

Rectorat de l'académie de Nantes

Rénovation énergétique du Centre Universitaire Départemental (CUD) de La Roche-Sur-Yon

Electricite CFO CFA
DCE

Février 2026

Référence : 10012329
Rédacteur : ORU



www.inddigo.com

[in LinkedIn](#)

[YouTube](#)

Tout droit de reproduction et représentation sont réservés et la propriété exclusive d'Inddigo SAS, y compris les textes et les représentations iconographiques, photographiques. L'utilisation, la reproduction, la transmission, modification, rediffusion ou vente de toutes les informations reproduites sur ce document (articles, photos et logos compris) ou partie de ce document (texte y compris) sur un support quel qu'il soit, ou encore la diffusion sur un site internet par le biais d'un groupe de discussion, forum ou autre système ou réseau informatique que ce soit, et ce dans le cadre d'une utilisation à caractère commercial ou non lucratif, sont formellement interdites sans l'autorisation préalable et écrite de la société Inddigo SAS.

Nous sommes garantis par notre contrat d'assurance pour les réclamations qui pourraient être faites à la suite de nos travaux et interventions. Notre contrat nous garantit automatiquement pour des opérations de constructions dont le coût prévisionnel HT (Travaux TCE et honoraires compris) ne dépasse pas 15 M€ HT pour les Ouvrages Soumis à obligation d'assurance, et 7 M€ HT pour les Ouvrages Non Soumis à obligation d'assurance. Au-delà, nous prévenir au préalable pour que nous signalions le chantier à notre assureur afin que vous soyez sûr de bénéficier de toutes les garanties. Les garanties sont acquises sous réserves que les ouvrages et équipements fassent l'objet de la maintenance et du suivi nécessaires. Sont également exclues des garanties les conséquences de l'usage anormal des ouvrages et équipements. En acceptant les termes du présent contrat, vous confirmez renoncer à recourir contre nous au-delà des montants de garantie de notre contrat d'assurance.

Sommaire

8 - Electricite CFO CFA	4
8.1 - INTRODUCTION	4
8.1.1 - Objet	4
8.1.2 - Présentation de l'opération	4
8.1.3 - Description des ouvrages à exécuter	5
8.1.4 - Principe des installations	6
8.2 - GENERALITE ET SPECIFICITES TECHNIQUES	7
8.2.1 - Règle générale	7
8.2.2 - Normes particulières	7
8.2.3 - Protection contre les contacts indirects	9
8.2.4 - Conducteur de neutre	9
8.2.5 - Canalisations	10
8.2.6 - Chute de tension	10
8.2.7 - Facteur d'utilisation	10
8.2.8 - Facteur de simultanéité	10
8.2.9 - Sélectivité	10
8.2.10 - Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique	10
8.2.11 - Sectionnement	11
8.2.12 - Dispositifs de commande fonctionnelle	11
8.2.13 - Protection contre les contacts directs	11
8.2.14 - Travaux annexes	11
8.3 - RECEPTION DES OUVRAGES	12
8.3.1 - Documents d'exécutions	12
8.3.2 - Mise en service et réglage	13
8.4 - TRAVAUX EN SOUS SECTION 4 - AMIANTE	13
8.5 - DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS	13
8.5.1 - Origine des installations courant fort	13
8.5.2 - Travaux de faux plafond	14
8.5.3 - Tableaux électriques	15
8.5.4 - Comptage et affichage des consommations	15
8.5.5 - Distribution générale et chemin de câbles	15
8.5.6 - Alimentations spécifiques	17
8.5.7 - Appareillages électriques	17
8.5.8 - Éclairage général	18
8.6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES	25
8.6.1 - GESTION TECHNIQUE BATIMENT (GTB)	26
Prestations supplémentaires éventuelles	27

8 - Electricite CFO CFA

8.1 - INTRODUCTION

8.1.1 - Objet

Le présent document décrit les prestations du lot CFO - CFA dans le cadre de la rénovation énergétique du Centre Universitaire Départemental de la Roche-sur-Yon (85).

L'entreprise consultera le CCTP des prescriptions communes dans lequel elle trouvera toutes les informations complémentaires nécessaires à l'étude du projet.

