'un item à partir du code item et du tableau de relamping qui sera constitué.

1.11. INSTALLATION PROVISOIRE DE CHANTIER

Dans le cadre des travaux l'entreprise devra prévoir les installations de chantier comprenant notamment :

- Un coffret de chantier électrique par zone d'intervention
- Le balisage de chaque zone d'intervention

La conformité des installations de chantier, avec l'intervention d'un bureau de contrôle reste à la charge de l'entreprise.

Le maître d'ouvrage mettra à disposition un sanitaire, un vestiaire et une salle de réunion pendant la période de chantier, et prendra en charge les consommations nécessaires pour le chantier (électricité, eau, etc ...).

A titre informatif, les sanitaires seront mis à disposition uniquement pour un usage normal des sanitaires de la même façon qu'ils sont mis à disposition des étudiants. Le nettoyage est donc assuré par l'Université. Ils ne doivent pas être utilisés pour d'autres usages.

1.12. GESTION DES DECHETS

Les déchets seront triés (source lumineuse, armature, câblage, etc...) et évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux selon le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets de chantier (SOGED) ou autre méthodologie. La méthodologie de tri et d'évacuation des déchets devra être visée par le maître d'œuvre.

L'entreprise remettra au maître d'œuvre les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) au fil de l'opération de relamping.

Il sera également mis en place un recyclage des équipements électriques et électroniques et des sources lumineuses suivant la directive DEE.

1.13. GARANTIE ET MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

- Si pendant le délai de garantie, il survient une avarie, dont la réparation incombe à l'entrepreneur. L'avarie sera réparée d'office aux frais du dit entrepreneur au titre de la garantie de bon fonctionnement.
- Le délai de garantie des organes réparés, repartira du jour de la remise en service.
- Les garanties s'entendent pièces et mains d'œuvre pendant la totalité de la période.
- L'entreprise devra fournir lors de la remise de son offre une note sur la maintenance des appareils.

L'entrepreneur adjudicataire des travaux est tenu d'entretenir les installations en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception.

Pendant la période de garantie, il doit remplacer à ses frais toutes pièces qui viendraient à céder par vice de construction ou défaut matière.

L'entrepreneur demeure responsable de tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication ou de la combinaison de ses appareils, ainsi que des dommages qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

Aucun hébergement de données sur une plateforme tierce ne sera effectué sans l'accord explicite du maître d'ouvrage (marques et modèles de luminaires, information d'usage du parc etc ...).

Toute modification de cette directive devra faire l'objet à minima d'une charte signée entre parties.

1.14. PERCEMENTS

- Les percements dans les parois seront à la charge de l'entreprise.
- Dans tous les cas, les rebouchages, avec un matériau compatible avec celui d'origine, seront à la charge du présent lot.
- En particulier toutes les traversées de parois horizontales ou verticales de type coupe-feu, seront réalisées en matériau coupe-feu identique au support 1 ou 2 heures selon le cas quel que soit le diamètre du percement. En cas de doute, l'entrepreneur devra demander l'avis au maître d'œuvre.

1.15. OFFRE DE PRIX ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

- La partie technique du dossier comprendra un devis estimatif quantitatif détaillé (appelé DPGF – Décomposition du Prix Globale et Forfaitaire) expliquant clairement le type de matériel proposé.
- L'entreprise devra obligatoirement prévoir dans son offre de base, le matériel désigné dans le présent document au titre de référence qualité.
- Il est bien entendu que moyennant le prix global et forfaitaire, l'entreprise devra assurer tous les travaux de sa profession nécessaires ou complémentaires au complet achèvement des ouvrages.
- L'entreprise se renseignera, auprès du maître d'ouvrage, pour tout ce qui lui paraît douteux ou incomplets, et ceci avant la remise de sa proposition.
- Compte tenu des obligations ci-avant, l'entrepreneur retenu ne pourra donc faire état des erreurs, d'oublis ou d'une connaissance insuffisante des lieux pour justifier une augmentation de son montant de marché.

1.16. MISSIONS DU BUREAU D'ETUDES / DE L'ENTREPRISE

La mission confiée par le maître d'ouvrage est une mission " VISA " (au sens du Livre IV du CCP relatif à : DISPOSITIONS PROPRES AUX MARCHÉS PUBLICS LIÉS À LA MAITRISE D'OUVRAGE PUBLIQUE ET À LA MAITRISE D'ŒUVRE²), l'entreprise devra donc fournir au bureau d'étude pour validation (cf §1.2) :

- Un cahier de matériel détaillé.
- Les plans de réservations.
- Les plans d'exécutions.
- Les études d'éclairages,
- Les synoptiques de câblage des systèmes DALI

² Cf Articles R2412-1 à R2432-7

- Les plans de principe de câblage électrique des installations par typologie de pièce
- Le tableau de relamping, **pièce par pièce**, indiquant les :
 - Pièce concernée par le relamping au format « *NomBâtiment_Etage_NomPiece* »
 - Marque et modèle des luminaires installés et/ou remplacés, numéro
 - Marque et modèle des détecteurs, numéro
 - Marque et modèle des appareillages, numéros
 - Identifiants uniques des luminaires, détecteurs et appareillages (comme décrit au § 1.10)
 - Scénario appliqué suivant CCTP (cf § 4.5.1)
 - Nombre de zones d'éclairages
- Un plan de zonage des travaux et un planning de réalisation des travaux pièce par pièce tels que décrits au §2.5

La mission du bureau d'études pour le présent lot étant une mission de base avec VISA, tous ces renseignements ne sont donnés qu'à titre indicatif et devront être revalidés par l'entreprise avant le chiffrage de sa proposition. En aucun cas, la maîtrise d'œuvre ne sera tenue responsable des renseignements ou précisions indiquées. En conséquence, l'entreprise devra fournir impérativement au Maître d'œuvre et avant le début de ses travaux tous les documents nécessaires pour permettre à celui-ci de réaliser sa mission.

L'entreprise s'engage à remettre les plans de détails particuliers à sa propre réalisation et nécessaires aux autres corps d'état, dans les délais impartis aux rendez-vous de chantier. Ces plans sont à soumettre, en deux exemplaires, à l'approbation du maître d'œuvre avant tout commencement d'exécution et concernent les plans de réservation, trous, scellements provoqués par les modes de mise en œuvre propre à sa technique de fabrication.

L'entreprise devra se conformer, sans augmentation de prix, aux rectifications que le maître d'œuvre jugera utile d'apporter aux dessins, tant sur le plan technique qu'esthétique, dans les limites du présent CCTP et des documents contractuels.

Les travaux ne pourront commencer qu'après accord technique du bureau d'études et du Maître d'Ouvrage sur le dossier transmis.

1.17. VISITE PREALABLE

L'entreprise devra prévoir le temps nécessaire pour une visite complète avec le Maître d'Ouvrage en phase préparation de chantier. Ceci permettra notamment de faire le bilan des pièces qui pourraient faire l'objet de travaux complémentaires courant fort (comme décrits au § 5), pour éventuellement le choix de scénarios 3bis et 2bis en remplacement des scénarios 3 et 2, ainsi que dimensionner les besoins de reprise de faux plafonds (comme décrit au § 6.1)

Elle ne pourra pas demander de rémunération supplémentaire au prix du marché au titre du temps passé pour faire ce bilan.

2. SPECIFICATIONS PARTICULIÈRES

2.1. RÈGLEMENTATIONS ET NORMES

Les installations seront conformes aux lois, normes et règlements en vigueur à la date du marché et en particulier :

- Règles de l'art de la profession.
- Normes de pose et DTU
- Accessibilité PMR
 - Arrêté du 8 décembre 2014 portant sur l'accessibilité des personnes handicapées
- Eclairage de sécurité
 - Arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité

Pour les courants forts :

- NFC 15100 : Installations électriques basse tension.
- NFC 15103 : Choix des matériels électriques.
- NFC 15105 : Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection.
- NFC 15106 : Section des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaisons équipotentiels.
- NFC 15107 : Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et le choix des dispositifs de protection.
- Décret du 14 novembre 1988 : Protection des travailleurs mettant en œuvre des courants électriques
- Arrêté du 26 Février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité.

Pour l'éclairage :

- NF EN 12464-1 sur l'éclairage des locaux de travail

Pour les Etablissements Recevant du public (ERP):

- Article EC6 de l'arrêté du 25 juin 1980 relatif aux dispositions générales contre les risques d'incendie et de panique

Pour la Réglementation Thermique RT dans l'Existant (RTE_{Ex}) :

Les locaux existants faisant l'objet de travaux sont soumis au décret n°2007-363 du 19 mars 2007 et à l'arrêté du 3 mai 2007 consolidé 22 mars 2017, relatifs aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

La liste des textes cités constitue une récapitulation. Elle n'est en rien limitative ; l'entrepreneur responsable du lot concerné, reconnaît sa connaissance des règlements en vigueur, y compris ceux non énumérés.

2.2. BASES DE CALCUL

2.2.1. Niveaux d'éclairement

Niveaux d'éclairement minimum à respecter suivant la norme NF EN 12464-1, complété des caractéristiques de protection tels que définis dans la NFC 15-103.

	Eclairage				Protections		
Locaux	Eclairement (Lux)	Uniformité	UGR	IRC / Ra	Facteur de maintenance	IP (mini)	IK (mini)
Circulations intérieures (au niveau du sol)	100	0.4	25	80	0.8	20	02
Escaliers (au niveau du sol)	150	0.4	25	80	0.7	20	02
Bureaux	300	0.6	19	80	0.8	21	04
Amphithéâtre	500	0.6	19	80	0.8	20	02
Salle de classe	500	0.6	19	80	0.8	20	02
Salle de convivialité	200	0.4	22	80	0.8	20	02
Reprographie	300	0.4	19	80	0.8	20	02
Salle de réunion	500	0.6	19	80	0.8	20	02
Salle de musique	500	0.6	19	80	0.8	20	02
Salle de spectacle (au niveau du sol)	200	0.5	22	80	0.8	20	08
Tableau mural (au niveau du mur)	500	0.7	19	80	0.8	20	02
Salle de travaux pratiques et laboratoires	500	0.6	19	80	0.8	21-23	02-07
Salle de TP chimie	500	0.6	19	80	0.8	21-23	02-07
Chambre froide et chambre chaude (laboratoires)	500	0.6	19	80	0.8	21-25	07
Bibliothèque	500 lux – zone lecture 300 lux – rayon de livres	0.6	19	80	0.7	20	02
Salle informatique	300	0.7	19	80	0.8	20	02
Archives	200	0.4	25	80	0.7	20	02
Sanitaires / vestiaires	200	0.4	25	80	0.8	21	07
Hall (établissement d'enseignement)	200	0.4	22	80	0.7	20	02



Infirmierie	500	0.6	19	80	0.8	21-23	02
Local SSI	200	0.4	25	80	0.8	20	08
Local technique	200	0.4	25	80	0.8	20	08
Sas	100	0.4	25	80	0.8	20	02
Stock	200	0.4	25	80	0.8	20	02
Atelier	500	0.6	19	80	0.7	50-60	08
Parking	75	0.25	-	40	0.67	44	08/10(*)

(*) IK10 en dessous de 2m

Les valeurs indiquées par la norme NF EN 12464-1 constituent les minimums à respecter dans le cadre de cette opération.

Les niveaux d'éclairage devront être conformes aux valeurs présentées ci-dessus.

Les notes de calculs d'éclairage local par local seront fournies par le présent lot pour information sur le respect des exigences de la norme NF EN 12464-1 sur des locaux types.

Légende :

Lux : Unité de mesure de l'éclairage lumineux,

Uniformité : Facteur d'uniformité d'éclairage Emin /Emoy

IRC : Indice de rendu des couleurs (100 = lumière du jour),

IP : Indice de protection contre les poussières, les liquides

IK : Indice de protections contre les chocs,

Facteur de maintenance : Décote du luminaire pris en compte dans le calcul pour tenir compte du vieillissement des lampes, encrassement des luminaires et dégradation du décor lumineux.

Afin d'anticiper cette perte, chaque luminaire sera surdimensionné de 10% par rapport au besoin établi.

La maîtrise d'ouvrage se réserve le droit de faire des mesures d'éclairage avant la réception des travaux et pendant l'année de parfait achèvement.