8.1.2 - Présentation de l'opération

8.1.2.1 - Projet

Ce projet de rénovation énergétique du Centre Universitaire Départemental de la Roche-sur-Yon (85) constitué de trois bâtiments comprend :

Bâtiment E

- Salle de classe
- Bureau
- Espace de détente
- Maison des étudiants
- Bureau
- Amphithéâtre
- Circulation, sanitaire

Bâtiment F

- Salle de classe
- Espace détente
- Circulation, sanitaire

Bâtiment G

- Salle de classe
- Bibliothèque
- Bureau
- Salle informatique
- Salle de réunion
- Circulation, sanitaire
- Amphithéâtres B et C

Adresse du chantier : 221 Rue Hubert Cailler, 85000 La Roche-sur-Yon

8.1.2.2 - Classement Incendie des bâtiments

L'ensemble des trois bâtiments est classé comme un ERP type R, L, S de 1^{ère} catégorie (capacité maximale d'accueil de 1828 personnes).

8.1.3 - Description des ouvrages à exécuter

Le présent document décrit les prestations et prescriptions à prendre en compte et à suivre pour la mise en place et la réalisation complète des installations, telles que spécifiées sur les pièces écrites et graphiques.

Le programme des travaux est relatif à la réalisation complète des installations du présent lot et comporte notamment :

- Travaux préparatoires
 - Dépose et repose du faux-plafond au fur et à mesure de l'avancement du chantier de remplacement d'éclairage et divers travaux d'électricité.
 - Dépose et évacuation des éclairages peu performants (à l'échelle des trois bâtiments).
 - Dépose et évacuation des commandes d'éclairage existantes dans les locaux impactés par les travaux.
- Tableau électrique
 - Repérage et Identification des départs
 - Mise à jour des schémas électriques
- Sous-comptage
 - Mise en œuvre de sous-compteur d'énergie
- Éclairage intérieur
 - Fourniture, pose et raccordement d'éclairage LED
- Appareillage électrique
 - Fourniture, pose et raccordement de détecteur de présence : Circulation, sanitaire
 - Fourniture, pose et raccordement de détecteur de luminosité : Bibliothèque
 - Fourniture, pose et raccordement d'interrupteur
- GTB
 - Gestion de l'éclairage intérieur et extérieur
 - Gestion du contrôle d'accès
- Dossier d'exécution
 - Les études d'exécution

Les travaux au niveau des escaliers seront sous sous-section 4.

Les travaux divers et tous ceux nécessaires au parfait achèvement et fonctionnement des installations tels que :

- Travaux de petite maçonnerie (percement, calfeutrement, étanchéité des trémies, reconstitution du degré CF)
- Repérage et étiquetage de l'ensemble des équipements associés aux installations du présent lot
- Tests et essais nécessaires au bon fonctionnement ainsi que tous ceux demandés lors des réceptions techniques
- Fourniture des pièces contractuelles et des dossiers de fin de chantier
- Analyses fonctionnelles pour les productions et les terminaux
- Les équipements et matériels de régulation et d'électricité pour les installations du présent lot.
- Plan d'implantation et de localisation des clapets et/ou volets coupe-feu
- La récupération sur la GTB des données de comptage du lot électricité

Cette liste n'est pas strictement limitative.

Tout ouvrage non désigné ci-dessus et de la spécialité du présent lot, doit être prévu de manière à fournir une installation en complet ordre de marche et suivant les règles de l'Art.

Les travaux à effectuer comprennent essentiellement la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le montage, le réglage de tout le matériel neuf nécessaire au fonctionnement correct de l'installation.

La mise en œuvre du matériel sera faite avec le plus grand soin pour éviter toute détérioration aux ouvrages réalisés par les autres corps d'états.

Tous les appareils et accessoires devront porter l'estampille et la marque du fabricant.

L'Entrepreneur sera tenu :

- D'entretenir ses installations en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception ;
- De réaliser le nettoyage du chantier de façon permanente pour ce qui le concerne avec enlèvement de tous les gravats et débris relatifs à ses propres travaux ;
- De protéger les ouvrages et appareils pendant la durée du chantier ;
- De fournir tous les systèmes de levage et de manutention du matériel.

L'attention de l'installateur est attirée sur la qualité générale et les performances à obtenir du point de vue des concepts techniques, à savoir :

- L'implication dans sa participation aux réunions de synthèse « terminaux et réseaux » (y compris en faux-plafonds, locaux techniques et gaines techniques) ;
- La qualité et le respect des cheminements et indépendance des réseaux dans les gaines techniques ;
- La qualité de la prestation et des différentes mises en œuvre ;
- Le respect des objectifs assignés ;
- La qualité des matériels et équipements mis en œuvre ;
- Le respect des objectifs « GTB » y compris les paramétrages connexes et procédures essais ;
- Le respect des objectifs assignés par le coordinateur SSI ;
- Le respect de la réglementation thermique ;
- Le respect des objectifs environnementaux ;
- Le respect des objectifs acoustiques, des performances et efficacités des équipements.