Si les mesures d'éclairage ne sont pas conformes aux minimums souhaités, l'entreprise devra reprendre les travaux en conséquence (sauf dans le cas de demandes particulières du maître d'ouvrage dans certaines pièces tels que décrites par exemple au § 5).

2.3. RAPPEL REGLEMENTAIRE

REGLEMENTATION THERMIQUE POUR LES LOCAUX EXISTANTS

Les locaux existants faisant l'objet de travaux sont soumis au décret n°2007-363 du 19 mars 2007 et à l'arrêté du 3 mai 2007 consolidé 22 mars 2017, relatifs aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

Article 41

Les installations d'éclairage, comprenant l'ensemble des réseaux électriques et des luminaires, remplacées ou installées sont soumises aux articles 43 à 48.

Article 42

Dans les circulations, les parties communes intérieures verticales et horizontales et les parcs de stationnement, une nouvelle installation d'éclairage comporte un dispositif automatique permettant, lorsque le local est inoccupé :

- soit l'abaissement de l'éclairement au niveau minimum réglementaire ou à un niveau d'éclairement contractuel durant une durée déterminée si un besoin fonctionnel le justifie
- soit l'extinction des sources de lumière artificielle, si aucune réglementation n'impose un niveau minimal.

Un même dispositif dessert au plus :

- une surface maximale de 100 m² et un seul niveau pour les circulations horizontales et les parties communes intérieures
- trois niveaux pour les circulations verticales
- un seul niveau et au plus une surface de 500 m² pour les espaces de stationnement.

Article 43

Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation, une nouvelle installation d'éclairage d'un local autre que ceux visés à l'article 42, comporte une commande centralisée à destination du personnel de gestion, ou un dispositif automatique lorsque le local est inoccupé, permettant :

- soit l'abaissement de l'éclairement au niveau minimum réglementaire ou à un niveau d'éclairement contractuel durant une durée déterminée si un besoin fonctionnel le justifie
- soit l'extinction des sources de lumière artificielle, si aucune réglementation n'impose un niveau minimal.

De plus, dans les locaux visés à l'alinéa précédent, occupés majoritairement de jour et ayant majoritairement accès à l'éclairage naturel, une nouvelle installation d'éclairage comporte :

- des sources de lumières artificielles à gradation de puissance, régulées automatiquement en fonction de l'éclairage naturel du local
- des dispositifs de régulation en fonction de l'éclairage naturel couvrant chacune une surface maximale de 25 m².

Selon l'usage du local, ce dispositif peut être associé à une commande manuelle d'abaissement au minimum réglementaire ou d'extinction de l'éclairage, placée dans le local.

Article 44

Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation, pour toute nouvelle installation d'éclairage, la puissance installée pour l'éclairage général est inférieure ou égale à 1,6 watt par mètre carré de surface utile et par tranche de niveaux d'éclairement moyen à maintenir de 100 lux sur la zone à éclairer.

Article 45

Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation, toute nouvelle installation d'éclairage, dont l'allumage et l'extinction sont gérés à distance, comporte un dispositif qui permet de visualiser l'état de l'éclairage au niveau de la commande.

Article 46

Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation, les locaux ayant plusieurs usages requérant des niveaux d'éclairement très différents tels que les locaux sportifs et les salles polyvalentes sont équipés d'un dispositif permettant plusieurs niveaux d'éclairement.

2.4. LIMITES DU LOT

Travaux non compris :

- Sans objet

Travaux compris :

- Tous les percements dans les ouvrages existants, ainsi que tous les frais éventuellement occasionnés (renforts de structure, notes de calculs, etc...),
- La fourniture et pose de fourreaux de haute résistance mécanique dans les ouvrages en béton armé, le rebouchage des réservations dans le même matériau,
- La protection et l'entretien de tous les ouvrages exécutés et matériels mis en place vis-à-vis des autres corps d'état jusqu'à réception des travaux par le Maître d'Œuvre,
- Renforcements éventuels des parois légères, pour supportage des appareils,
- Etiquetage des organes d'isolement ou réglage, de façon indélébile.
- Dépose et repose des dalles de faux plafonds. Remplacement des dalles abimées.
- Alimentations électriques depuis les tableaux existants.
- Le rebouchage des réservations demandées par le présent lot,
- L'enlèvement des gravois, le nettoyage des locaux
- La totalité des montages, mises au point et réglages, les essais de réception,
- Les essais et comptes rendus des essais,
- La mise en place des plafonds dans les zones ou celui est complètement refait
- La reprise de peinture si besoin suite aux percements, dépose/repose plafond ou modification cheminement éclairage

2.5. DÉROULEMENT DES TRAVAUX EN SITE OCCUPE

L'Entreprise est avertie que les lieux où se dérouleront les travaux se situent à l'intérieur de bâtiments universitaires impliquant la présence d'étudiants et le déroulement de cours, d'examens.... Les modalités d'accès seront à discuter avec la maîtrise d'ouvrage (badges d'accès, stationnement...) en phase de préparation de chantier.



L'Entreprise est également avertie que la période du 23/07/2024 au 19/08/2024 correspond à une période de fermeture administrative pour l'Université. Durant cette période, les conditions d'accès et de présence dans les bâtiments différeront du fonctionnement habituel. Si des travaux ont lieu durant cette période, certaines instructions fixées par la maîtrise d'ouvrage devront être respectées : horaires de présence sur site, obligation d'avertir un responsable de site avant de rentrer dans le bâtiment ou de le quitter (gestion des alarmes...).

De manière générale, Les Entreprises devront se conformer strictement aux instructions du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage en ce qui concerne les heures d'entrée et de sortie des ouvriers. Ils supporteront les interruptions de travail nécessitées par les besoins de maintien en exploitation du site et prendront en charge toutes les mesures qui leur seront demandées pour limiter la gêne des occupants.

L'entreprise s'engage à fournir en phase préparation de chantier et validées par la Maitrise d'Œuvre et la Maitrise d'Ouvrage les documents suivants :

- Un plan de zonage des travaux pièce par pièce réalisé à partir des plans fournis par l'université
- Un planning de réalisation des travaux pièce par pièce/zone par zone dont l'unité de temps sera la semaine

Ces 2 documents devront être **liés et évolutifs** en fonction de l'avancement du chantier.

Ils seront établis en fonction des contraintes logistique et universitaire de l'université (cours, examens...) de la manière suivante pour chaque pièce/zone concernée par les travaux :

- La planification de la semaine S pour laquelle des pièces/zones du bâtiment seront concernées par les travaux ne pourra plus être modifiée (hors aléas de chantier réputés imprévisibles) entre les semaines S-3 et S. **Cette mesure permettra aux services de l'Université de posséder d'au moins 2 semaines pleines afin d'organiser le déplacement de cours, le télétravail de personnels, la réorganisation d'activités ...**
- La mobilisation complète des circulations et escaliers sera possible si et seulement si :
 - Cela n'empêche pas aux publics/étudiants/personnel d'évacuer le bâtiment en cas d'incendie dans le respect des dispositions prévus par les règles de sécurité réglementaires d'un établissement recevant du public (ERP). Dans ce cas, l'entreprise devra prévoir une intervention hors occupation des locaux.
 - Les pièces qui ne font pas l'objet de travaux lors de la semaine S restent accessibles par une autre circulation/escalier du bâtiment.

Toutes les dispositions devront être prises (organisation du chantier, démarche de sensibilisation du personnel etc.) pour réduire le bruit au niveau le plus bas possible compte tenu des techniques disponibles afin de ne pas perturber le fonctionnement universitaire du bâtiment, même si les utilisateurs sont prévenus que le fonctionnement sera dégradé pendant les travaux. **Les périodes de nuisance sonores anticipables devront être indiquées dans le planning de réalisation des travaux.**

Des périodes pourront être imposées à l'entreprise où aucun percement/bruits de choc ne pourra se faire entendre dans les bâtiments concernés par les travaux. Ces périodes et dates seront indiquées à l'entreprise lors de la phase de préparation de chantier (**examens...**).

Les documents de nuisances (plan de zonage + planning de réalisation des travaux par pièces/zones") devront être actualisés autant de fois que nécessaire et à minima une fois par semaine pour les réunions de chantier.

Le titulaire du lot sera capable de réaliser les câblages électriques et Bus DALI, puis mettre en service chaque pièce de façon concomitante.

2.6. DÉPOSE DES INSTALLATIONS ET TRAVAUX PRÉPARATOIRES

2.6.1. Généralités

Les travaux auront lieu en site occupé.

Pour chaque phase de travaux dans une pièce concernée, il conviendra de :

- Isoler les installations concernées
- Déposer les installations en prenant soins de mettre de côté les équipements réutilisés
- Maintenir en fonctionnement les autres parties du bâtiment

Les travaux comprendront le maintien en fonctionnement dans les autres pièces que celles concernées par les travaux, mais également la réparation en cas de panne.

Cela comprend également le maintien en fonctionnement des installations de courants faibles.

2.6.2. Dépose

L'ensemble des installations d'éclairage existantes devront être déposées.

Les travaux de dépose comprendront notamment :

- La dépose de l'ensemble des anciens luminaires
 - Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de demander à garder les anciens luminaires. Dans ce cas, le matériel lui sera remis.
- La dépose des câbles d'alimentations non réutilisés
- La dépose des équipements inutilisés dans le TGBT
- La dépose des commandes d'éclairages et des coffrets de commande des éclairages non réutilisés
- La mise en place de plaque neutre sur les appareillages non réutilisés.
- La dépose et repose des faux plafonds existants. Remplacement des dalles à l'identique en cas de dégradation.

Dans le cadre des travaux l'entreprise devra fournir un certificat de recyclage des déchets pour l'ensemble des produits déposés.

Pour le recyclage des luminaires l'entreprise devra à minima fournir le bon de reprise par Ecosystem. Cependant, dans le cadre de l'opération, l'entreprise pourra proposer dans son offre le transfert des luminaires vers une filière de réemploi ou de rétrofit.

Egalement, il est attendu par l'Entreprise que l'éclairage de sécurité soit repris afin de maintenir le niveau de conformité.

2.6.3. Travaux préparatoires

Les travaux ayant lieu dans un établissement existant l'entreprise devra prévoir l'ensemble des équipements permettant l'accès au chantier et la protection des installations avec notamment :

- Mise en place de rampes pour les nacelles ou plateformes élévatrices.
- Démontage et remontage éventuel d'équipement pour accéder aux équipements.
- Utilisation d'engins ou échafaudages spécifiques pour accès aux luminaires

L'ensemble des frais liés à la vérification des moyens de levage ou travail en hauteurs, ... sont à la charge du présent lot

3. DISTRIBUTION

3.1. INCORPORATIONS

Nota : L'entreprise devra mettre en œuvre toutes les techniques permettant de ne pas dégrader la nature des isolants et des éventuelles membranes d'étanchéités.

3.1.1. Canalisations en apparent sur les faux plafonds

- Les canalisations installées au-dessus des faux plafonds démontables seront installées proprement sous torons ou sur chemin de câbles.

3.1.2. Canalisations en apparent sous moulure

- Dans les locaux, les alimentations qui ne pourront pas être encastrées pourront être réalisées en apparent sous moulure fixée et collée.
- La taille de la moulure sera adaptée en fonction du nombre de circuit à distribuer avec en plus du dimensionnement réglementaire une réserve de 20%
- La moulure sera de couleur blanche et devra pouvoir être peinte
- Les coudes et jonctions seront obligatoirement réalisés à l'aide de pièces du commerce de la même marque que la moulure.
- S'il existe plusieurs domaines de tensions dans la même moulure, ils seront obligatoirement séparés par un compartiment.
- L'utilisation de ce type de pose devra obligatoirement être validée par la maîtrise d'œuvre avant exécution

3.1.3. Nature des câbles

- Voir spécifications particulières ou du fabricant
- Les conducteurs actifs auront une section au moins égale à 1,5 mm² pour les circuits éclairage,
- Tous les circuits comporteront un conducteur de terre et les couleurs conventionnelles devront être impérativement respectées.
- Les installations devront être conformes aux normes en vigueur plus particulièrement sur la nature des conduits et conducteurs en fonction du mode de pose et des règles de passage.
- Tous les conduits et canalisations devront être non-propagateurs de la flamme.
- L'ensemble de la distribution sera réalisé en câble R2V.

3.1.4. Boîtes de dérivations

- Les raccordements seront réalisés à l'intérieur de boîtes de connexions adaptées au type de la construction tant sur le mode de pose que sur le degré d'étanchéité. Les couvercles des boîtes resteront accessibles et démontables ; ces couvercles devront être repérés par une inscription indélébile par étiquette gravée type dilophane. Leur emplacement devra être mentionné sur les plans de chantier fournis par l'entreprise.

- Les boîtes de dérivations seront systématiquement fixées :
 - Sur les chemins de câbles s'il y en a,
 - Sur la structure stable du bâtiment

3.2. CHEMINS DE CÂBLES

- Les chemins de câbles existants conservés seront utilisés pour l'installation de nouveaux systèmes.
- Si l'installation devait nécessiter un complément de chemin de câbles, la pose sera à prévoir par le présent lot.

4. TRAVAUX COURANT FORT

4.1. ORIGINE DE L'INSTALLATION

Les travaux auront pour origine les tableaux divisionnaires (TD) de chaque bâtiment.

4.2. TABLEAUX DE PROTECTION

4.2.1. Enveloppes

L'ensemble des nouvelles protections sera installé dans les tableaux existants, ou à défaut dans des armoires à prévoir par le présent lot suivant les prescriptions ci-dessous.

4.2.2. Câblages

- La filerie sera toujours réalisée en fil souple de la série H07VK jusqu'à des sections de 25mm² cuivre, et de la série H07RNF pour des sections supérieures.
- Le câblage amont des appareils sera individuel et les repiquages au niveau des bornes sont interdits. Le câblage sera donc réalisé à partir de répartiteurs ou peignes et connecteurs adaptés à l'appareillage considéré.
- Les câbles d'arrivée ou départ seront raccordés directement sur les appareils à l'exception des commandes des organes suivants (coupure d'urgence, télérupteurs, disjoncteur reflex, automatisme divers, etc.) qui seront raccordés sur des bornes repérées.
- Toute la filerie interne correspondant aux automatismes, commandes et signalisation sera câblée avec des bagues de repérage en conformité avec le schéma de l'installation.
- La filerie sera installée dans des goulottes derrière les plastrons modulaires.
- Les bornes seront repérées individuellement en conformité avec les plans.

4.2.3. Architectures de distribution

- La distribution à l'intérieur de l'armoire devra respecter l'architecture actuelle
- Les protections tête de groupe seront de type disjoncteur uniquement et non interrupteur avec différentiels. Dans le cas d'une installation triphasée les têtes de groupe seront réalisées en TRI + N.

4.2.4. Disjoncteurs terminaux

- **Les disjoncteurs seront de marque SCHNEIDER ou équivalent. Ils seront à la mesure du possible identiques à l'existant.**
- Les disjoncteurs de calibre inférieur ou égal à 100A seront de type modulaire et appropriés au pouvoir de coupure indiqué sur les plans.
- Les disjoncteurs de calibre supérieur à 100A seront de la série boîtier moulé et de type approprié au pouvoir de coupure.
- Les disjoncteurs de type 2 pôles auront un pouvoir de coupure suffisant en fonction de l'intensité de court-circuit monophasée présumée.

4.2.5. Autres appareillages

- Les autres appareils seront de type exclusivement modulaire et impérativement de même marque que celle choisie par l'entreprise pour les disjoncteurs, pour des raisons d'uniformité et de maintenance.
- Le panachage de marques différentes sera interdit.

4.2.6. Commande et surveillance

- Les contacteurs inutilisés seront déposés.
- L'ensemble des commandes d'éclairages seront reprises suivant le scénario choisi par la maîtrise d'ouvrage (cf cahier des prescriptions de remplacement de luminaires).

4.2.7. Repérage des appareils et des tableaux

- Chaque appareil à l'intérieur des tableaux sera repéré individuellement par une étiquette dactylographiée ou normalisée et fixée de façon sûre et durable sur le plastron.
- Chaque tableau divisionnaire ou terminal sera repéré par une étiquette dilophane (fond noir, gravure blanche) de 50X25 mm.

4.2.8. Études et plans

- Les plans de chantiers devront être fournis pour approbation.
- Ces plans devront clairement mentionner :
 - Le calibre et type des disjoncteurs avec les réglages.
 - Le type du câble avec sa destination et section.
 - Les intensités de court-circuit présumées en amont et en aval.
 - Le schéma des commandes, signalisations et automatismes.
 - Un plan de borniers repéré avec destination.
 - Un carnet de câbles avec repérage tenant et aboutissant.
- A la fin des travaux, les schémas de recollement des ouvrages réellement exécutés devra être installé dans le tableau sous une pochette plastique de protection reprenant l'ensemble des circuits du tableau.

4.2.9. Raccordements des câbles

- Ces raccordements seront toujours prévus par le présent lot.

4.2.10. Repérage des câbles

- Tous les câbles seront repérés à chaque extrémité par une étiquette gravée de façon indélébile ; cette étiquette sera fixée sur le câble au moyen d'un collier approprié et avant pénétration dans l'armoire pour permettre un repérage aisé du câble sans ouverture des plastrons.
- Chaque conducteur des câbles de télécommande et d'automatisme sera repéré conformément au schéma électrique des armoires par une bague ou tout autre système installé exclusivement avant la mise en place de la cosse.
- Tous les câbles seront repérés avec indications du tenant et aboutissant.
- Un repère sera installé au minimum dans les endroits suivants :
 - o Au niveau du raccordement dans le tableau de protection.
 - o Au niveau de chaque changement de direction dans les chemins de câbles.

4.3. APPAREILLAGES

Pour uniformiser visuellement l'implantation de l'appareillage, l'utilisation d'éléments permettant la disposition jointive de ces appareillages (exemple : plaques doubles et triples, ...) sera utilisée sans exception et disposées horizontalement ou verticalement. Cette disposition sera utilisée pour tous les modes de distribution (encastré, goulottes, moulures ou saillie).

- Appareillage encastré / saillie :
 - Dans la mesure du possible, à l'identique de la marque de l'appareillage existant

Dans le cas contraire :

- Type MOSAÏC ou équivalent
- Marque LEGRAND ou équivalent
- Boîtes d'encastrement à vis étanche type Batibox profondeur 40mm.

L'appareillage intégrera les éléments permettant le pilotage des luminaires selon le protocole DALI. Le §4.4 décrit le principe de fonctionnement attendu, identifié comme le scénario 3.

4.4. ÉCLAIRAGE

4.4.1. Généralités

- Les commandes d'éclairage seront installées à 40 cm d'un angle rentrant et à 120 cm de hauteur pour tous les locaux.
- Les commandes manuelles seront systématiquement disposées à proximité immédiate des accès des pièces concernées.
- Les appareils d'éclairage doivent être fixes ou suspendus
- Si la commande ne se situe pas dans le local, l'appareillage sera équipé d'un témoin lumineux.
- Dans les locaux et dégagements accessibles au public, la manœuvre des dispositifs de commande situés à moins de 2,50 mètres au-dessus du sol devra être sous la dépendance d'une clé ou d'un outil.
- De façon générale, la position des commandes doit respecter l'article 11 de l'arrêté du 8 décembre 2014 fixant les dispositions relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public

4.4.2. Eclairage intérieur

1. Les dégagements ne doivent pas pouvoir être plongés dans l'obscurité totale à partir des dispositifs de commande accessibles au public ou aux personnes non autorisées (Arrêté du 21 mai 2008) « ou à partir de détecteurs de présence ou de mouvement.
2. Dans le cas d'une gestion automatique (Arrêté du 21 mai 2008) « centralisée » de l'éclairage, toute défaillance « de la commande centralisée » doit entraîner ou maintenir le fonctionnement de l'éclairage normal.
3. Également, un fonctionnement de type « Détecteur d'Absence » sera installé pour les pièces qui seront munies de détecteurs. Cela évitera ainsi toutes surconsommations inutiles liées à l'enclenchement intempestif des sources lumineuses par les systèmes de gestion automatique.
4. Les points éclairés artificiellement placés à moins de 5 m d'une baie doivent être commandés séparément des autres points d'éclairage du local dès que la puissance totale installée dans chacune de ces positions est supérieure à 200 W.



5. La commande directe sera limitée à 600 W par circuit maximum ou moins en fonction des préconisations fabricants
6. Dans le cas d'une gestion automatique (Réglementation ERP : arrêté du 30 novembre 2007), la détection doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives doivent obligatoirement se chevaucher.
7. Dans le cas d'une gestion automatique (Réglementation ERP : Arrêté du 21 mai 2008) « centralisée » de l'éclairage, toute défaillance (Arrêté du 21 mai 2008) « de la commande centralisée » doit entraîner ou maintenir le fonctionnement de l'éclairage normal.
8. Dans tout local pouvant recevoir plus de cinquante personnes (Réglementation ERP : arrêté du 19 novembre 2001), l'installation d'éclairage normal doit être conçue de façon que la défaillance d'un élément constitutif n'ait pas pour effet de priver intégralement ce local d'éclairage normal. En outre, un tel local ne doit pas pouvoir être plongé dans l'obscurité totale à partir de dispositifs de commande accessibles au public ou aux personnes non autorisées. Lorsque la protection contre les contacts indirects est assurée par des dispositifs de protection à courant différentiel résiduel, il est admis de regrouper les circuits d'éclairage des locaux accessibles au public de façon à n'utiliser pour ces locaux que deux dispositifs de protection différentiels tout en respectant, dans les locaux pouvant recevoir plus de cinquante personnes, la règle générale de l'alinéa ci-dessus (point n°7).

4.4.3. Appareils d'éclairage

- La proposition de base de l'entreprise devra être établie avec le matériel prescrit pour permettre un jugement objectif des offres. Le matériel devra respecter impérativement les caractéristiques du produit proposé et à minima les conditions suivantes :
 - Rendement de l'appareil et des ballasts au moins égal à celui proposé
 - Classe photométrique identique
 - Esthétique identique
 - Type de grille équivalent sur le plan des luminances longitudinales et transversales
 - Note de calcul justifiant les éclairagements, à consommation d'énergie équivalente ou inférieure.
 - Les sources seront de type LED
 - Leur température de couleur (Tc), sauf mention explicite différente, **sera impérativement de 4000° kelvin**
 - Méthode de maintenance
 - Ellipse de macadam
- Luminaires :
 - Les luminaires auront la marque européenne, et leur conformité aux normes de la série NF EN 60-598 sera attestée par un certificat de conformité délivré par un laboratoire agréé.
 - Tous les luminaires, hormis ceux spécifiquement mentionnés « **non CEE** » dans le tableau joint en annexe, répondront aux exigences de la **fiche CEE BAT-EQ-127**.
 - Les luminaires mentionnés « **BAR-EQ-110** » dans le tableau joint en annexe, répondront aux exigences de la **fiche CEE BAR-EQ-110**
 - Tous les appareils devront être d'un type et installés en conformité avec l'article EC5 du règlement de sécurité.
 - Tous les luminaires seront fixés sur l'ossature de la charpente ou l'armature du bâtiment avec un minimum de deux fixations par appareil.
 - Le câblage interne des différents composants (douilles, starters, ballasts, bornes de raccordements) est solidaire du caisson.
 - Les luminaires comme les détecteurs & appareillages seront référencés dans un tableau de relamping (cf §1.16) qui facilitera le travail des équipes de maintenance