8.1.4 - Principe des installations

L'intervention réalisée sera la suivante :

- Dépose, repose du faux plafond au fur et à mesure de l'avancement du chantier de remplacement d'éclairage et des divers travaux d'électricité ;
- Dans les salles de classe, bibliothèque, bureau, salle de réunion, il sera prévu la fourniture et pose d'un nouveau réseau d'alimentation pour création d'un réseau "fenêtres" et un réseau "circulation" ;
- Fourniture et pose d'un détecteur de luminosité et de présence 2 contacts pour gérer 2 zones ;
- Mise en œuvre de commande de dérogations manuelles par bouton poussoir afin de pouvoir s'adapter à l'utilisateur (hors circulation) ;
- L'extinction sera automatique hors présence ;
- Étiquetage, essais et réglage ;
- Mise à jour des schémas électriques et fourniture des notices matériel ;
- Les détecteurs de présence seront encastrés dans le faux plafond ou posés en applique à hauteur non accessibles aux élèves.

Dans le cadre des travaux, il est prévu de remplacer l'éclairage existant par un éclairage performant type LED. La mise en place de LED sera conforme à la norme IEC 62471 / NF-EN62471 (suppression des risques photo-biologiques).

L'intervention réalisée sera la suivante :

- Études d'éclairage ;
- Mesure de l'éclairage existant dans les zones particulières/critiques ;
- Remplacement de tous les éclairages du circuit par des technologies LED ;
- Remise en conformité des armoires électriques divisionnaires de l'éclairage concerné ;
- Vérification du bon fonctionnement et mesures d'éclairage ;
- Fourniture du dossier technique ;
- Conservation de la typologie dimensionnelle de l'éclairage existant pour impacter le moins possible l'architecture existante (forme et dimension des luminaires).

Les luminaires LED existant seront conservés.

Les luminaires à modules LED mis en place respecteront les critères suivants :

- Durée de vie supérieure ou égale à 50 000 heures (conformément à la norme EN 62722-2-1) ;
- Efficacité lumineuse supérieure ou égale à 120 lm/W pour IK10 ou 140 lm/W pour les autres.
- Si IRC supérieur ou égale à 90, efficacité lumineuse supérieur ou égale à 108 lm/W (IK10) ou 126 lm/W (autres)
- Risque photobiologique inférieur à 2 (NF EN 60598-1)
- UGR inférieur à 19 ;
- Luminaire gradable.

8.2 - GENERALITE ET SPECIFICITES TECHNIQUES

8.2.1 - Règle générale

Les travaux, fournitures et équipements devront satisfaire aux règles imposées par les textes réglementaires et techniques en vigueur. En raison de leur nombre et de leur volume, la liste détaillée ci-dessous n'est pas exhaustive. Toutefois, parmi ceux-ci, il y a lieu de citer :

- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Le règlement sanitaire départemental type ;
- Les Documents Techniques Unifiés (DTU) : cahier des charges, cahiers des clauses techniques, mémentos, règles et méthodes de calcul ;
- Les Avis Techniques du C.S.T.B ;
- Les directives UEA ;
- Les normes AFNOR ;
- Les spécifications du REEF ;
- Les règlements municipaux ;
- Le décret n° 65-48 du 08/01/1965 et textes d'application, concernant l'hygiène et la sécurité dans les travaux de bâtiment, travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles réhabilités ;
- Le décret n° 94-1159 du 26/12/1994, relatif à la coordination en maîtrise de sécurité et de la protection de la santé, modifiant le code du travail ;
- Le décret n° 96-68 du 07/02/1996 et ses arrêtés d'application, concernant les règles de protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation des poussières d'amiante ;
- L'Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants ;
- De façon globale : les règles de l'art du corps de métier.

8.2.2 - Normes particulières

8.2.2.1 - Testes législatifs et réglementaires

Décret n° 2010-1016, 2010-17, 2010-18, 2010-118 article R4215-1 à 17, article R4226-1 à 21, R4544-1 à R4544-11 du code du travail relatif à la protection des travailleurs.