Voir cahier de luminaires en annexe



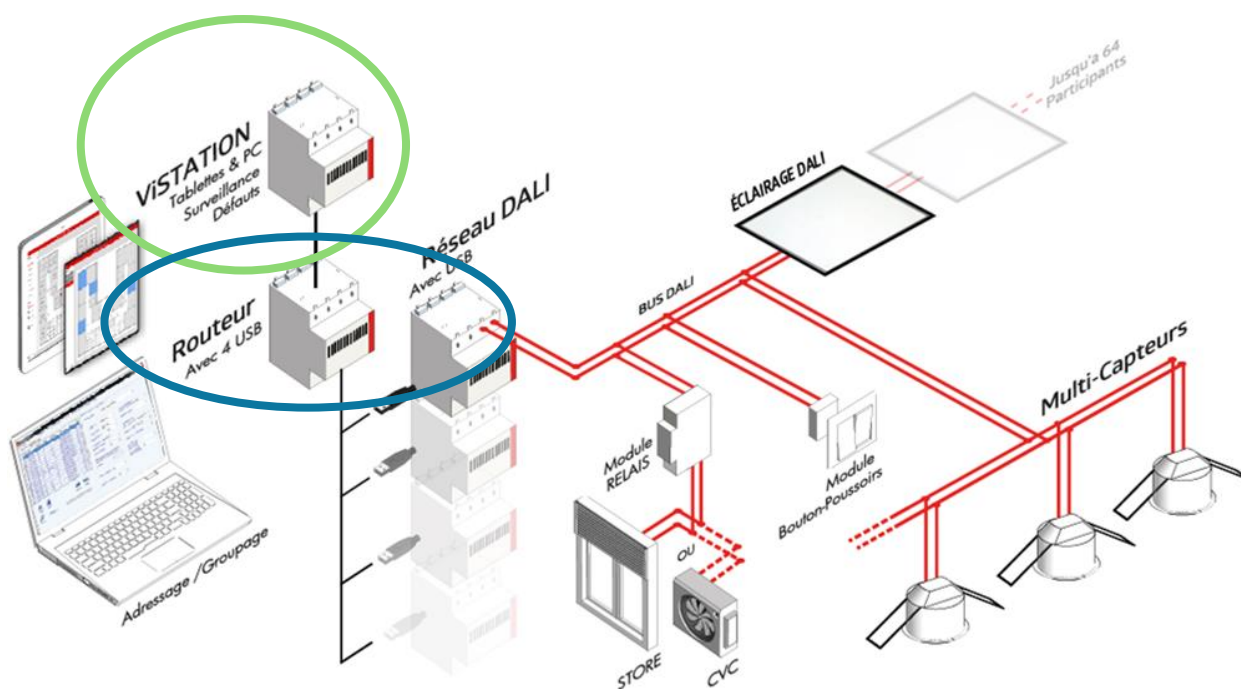
Les luminaires proposés par l'entrepreneur devront à minima respecter les critères décrits ci-dessus ainsi que les critères techniques présentés dans le cahier de luminaires (cf annexe).

4.4.4. Système DALI-SYS

Pour ce scénario 3 (système DALI-SYS), il sera prévu le système de pilotage DALI-SYS de marque BEG ou équivalent.

4.4.4.1.Principe de fonctionnement

Comme décrit sur le schéma ci-dessous, le réseau intelligent DALI (câble rouge) permettra la connexion des capteurs, luminaires et modules bouton poussoir afin de permettre l'interaction des différents items. Chaque passerelle et réseau DALI (cercle bleu sur le schéma) recevra une alimentation 230V AC. Idéalement, elle sera installée dans les tableaux divisionnaires.



Depuis chacune d'elles, un câblage électrique DALI (3 fils + 2 fils spécifiques DALI) connectera les capteurs, luminaires et bouton poussoirs dans la limite de **64 participants** distribuables jusqu'à 16 groupes.

La mise en service et les modifications seront effectuées via un logiciel de programmation dédié, raccordé localement, ou par une interface WEB sur le réseau LAN, WLAN et sera à la charge du fabricant.

En règle générale, la gestion des éclairages sera réalisée par des détecteurs de présence et de luminosité. La nature des capteurs, les quantités, les valeurs de réglages (luminosité / temporisation) seront adaptées aux locaux et aux sources lumineuses pilotées. Les circuits devront être correctement subdivisés afin que seules les zones sans apport de lumière naturelle puissent s'enclencher en journée. Dans les locaux, occupés majoritairement de jour (Salles d'Enseignement, Bureaux...), il sera demandé un fonctionnement de type « Détecteur d'Absence » évitant ainsi toutes surconsommations inutiles liées à l'enclenchement intempestif des sources lumineuses par les systèmes de gestion automatique. Tous les détecteurs devront-êtres réglables par

télécommande et le titulaire du présent lot devra la fourniture d'une télécommande permettant le paramétrage infrarouge de l'ensemble des détecteurs équipant le bâtiment.

Un système de gestion d'éclairage intelligent sera mis en place dans les locaux concernés garantissant l'extinction complète des sources lumineuses en cas d'inoccupation. Le système permettra une modularité des fonctionnements suivant les spécificités de chaque local et devra être évolutif afin d'anticiper une éventuelle extension à de nouvelles installations. Le principe sera sur la base d'un bus « DALI » Adressable. La mise en service et les modifications seront effectuées via un logiciel de programmation dédié, raccordé localement, ou par une interface WEB sur le réseau LAN, WLAN et sera à la charge du fabricant.
Le système sera complètement autonome.

En cas de besoin futur, le système peut s'adapter afin de permettre, via une supervision, un contrôle complet des installations, une visualisation d'état des éclairages et la réception d'informations pour la maintenance. Pour cela, l'élément entouré en vert (VISTATION) sur le schéma précédent sera nécessaire. En effet, celui-ci permettra un rattachement à la GTB par interfaçage du protocole DALI sur protocole BACnet/IP. **Il n'est pas prévu de l'intégrer au marché.**

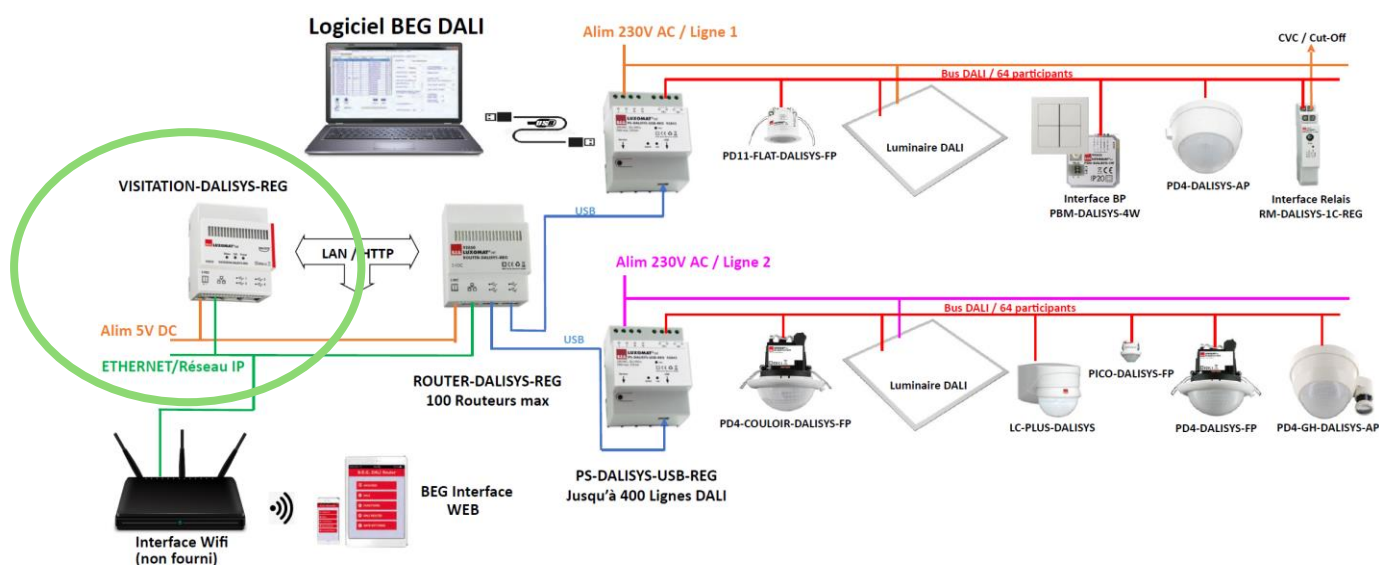
4.4.4.2. Synoptique de câblage électrique

Ci-contre, voici un visuel intégrant le câblage électrique.

L'alimentation 230V AC est distribuée sur les luminaires DALI ainsi que sur le boîtier d'alimentation du réseau DALI (PS-DALISYS-USB-REG ou équivalent).

L'alimentation du bus DALI est effectuée par les boîtiers d'alimentation du réseau DALI (PS-DALISYS-USB-REG ou équivalent) et est distribuée sur les différents items (luminaires, détecteurs ...)

Comme présenté sur le schéma précédent, l'élément présenté dans le cercle vert sera nécessaire pour une remontée d'information sur la GTB.



4.4.4.3. Détecteurs de présence et luminosité


Les détecteurs peuvent être de marque B.E.G ou équivalent.

Type de détecteur	Marque ou équivalent	Photo	Descriptif produit
1	B.E.G. PD4N-DALISYS-C AP/FP/EN		<ul style="list-style-type: none"> - Détecteur de présence et luminosité - Champ de détection : 360° Applique, Faux Plafond ou Encastré - Portée de 40x5m de biais, 20x3m de face, ø8m verticale - Applications : <u>couloirs</u> - Temporisation de 1s à 120min - Réglage seuil de luminosité 10 à 2500 lux - Dérogation marche, arrêt possible par bouton poussoir - commande DALI - Réglages par télécommande LUXOMAT IR-RC
2	B.E.G. LUXOMAT PD4N-DALI-SYS AP/FP/EN		<ul style="list-style-type: none"> - Détecteur de présence et luminosité - Champ de détection : 360° Sailli ou encastré - Portée de ø24m en transversal, ø8m de face et ø 6,40m en assise - Applications : <u>bureaux, escaliers, salles de classe, salle de réunion, réfectoire, hall ...</u> - Temporisation de 1min à 150min - Réglage seuil de luminosité 10 à 2000 lux - Dérogation marche, arrêt possible par bouton poussoir - commande DALI - Réglages par télécommande LUXOMAT IR-PD
4	B.E.G. LUXOMAT LC-plus-DALI-SYS 280		<ul style="list-style-type: none"> - Détecteur de présence et luminosité - Champ de détection : 280° horizontal - Portée de 16m pour un mouvement transversal, 9m pour un mouvement frontal - Applications : <u>escaliers</u> - Temporisation de 1s à 12min - Réglage seuil de luminosité 10 à 2500 lux - commande DALI - Réglages par télécommande LUXOMAT IR-PD-DIM
5	B.E.G. PD3N-1CAP/FP		<ul style="list-style-type: none"> - Détecteur de <u>présence seul</u> - Portée de ø10m en transversal, ø6m de face et ø 4m en assise - Application : <u>sanitaires</u> - Temporisation de 30s à 30min ou impulsion

Les variantes de remplacement de détecteurs devront à minima respecter les critères décrits ci-dessus.


4.4.4.4. Automates

Les automates peuvent être de marque B.E.G ou équivalent.

Type d'automate	Marque	Photo	Descriptif produit
1	B.E.G. ROUTER-DALI-SYS-REG		<ul style="list-style-type: none"> - Alimentation sur réseau 5V DC (alimentation fournie). - Connexion au réseau LAN par Ethernet. - 5 alimentations DALI connectées en USB sur un routeur / 100 routeurs max par installation

4.4.4.5. Alimentation Bus DALI

L'alimentation du Bus DALI peut être de marque B.E.G ou équivalent.

Type d'alimentation	Marque	Photo	Descriptif produit
1	B.E.G. PS-DALI-SYS-USB-REG		<ul style="list-style-type: none"> - 230 V AC / Bus DALI 16V DC Bus DALI / 210mA / 300m BUS max / 64 participants / 16 groupes / 16 scènes sur le bus - Raccordement jusqu'à 12 multi-capteurs « DALI-SYS »




4.4.5. Systèmes de détection Tout Ou Rien

Dans le cas où la pièce est équipée actuellement à 100% de luminaires LED et que le scénario 3 est prévu en base, il sera prévu le scénario 3 bis.

Celui-ci consiste en l'installation d'un détecteur de présence et luminosité Tout Ou Rien (TOR).

Cette prestation intégrera la pose, le coût de raccordement au circuit électrique à commander ainsi que le paramétrage de ce détecteur.