Arrêté du 19 avril 2012 relatif aux normes d'installation intéressant les installations électriques des bâtiments recevant des travailleurs, pris en application des articles R. 4215-14 et R. 4215-15 du code du travail (J.O du 2 mai 2012).

Arrêté du 20 avril 2012 relatif au dossier technique des installations électriques des bâtiments destinés à recevoir des travailleurs, pris en application de l'article R. 4215-2 du code du travail (J.O du 2 mai 2012).

Arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité, pris en application de l'article R. 4227-14 du code du travail et permettant de satisfaire aux articles R. 4215-17 et R. 4226-13 du code du travail (J.O du 30 décembre 2011).

Arrêté du 19 décembre 2011 relatif aux circuits électriques mis en œuvre dans le soudage électrique à l'arc et par résistance et dans les techniques connexes, pris en application de l'article R. 4226-11 du code du travail (J.O du 28 décembre 2011).

Arrêté du 20 décembre 2011 relatif aux appareils électriques amovibles et à leurs conditions de raccordement et d'utilisation, pris en application de l'article R. 4226-12 du code du travail (J.O du 27 janvier 2012).

Arrêté du 23 décembre 2011 relatif aux installations électriques des équipements de travail non soumis à des règles de conception lors de leur première mise en service (J.O du 29 décembre).

Arrêté du 26 avril 2012 relatif aux normes définissant les opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage ainsi que les modalités recommandées pour leur exécution, pris en application de l'article R. 4544-3 du code du travail (J.O du 5 mai 2012).

Les directives européennes Compatibilité Électromagnétique – CEM 89/336/CEE et basse tension 73/23/CEE.

Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante et textes cités dans le décret.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

Arrêté du 5 février 2007 modifié, relatif au règlement de sécurité contre l'incendie dans les salles à usage d'audition, de conférence, de réunion, de spectacle ou à usages multiples (établissements de type L),

Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante et textes cités dans le décret.

Arrêté du 17/05/2024 modifiant diverses dispositions des règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

8.2.2.2 - règles de calculs

Normes européennes et françaises

NF C 14-100 - Installations de branchement à basse tension.

NF.C. 15-100 et additifs - Installations électriques à basse tension.

8.2.2.3 - Textes techniques

UTE C 15-105 « Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection ».

Guide UTE C 15-520 « Canalisations : Mode de pose Connexions ».

UTE C 90-125 « Spécifications techniques d'ensemble applicables aux réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs »

8.2.3 - Protection contre les contacts indirects

Si la valeur de la résistance de prise de terre n'est pas mesurable, la valeur de l'impédance de la boucle de défaut devra être considérée.

La résistance de la prise de terre à laquelle sont reliées les masses de l'installation doit être au maximum égale à 100 ohms.

Au cas où cette valeur n'est pas atteignable du fait de la nature du sol, il conviendra de respecter les sensibilités de courant différentiel-résiduel décrites dans le tableau ci-dessous (tableau 53B de la NF C 15-100) :

Sensibilité nominale maximale		Résistance maximale de la prise de terre [Ω]
Moyenne sensibilité	500 mA	100
	300 mA	167
	100 mA	500
Haute sensibilité	30 mA	> 500

En conséquence, l'entrepreneur devra s'assurer de la conformité de la résistance de la prise de terre : il devra une mesure précise et procéder aux modifications nécessaires en cas de défaillance.

Tous les circuits devront être équipés d'un dispositif de courant différentiel-résiduel à sensibilité adaptée.

8.2.4 - Conducteur de neutre

La section du conducteur du neutre devra respecter les prescriptions du tableau suivant conformément au tableau 52V de la NF C 15-100 :

Circuits	$0 < TH3 \leq 15 \%$	$15 \% < TH3 \leq 33 \% (1)$	$TH3 > 33 \% (2)$
Monophasé	S neutre = S phase	S neutre = S phase	S neutre = S phase
Triphasé + neutre Câbles multipolaires S phase $\leq 16 \text{ mm}^2$ Cu ou 25 mm ² Alu	S neutre = S phase	S neutre = S phase Facteur 0,84	S phase = S neutre S neutre déterminante IB neutre = 1,45 x IB phase Facteur 0,84
Triphasé + neutre Câbles multipolaires S phase $> 16 \text{ mm}^2$ Cu ou 25 mm ² Alu	S neutre = S phase/2 admis Neutre protégé	S neutre = S phase Facteur 0,84	S phase = S neutre S neutre déterminante IB neutre = 1,45 x IB phase Facteur 0,84
Triphasé + neutre Câbles unipolaires S phase $> 16 \text{ mm}^2$ Cu ou 25 mm ² Alu	S neutre = S phase/2 admis Neutre protégé	S neutre = S phase Facteur 0,84	S phase $>$ S neutre IB neutre = 1,45x x IB phase Facteur 0,84