Les caractéristiques attendues par détecteur TOR sont décrites ci-dessous (marque B.E.G ou équivalent) :

Type de détecteur TOR	Marque	Photo	Descriptif produit
1	B.E.G. PD4M-1-C AP/FP/EN		<ul style="list-style-type: none"> - Champ de détection : 360° - Applique, Faux Plafond ou Encastré - Portée de Ø24m en transversal, Ø8m de face et Ø 6,40m en assise - Applications : <u>bureaux, salle de réunion, hall</u> - Temporisation de 15s à 30min ou impulsion - Réglage seuil de luminosité 10 à 2000 lux - Dérogation marche, arrêt possible par bouton poussoir - Réglages par télécommande LUXOMAT IR-RC ou appli smartphone
2	B.E.G. PD4M-1-C-C AP/FP		<ul style="list-style-type: none"> - Champ de détection : 360° - Portée 40 x 5 m de biais, 20 x 3 m de face, Ø8 m en vertical - Applications : <u>circulations</u> - Temporisation de 15s à 30min ou impulsion - Dérogation marche, arrêt possible par bouton poussoir - Réglages par télécommande LUXOMAT IR-RC ou appli smartphone
3	B.E.G. PD4-M-2C-DUO FP/AP/EN		<ul style="list-style-type: none"> - Champ de détection : 360° - Applique, Faux Plafond ou Encastré - Portée de Ø24m en transversal, Ø8m de face et Ø 6,40m en assise - Applications : <u>salle de cours</u> - 2 zones d'éclairage (1^{er} jour, 2nd jour) - Temporisation de 15s à 30min ou impulsion - Dérogation marche, arrêt possible par bouton poussoir - Réglages par télécommande LUXOMAT IR-RC ou appli smartphone

Les variantes de remplacement de détecteurs devront à minima respecter les critères décrits ci-dessus.

4.5. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Le tableau récapitulatif en annexe récapitulera les travaux à prévoir local par local suivant les scénarios évoqués ci-dessous. Il sera utile à l'Entreprise pour son chiffrage.

4.5.1. Remplacement des luminaires

Ils seront de types suivants :

- Scénario 1 : remplacement des luminaires actuels pour des luminaires LED ne respectant pas les standards des fiches CEE (BAT-EQ-127 et BAR-EQ-110). Aucun changement sur le circuit électrique.
- Scénario 2 : remplacement des luminaires actuels pour des luminaires LED respectant les standards de la fiche CEE BAT-EQ-127. Aucun changement sur le circuit électrique.
- Scénario 2 bis : remplacement uniquement des luminaires hors LED (fluorescent, incandescent ...) pour des luminaires LED respectant les standards de la fiche CEE BAT-EQ-127. Aucun changement sur le circuit électrique. Ce scénario pourrait concerner des pièces prévues en scénario 2, qui sont déjà majoritairement équipées de luminaires LED.
 - o **Dans ce cadre, il ne sera demandé le respect des niveaux d'éclairage dans ces pièces.**
- Scénario 3 : remplacement des luminaires actuels pour des luminaires LED respectant les standards de la fiche CEE BAT-EQ-127. Re-disposition spatiale des sources. Commande gradable. Détection de présence et lumière du jour.
- Scénario 3 bis : dans le cas où une pièce est pleinement équipée en LED, conservation des luminaires existants. Installation d'un détecteur de présence Tout Ou Rien (cf § 4.4.5).
 - o **Dans ce cadre, il ne sera demandé le respect des niveaux d'éclairage dans ces pièces.**
- Scénario 4 : remplacement des luminaires actuels pour des luminaires LED incluant un système de détection et respectant les standards de la fiche CEE BAR-EQ-110. Aucun changement sur le circuit électrique.

4.5.2. Pilotage de l'éclairage

Aucun changement sur le pilotage de l'éclairage n'est prévu dans les scénarios 1, 2 et 2bis.

Pour le scénario 3 (cf § 4.4.4), le pilotage sera réalisé par type de pièce comme décrit ci-après :

- Pièce type 1 : Bureau, salle de travail, salle de réunion, salle informatique
 - o La commande sera réalisée par détecteur de présence DALI et de luminosité associé à un bouton poussoir gradable de dérogation
 - o Deux zones d'éclairage couloir/fenêtre seront faites grâce aux détecteurs si la réglementation liée aux 5 mètres s'applique
 - o Le ou les détecteurs de présence et luminosité permettront la gestion automatique de l'éclairage général
- Pièce type 2 : Eclairage des salles de classes
 - o La commande de l'éclairage sera réalisée sur 2 zones (côté fenêtres et côté couloir) + un allumage pour le tableau.
 - o Le ou les détecteurs de présences et de luminosités DALI permettront la gestion

- automatique de l'éclairage (général et tableau).
- Si non existante, une commande unique sera installée à proximité de chaque tableau permettant une dérogation du fonctionnement automatique de ce dernier.
 - Deux boutons poussoirs de dérogation permettront, par zone, la commande manuelle gradable de l'éclairage de la salle de classe
- Pièce type 3 : Eclairage des circulations
- La commande sera réalisée par détecteur de présence DALI et de luminosité
 - Le ou les détecteurs de présence et luminosité DALI permettront la gestion automatique de l'éclairage général
 - Abaissement à valeur minimum réglementaire en cas d'inoccupation, seule la zone occupée et la zone adjacente seront enclenchées à la valeur réglementaire. Extinction suivant un délai à définir.
- Pièce type 4 : Eclairage des escaliers « ouverts »
- Il s'agit d'escaliers dans le prolongement de couloirs sans porte coupe-feu, d'escaliers avec un accès direct à la lumière du jour. La liste précise sera validée avec le MOA, après la visite préalable définie en §1.17.
 - La commande sera réalisée par détecteur de présence DALI et de luminosité
 - Le ou les détecteurs de présence et luminosité permettront la gestion automatique de l'éclairage général
 - Abaissement à la valeur d'éclairement minimum réglementaire en cas d'inoccupation et extinction suivant un délai à définir.
- Pièce type 5 : Eclairage des escaliers « fermés »
- La commande sera réalisée par détecteur de présence hyperfréquence directement installée dans chaque luminaire.
 - Le détecteur de chaque luminaire permettra un allumage de celui-ci au niveau d'éclairement requis. Dans le cas où aucune présence ne serait détectée, le luminaire abaissera sa valeur d'éclairement au minimum réglementaire, et extinction suivant un délai à définir.
 - Aucun changement électrique à prévoir.
- Pièce type 6 : Eclairage des sanitaires
- La commande sera réalisée par détecteur de **mouvement seul**
 - Extinction complète en cas d'inoccupation
 - Aucune remontée sur la GTB prévue

Pour le scénario 3 bis (cf § 4.4.5), le pilotage sera réalisé de façon unique :

- La commande sera réalisée par détecteur Tout Ou Rien associé aux boutons de commande existants
- En cas d'atteinte du seuil réglementaire d'éclairage (décrit au § 2.2.1), extinction du circuit d'éclairage. Dérogation par bouton de commande possible.

Pour le scénario 4, la mise en place de luminaires avec détecteurs autonomes ne nécessitera plus l'usage de boutons poussoirs (simples ou sur minuterie).

Ceux-ci seront ôtés. Des caches (ronds ou carrés) suivant le cas seront positionnés sur les boîtes.

4.5.3. Locaux spécifiques

4.5.3.1.Espaces Plateaux BU

- Plateau Nord (1^{er} étage)
- Plateau sud (1^{er} étage)
- Plateau ouest (2^e étage)
- Plateau est (2^e étage)

La commande sera réalisée via le bus DALI par des détecteurs de présence et de luminosité qui seront installés en saillie des faux plafonds existants.

Les réglottes fluorescentes en corniche seront remplacées par des réglottes LED performantes (éligibles CEE BAT-EQ-127) qui seront asservies par les détecteurs.

Il s'agit donc d'un scénario 3, tant pour le remplacement des luminaires que pour la commande d'éclairage.

Le niveau d'éclairement attendu est de 300 lux.

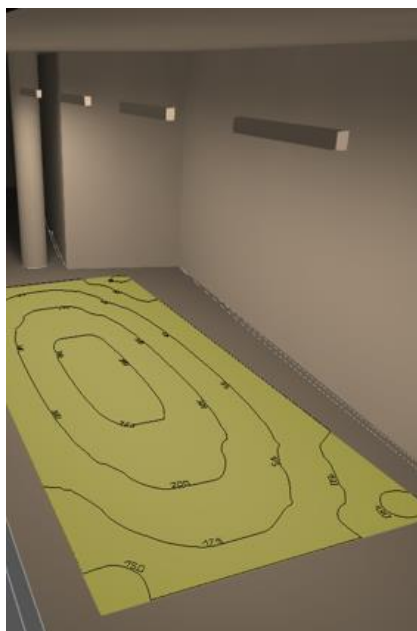
L'étude d'éclairement est fournie pour information.

4.5.3.2.Circulation Plateau Bibliothèque Universitaire 2e étage

Remplacement des luminaires « Philips Spaciolita » par des plafonniers suspendus LED.



Luminaires actuels de la circulation
Plateau (BU – 2^e étage)



Simulation de plafonnier suspendu
LED pour la circulation Plateau



Photo d'ambiance intégrant des
plafonniers suspendus LED

Un système de caches permettra de relier les modules entre eux afin de faire courir les câbles d'alimentation. La commande sera réalisée via le bus DALI par détecteur de présence et de luminosité installée en saillie des faux plafonds existants.

Il s'agit donc d'un scénario 3, tant pour le remplacement des luminaires que pour la commande d'éclairage.

L'étude d'éclairement est fournie pour avis.

5. TRAVAUX ANNEXES

5.1. Reprises de faux plafonds – cas général

Les travaux décrits dans le § 4.4.4 (scénario 3) impliqueront une part de casse des faux plafonds. L'entreprise devra une dépose, reprise de la structure et installation de nouveaux faux plafonds en respectant les spécifications et coloris de faux plafond déjà présents. L'entrepreneur devra prévoir dans son offre financière, le remplacement des faux plafonds qu'il pourrait abimer lors des travaux.

5.2. Remplacement de faux-plafonds 1200x300 carton

L'entreprise effectuera une dépose soignée de faux plafonds 1200x300 carton dans certaines pièces du bâtiment LLASH suivant les plans fournis.

Elle remplacera, à hauteur de pose identique, ces faux plafonds par des faux plafonds de type 600x600mm (compris toute sujétion de réalisation) aux caractéristiques suivantes :

- Dimension des dalles 600 x 600 mm
- Epaisseur minimum 15 mm
- Classement au feu M0
- Le produit pourra supporter une charge supplémentaire de 3kg/m2 uniformément répartie et intégrer divers petits matériels (spots basse tension, détecteur ...)

Les plaques démontées seront stockées afin d'être réemployées in situ.

5.3. Rebouchage et reprise de peinture

Des opérations de rebouchage et reprise de peinture seront **fortement limitées** mais pourront être nécessaires dans le cadre du relamping, notamment lorsque :

- Des goulottes PVC seront créées pour passage de réseau électrique
- Des percements seront réalisés dans les plafonds en placo suite à la modification d'implantation des luminaires
- Des boutons poussoirs BP seront ôtés (caches à prévoir sur les anciens appareillages)

Le cheminement des goulottes sera à soumettre pour avis au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage.

L'entrepreneur choisira des peintures en adéquation avec l'existant.

Pour mémoire, l'Entrepreneur prendra en compte un délai de **quinze jours ouvrés** afin de valider une déclaration de sous-traitance de marché (document dit « DC4 » des marchés publics).

Le recours à la sous-traitance, sans acceptation préalable du sous-traitant et sans agrément préalable des conditions de paiement, expose l'Entreprise à la résiliation du marché pour faute.

5.4. Installation de trappes d'accès

Là où le plafond est non démontable et dans le cadre d'un accès ultérieur, il sera mis en place des trappes de visite ayant une finition à l'identique de l'existant.

Compris toutes sujétions de mise en œuvre (fixation, vissage, feuillure etc ...)

Dimensions : 0.60 x 0.60 m

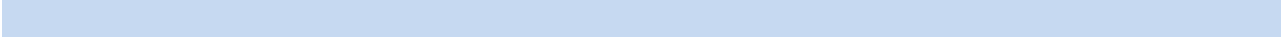
Position : à détailler à l'exécution

Provision en unités à prévoir

6. ANNEXES

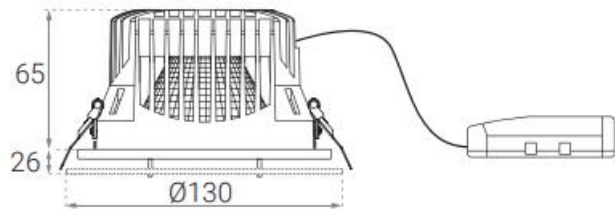
6.1. *Cahier des luminaires*

Les fiches produits décrites ci-après ne donnent que des prescriptions générales et ne font pas référence à une marque précise. L'entrepreneur est libre de proposer un produit de la marque qu'il souhaite tant que celui-ci répond aux prescriptions données dans le cahier des luminaires et présent CCTP.



FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Downlight rond 110mm 9W DALI 1360lm

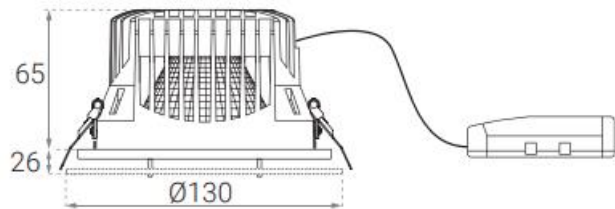


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 1360 lm
 - Efficacité lumineuse 151 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 20
 - IK06
 - Classe 3
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 9W LED DALI
 - Durée de vie > 50 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR1

 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : EPSILON	ECL.
	Type : FUSCO-D CL	1

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Downlight rond 110mm 13W DALI 1875lm

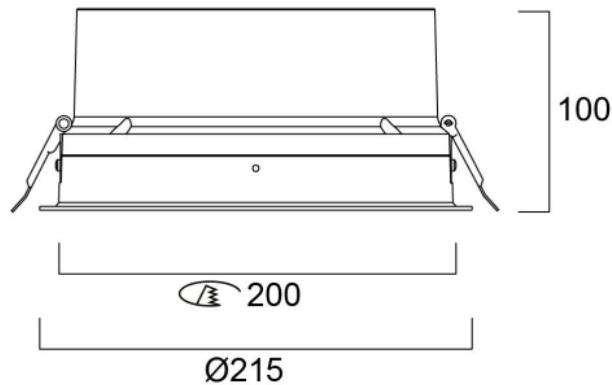


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 1875 lm
 - Efficacité lumineuse 144 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 20
 - IK06
 - Classe 3
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 13W LED DALI
 - Durée de vie > 50 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR1


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : EPSILON	ECL.
	Type : FUSCO-D CL	2

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Downlight rond 200mm 17W DALI 2400lm

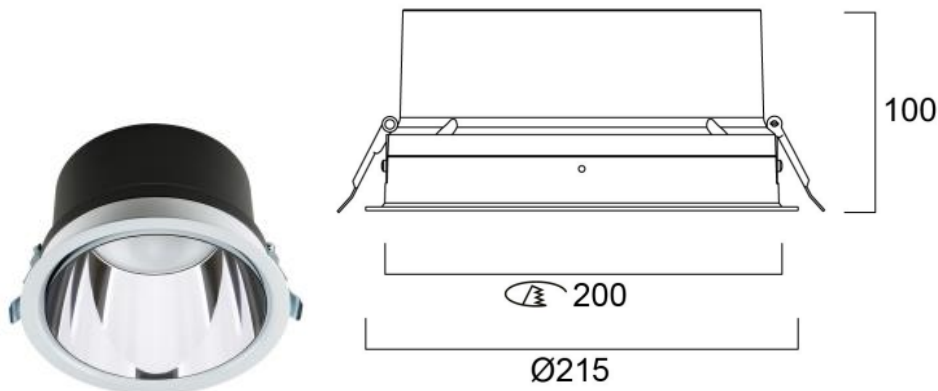


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 2400 lm
 - Efficacité lumineuse 141 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 20
 - IK02
 - Classe 2
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 17W LED DALI
 - Durée de vie > 120 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 90
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SYLVANIA	ECL.
	Type : SOLSTICE	3

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Downlight rond 200mm 31W DALI 4300lm

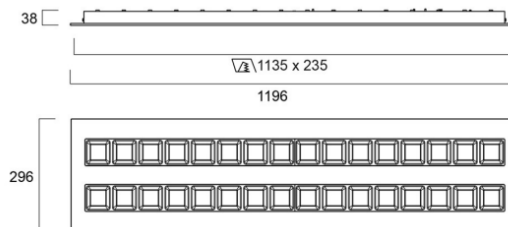


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 4300 lm
 - Efficacité lumineuse 139 lm/W
 - UGR < 20
 - IP 40/20
 - IK02
 - Classe 2
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 31W LED DALI
 - Durée de vie > 120 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 90
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR1

 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SYLVANIA	ECL.
	Type : SOLSTICE	4

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Pavé LED 1200x300mm 25W DALI 3500lm

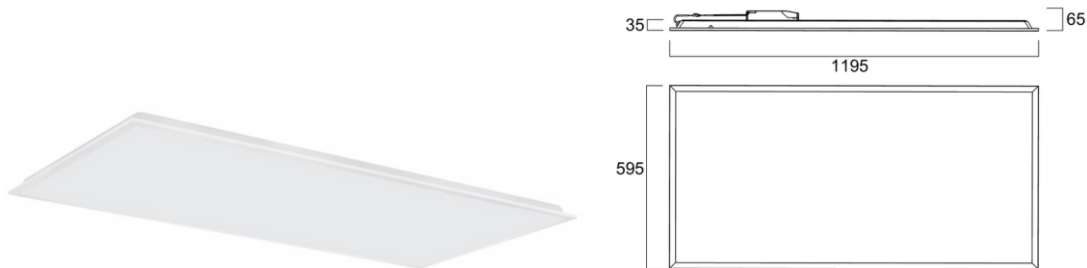


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 3500 lm
 - Efficacité lumineuse 140 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 20
 - IK07
 - Classe 1
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 25W LED DALI
 - Durée de vie > 107 500 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 20%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 90
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SYLVANIA	ECL.
	Type : OPTIX	5

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Pavé LED 1200x600mm 38W DALI 6000lm

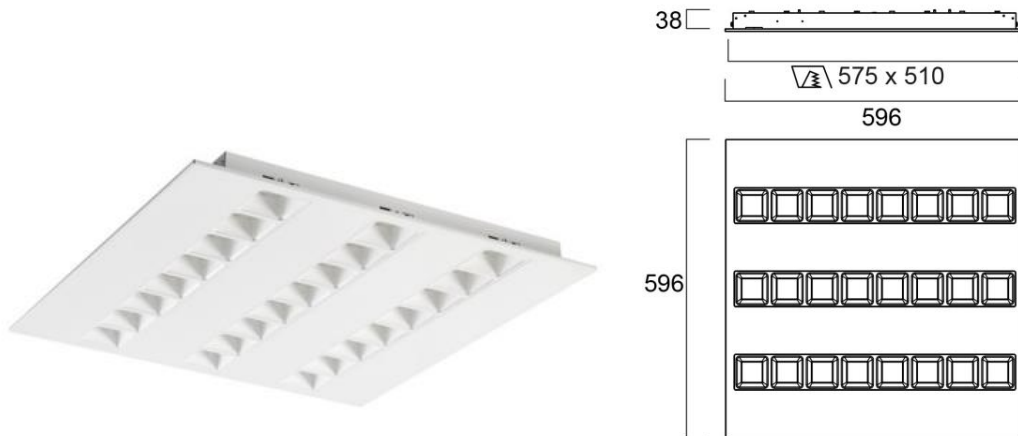


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 6000 lm
 - Efficacité lumineuse 158 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 20
 - IK07
 - Classe 2
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 38W LED DALI
 - Durée de vie > 95 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 20%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SYLVANIA	ECL.
	Type : QUANTUM	6

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Pavé LED 600x600mm 33W DALI 4550lm

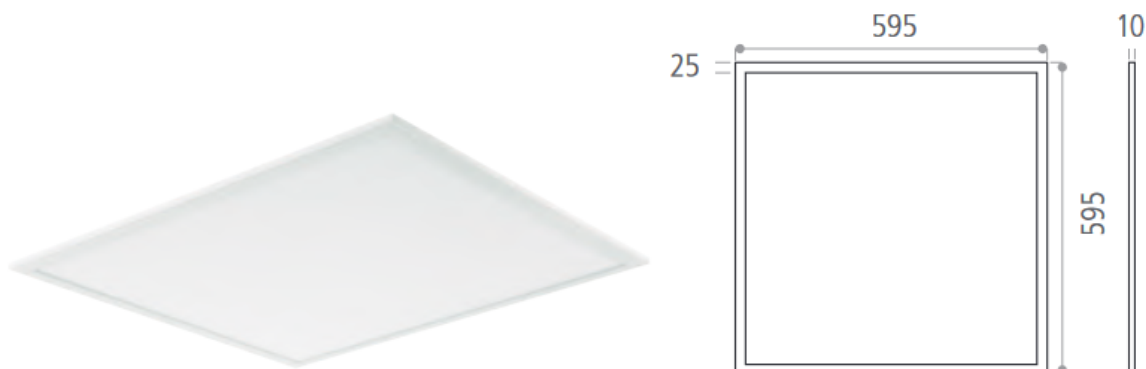


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 4550 lm
 - Efficacité lumineuse 147 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 20
 - IK07
 - Classe 1
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 33W LED DALI
 - Durée de vie > 69 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 20%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR1


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SYLVANIA	ECL.
	Type : OPTIX	7

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Pavé LED 600x600mm 25W DALI 3400lm

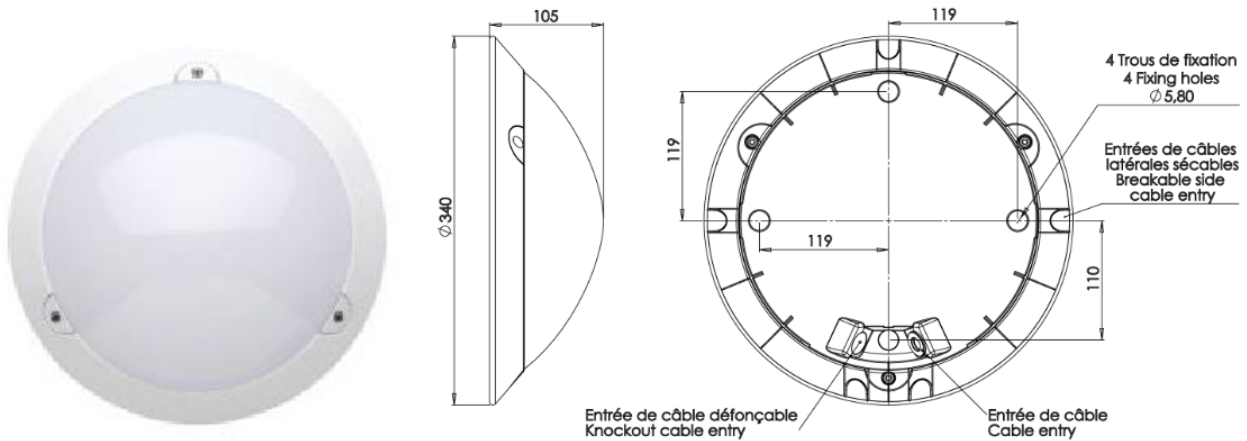


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 3400 lm
 - Efficacité lumineuse 134 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 40
 - IK10
 - Classe 1
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 25W LED DALI
 - Durée de vie > 80 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 30%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 85
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : LUCIBEL	ECL.
	Type : Lucipanel	8

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Hublot 340mm 9W DALI 1075lm

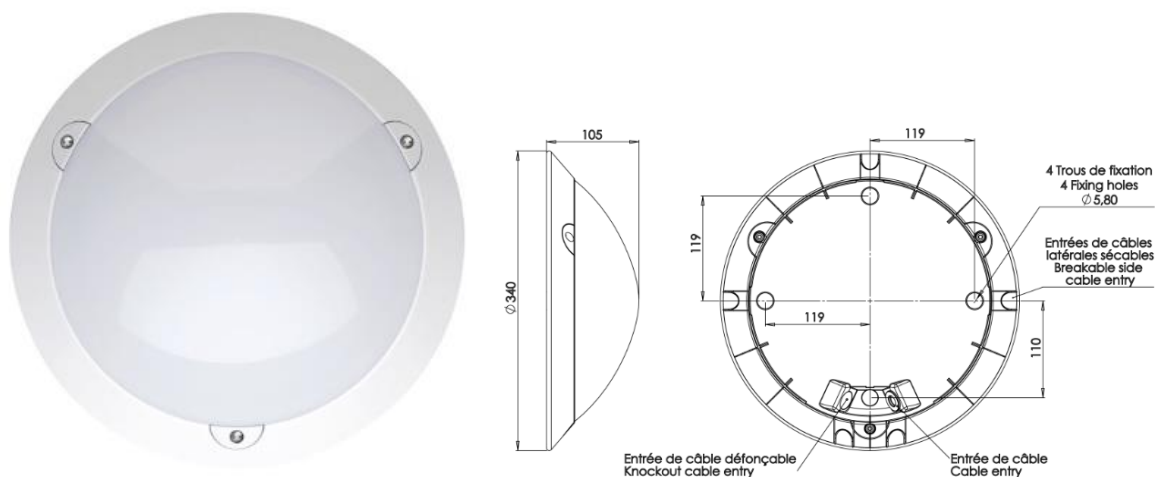


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 1075 lm
 - Efficacité lumineuse 125 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 55
 - IK10
 - Classe 2
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 9W LED DALI
 - Durée de vie > 72 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0

 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SECURLITE	ECL.
	Type : VOILA	9

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Hublot 340mm 11W DALI 1090lm avec détecteur

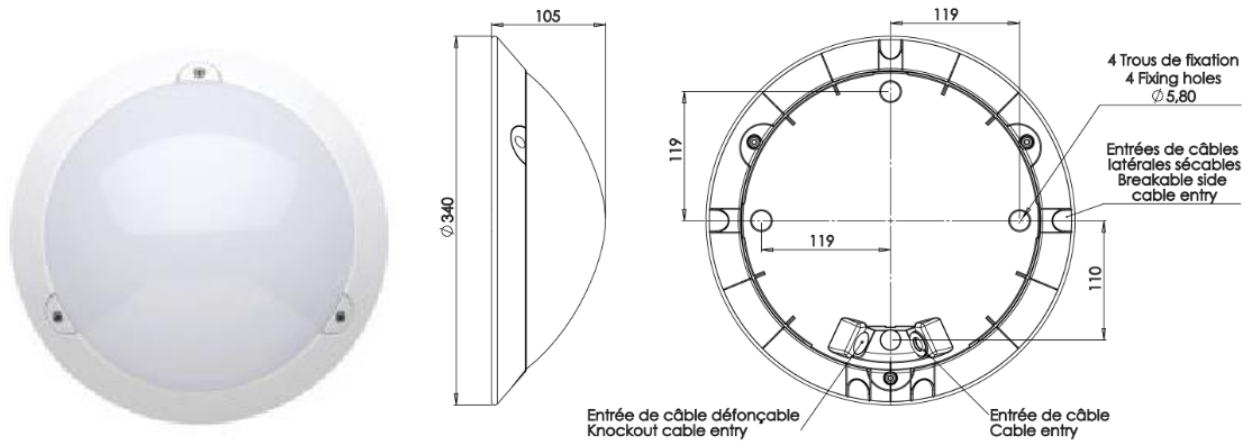


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 1090 lm
 - Efficacité lumineuse 99 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 55
 - IK10
 - Classe 2
 - Détection de présence ou de mouvement
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 11W LED DALI
 - Durée de vie > 56 000 h
 - L70 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 5
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SECURLITE	ECL.
	Type : VOILA ACCESS	10

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Hublot 340mm 20W DALI 2550lm

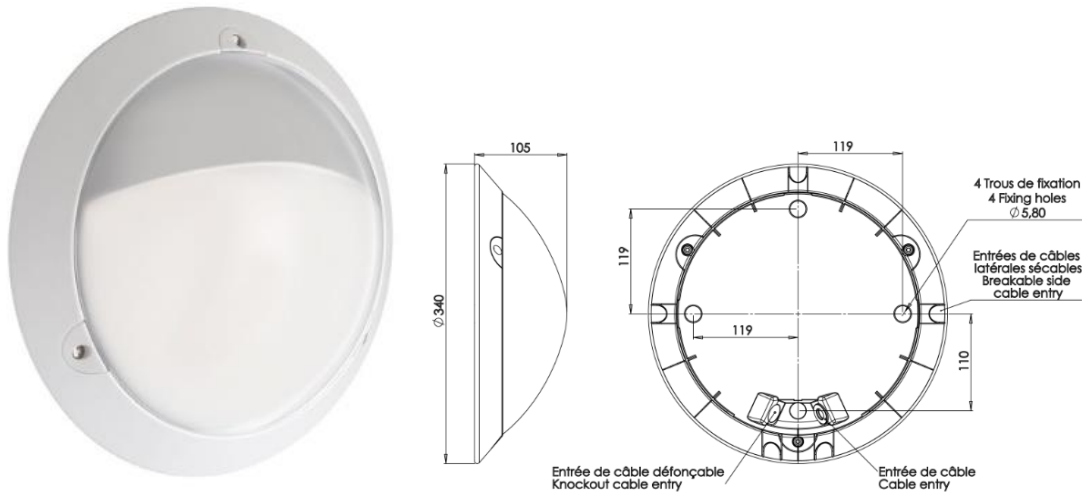


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 2550 lm
 - Efficacité lumineuse 128 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 55
 - IK10
 - Classe 2
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 20W LED DALI
 - Durée de vie > 72 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SECURLITE	ECL.
	Type : VOILA	11

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Hublot mural 340mm 16W DALI 2114lm

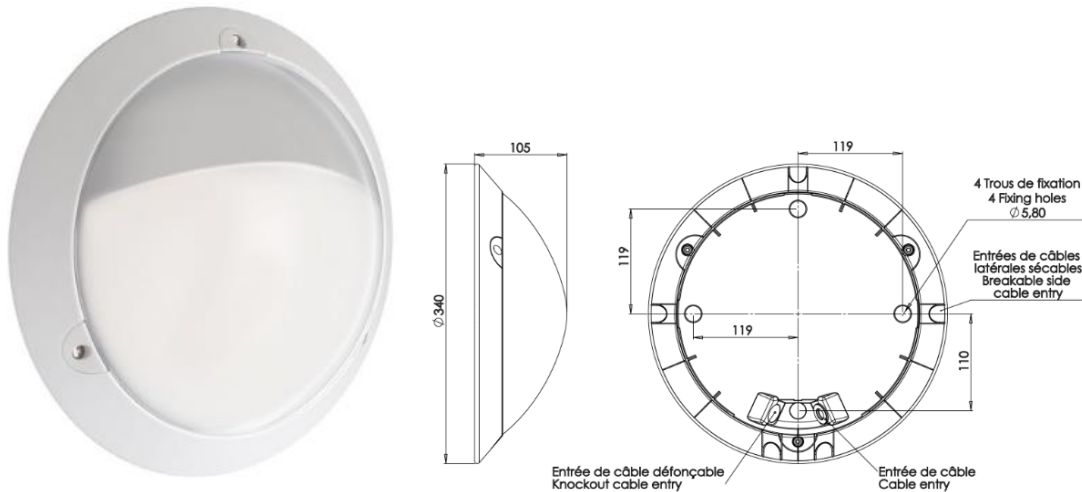


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 2114 lm
 - Efficacité lumineuse 132 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 55
 - IK10
 - Classe 2
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 16W LED DALI
 - Durée de vie > 72 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SECURLITE	ECL.
	Type : VOILA ASYMETRIQUE	12

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Hublot mural 340mm 17W DALI 2094lm avec détecteur

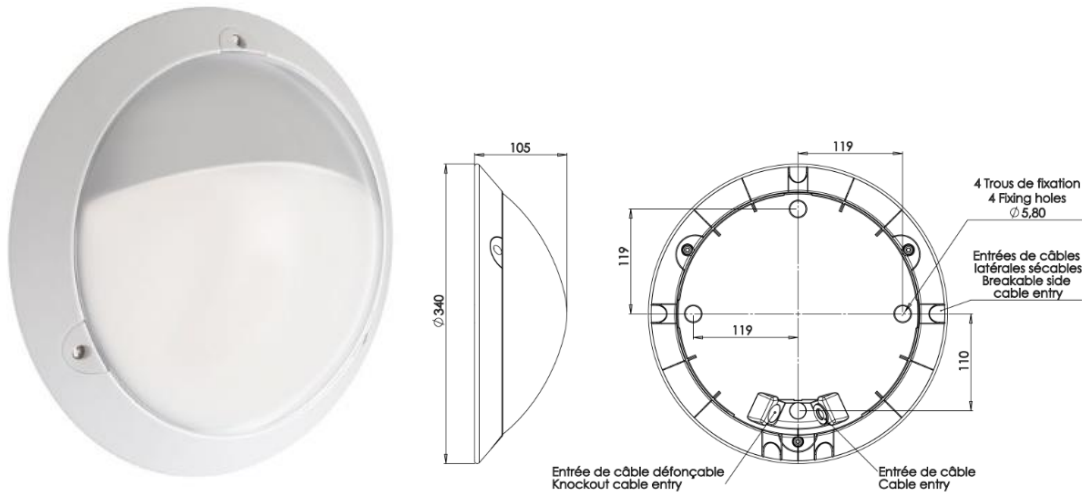


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 2094 lm
 - Efficacité lumineuse 123 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 55
 - IK10
 - Classe 2
 - Conforme à la fiche CEE BAR-EQ-110
- Source :
 - 17W LED DALI
 - Durée de vie > 72 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SECURLITE	ECL.
	Type : VOILA ASYMETRIQUE	13

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Hublot mural 340mm 23W DALI 2922lm

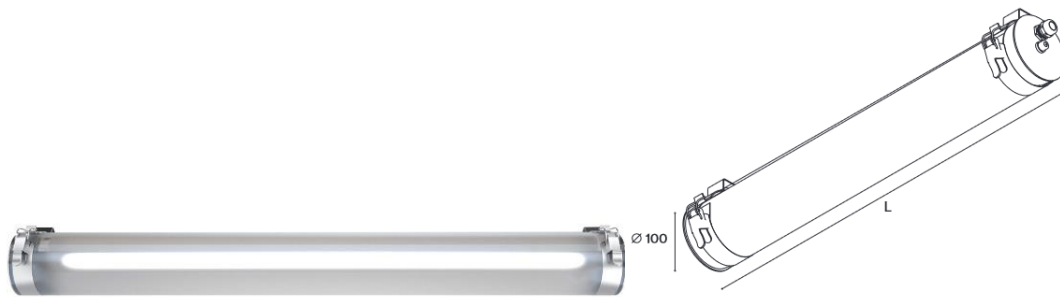


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 2922 lm
 - Efficacité lumineuse 127 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 55
 - IK10
 - Classe 2
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 23W LED DALI
 - Durée de vie > 72 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0

 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SECURLITE	ECL.
	Type : VOILA ASYMETRIQUE	14

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Tubulaire étanche 694mm 8W DALI 1020lm

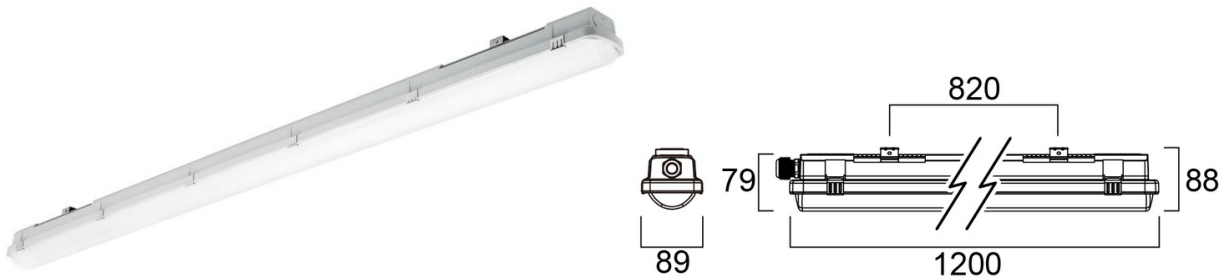


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 1020 lm
 - Efficacité lumineuse 134 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 66
 - IK10
 - Classe 1
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 8W LED DALI
 - Durée de vie > 70 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SFEL	ECL.
	Type : TUFO LED	15

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Réglette étanche 1200mm 20W DALI 2800lm

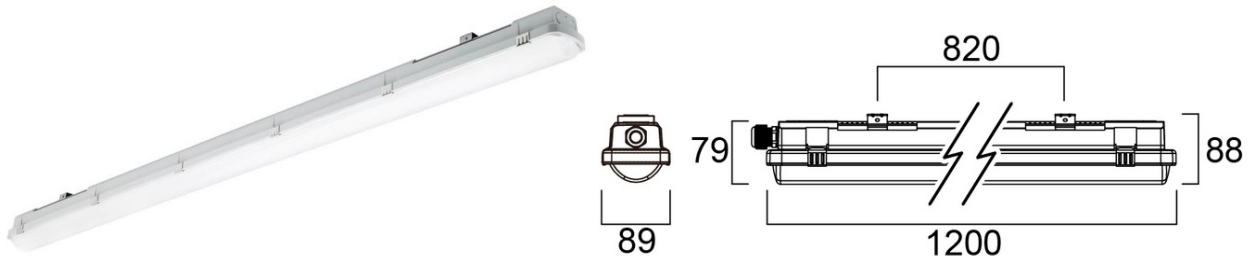


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 2800 lm
 - Efficacité lumineuse 140 lm/W
 - UGR < 22
 - IP 66
 - IK08
 - Classe 1
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 20W LED DALI
 - Durée de vie > 66 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SYLVANIA	ECL.
	Type : RESISTO	16

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Réglette étanche 1200mm 36W DALI 5050lm

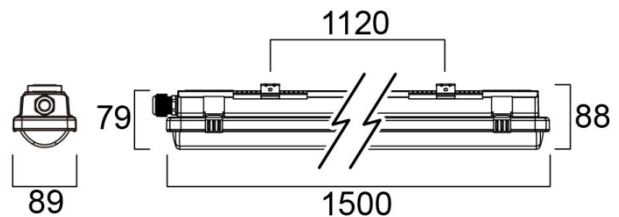


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 2800 lm
 - Efficacité lumineuse 140 lm/W
 - UGR < 24
 - IP 66
 - IK08
 - Classe 1
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 36W LED DALI
 - Durée de vie > 69 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 20%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR1


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SYLVANIA	ECL.
	Type : RESISTO	17

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Réglette étanche 1500mm 30W DALI 4200lm

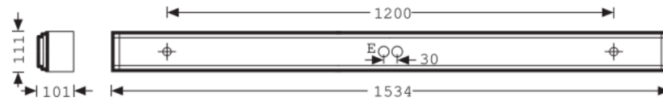


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 4200 lm
 - Efficacité lumineuse 140 lm/W
 - UGR < 23
 - IP 66
 - IK08
 - Classe 1
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 30W LED DALI
 - Durée de vie > 66 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0

 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SYLVANIA	ECL.
	Type : RESISTO	18

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Réglette 1534mm 25W DALI 3400lm

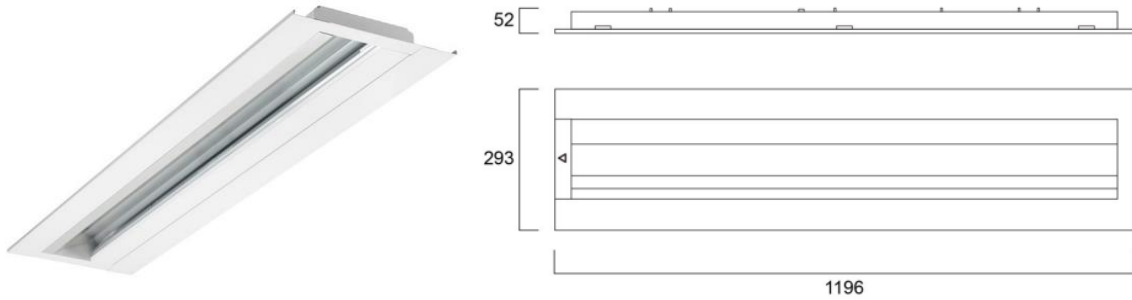


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 3400 lm
 - Efficacité lumineuse 136 lm/W
 - UGR < 24
 - IP 40
 - IK02
 - Classe 1
 - Appareillage remplaçable
 - Fournisseur de luminaire signataire de la charte LED proposée par le Syndicat de l'Eclairage
- Source :
 - 36W LED DALI
 - Durée de vie > 35 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 20%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR1


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : TRILUX	ECL.
	Type : MONTIGO	19

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Réglette asymétrique 1200mm 30W DALI 3480lm

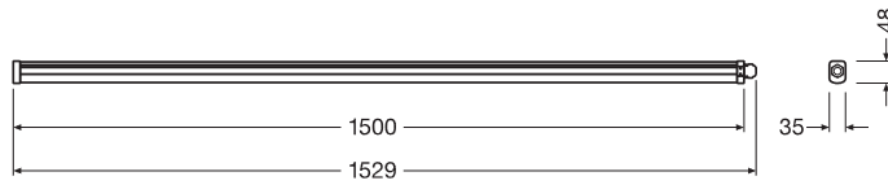


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 3480 lm
 - Efficacité lumineuse 116 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 20
 - IK07
 - Classe 1
- Source :
 - 30W LED DALI
 - Durée de vie > 100 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 20%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : SYLVANIA	ECL.
	Type : OPTIX ASYMETRIC	20

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Réglette étanche 1500mm 50W DALI 5500lm non CEE

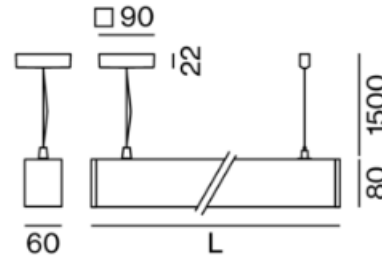


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 5500 lm
 - Efficacité lumineuse 110 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 65
 - IK08
 - Classe 2
- Source :
 - 50W LED DALI
 - Durée de vie > 27 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 5
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0


 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : LEDVANCE	ECL.
	Type : DP SLIM VALUE 1500	21

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Plafonnier suspendu 2352mm 45W DALI

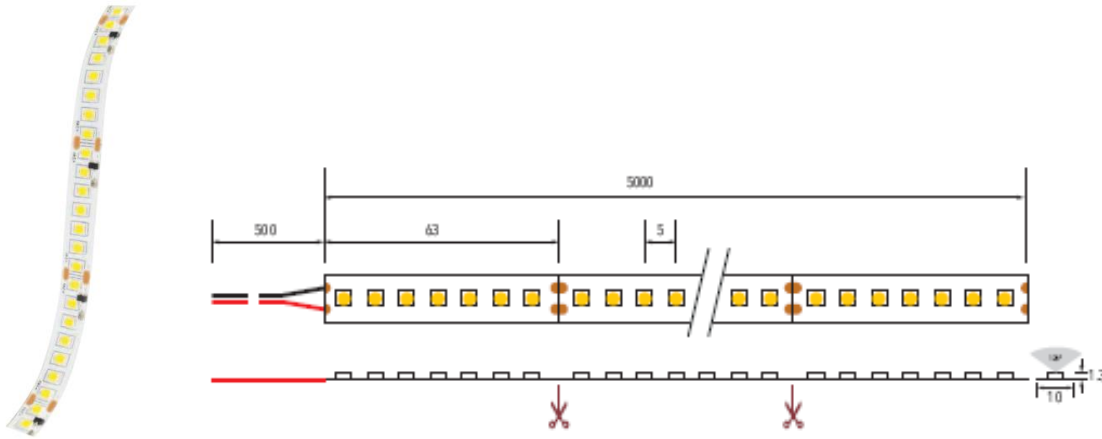


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 2680 lm/m
 - Efficacité lumineuse 140 lm/W
 - UGR < 19
 - IP 20
 - IK07
 - Classe 1
 - Conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127
- Source :
 - 45W LED DALI
 - Durée de vie > 50 000 h
 - L90 (chute du flux lumineux < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 80
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0

 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : XAL	ECL.
	Type : MINO	22

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Bandeau LED 10W IP20 1440lm/m DALI

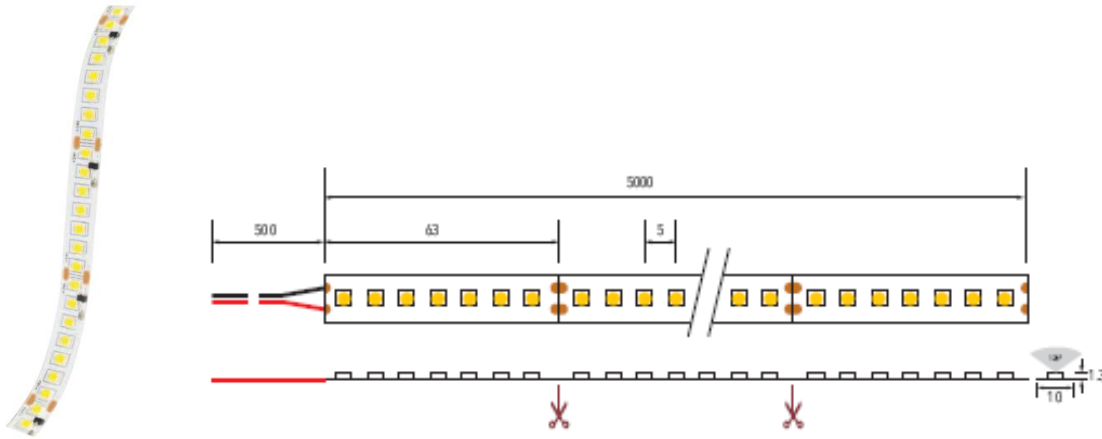


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 1440 lm/m
 - Efficacité lumineuse 144 lm/W
 - IP 20
 - Classe 2
- Source :
 - 10W LED DALI
 - Durée de vie > 50 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux ou LED non fonctionnelle < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 90
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0

 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : EPSILON	ECL.
	Type : LEDY	23

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Bandeau LED 15W IP20 2350lm/m DALI

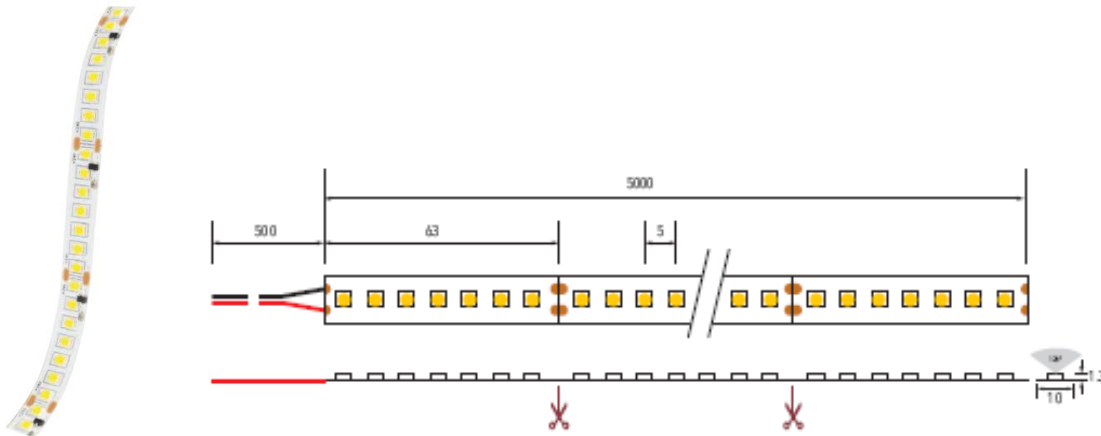


- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 2350 lm/m
 - Efficacité lumineuse 144 lm/W
 - IP 20
 - Classe 2
- Source :
 - 15W LED DALI
 - Durée de vie > 50 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux ou LED non fonctionnelle < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 90
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0

 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : EPSILON	ECL.
	Type : LEDY	24

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Bandeau LED 21W IP20 3850lm/m DALI



- Caractéristiques techniques :
 - Flux lumineux du produit de 3850 lm/m
 - Efficacité lumineuse 183 lm/W
 - IP 20
 - Classe 2
- Source :
 - 21W LED DALI
 - Durée de vie > 50 000 h
 - L80 (chute du flux lumineux ou LED non fonctionnelle < 10%)
 - Température de couleur de 4000K
 - MacAdam 3
 - IRC de 90
 - Conforme à la norme EN 61 000-3-2
 - GR0

 Ingénierie Thermique et Fluides 8 rue de Belgique ZAC de Beaulieu Ouest 17138 PUILBOREAU	Marque : EPSILON		ECL.
	Type : LEDY		25

6.2. *Cahier de prescriptions de luminaires pièce par pièce*

6.3. *Plans étages des bâtiments présentant les travaux de relamping*