(1) : A défaut d'information des constructeurs, circuits d'éclairage alimentant des lampes à décharge dont les

tubes fluorescents dans des bureaux, ateliers, grandes surfaces, etc.
(2) : A défaut d'information des constructeurs, circuits dédiés à la bureautique, l'informatique, appareils électroniques dans des immeubles de bureaux, centres de calcul, banques, salles de marché, magasins spécialisés, etc.

8.2.5 - Canalisations

Les canalisations devront correspondre à la partie 5-52 de la norme NF C 15-100.

8.2.6 - Chute de tension

Les chutes de tension maximales entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation ne doit pas être supérieures aux valeurs suivantes (conformément au tableau 52W de la NF C 15-100) :

Chute de tension	Éclairage	Autres usages
	3%	5%

8.2.7 - Facteur d'utilisation

Les facteurs d'utilisation sont les suivants :

Facteur d'utilisation	
Éclairage	1
Autres utilisations	0.75

8.2.8 - Facteur de simultanéité

Les facteurs de simultanéité en fonction des utilisations sont les suivants :

Facteur de simultanéité		
Éclairage		1
Chauffage et conditionnement de l'air		1
Prises de courant		0.2
Ascenseurs et monte-charge	Moteur le plus puissant	1
	Moteur suivant	0.75
	Autres	0.6

8.2.9 - Sélectivité

La sélectivité doit être totale afin qu'un court-circuit ou un défaut d'isolement puisse être coupé au niveau de la protection situé en amont.

8.2.10 - Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique

Une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique est obligatoire selon le niveau kéraunique du site. Le tableau de critère (771D de la norme NF C 15-100) est présenté ci-dessous :

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement (Ng)	
	Niveau kéraunique (Nk)	
	Ng ≤ 2,5	Ng > 2,5
	Nk ≤ 25	Nk > 25

Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire	Obligatoire
Alimentation BT par une ligne aérienne entièrement ou partiellement aérienne	Non obligatoire	Obligatoire
Alimentation BT par une ligne aérienne entièrement souterraine	Non obligatoire	Non obligatoire
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concernant la sécurité des personnes	Selon analyse du risque	Obligatoire

8.2.11 - Sectionnement

La sélectivité doit être totale afin qu'un court-circuit ou un défaut d'isolement puisse être coupé au niveau de la protection situé en amont. L'entreprise devra donc dès le démarrage des travaux, réaliser un diagnostic des protections électriques misent en place et leurs remplacement si inadaptées.

8.2.12 - Dispositifs de commande fonctionnelle

Les appareils de commande manuelle sont installés près des portes dans la mesure du possible, du côté de l'ouvrant. Leur hauteur doit se situer entre 1.20 m et 1.30 m au-dessus du sol fini.

Les points d'éclairage des circulations devront être à moins d'un mètre de chaque accès.

Les dispositifs de commande manuelle devront se situer à moins de 2 m de chaque entrée d'un local.

8.2.13 - Protection contre les contacts directs

Tous les circuits seront équipés à leur origine ou au niveau du tableau divisionnaire de dispositifs différentiels à courant différentiel résiduel à sensibilité adaptée, à l'exception des circuits suivants :

- Circuit alimenté par un transformateur de séparation ;
- Circuit du parafoudre (protégé par un DDR de type S ou retardé satisfaisant à l'essai 5kA pour une onde de courant 8/20µs).

Les équipements informatiques seront alimentés :

- Soit par une alimentation directe par transformateur ;
- Soit par une prise de courant sur un circuit protégé par un DDR 30 mA dédié et de préférence à immunité renforcée.

Les circuits spécialisés devront impérativement être protégés par un dispositif différentiel de type A.

8.2.14 - Travaux annexes

8.2.14.1 - Percements - Scellements - Traversées

Tous les trous, percements inférieurs à 120 mm, scellements, tampons, taquets, garnissages et calfeutrements nécessaires à la mise en place ou à l'exécution des différents ouvrages seront effectués par l'entrepreneur du présent lot.

Aucun percement ne devra affaiblir les éléments de construction.

Les traversées de cloisons, murs, dalles seront protégées par des fourreaux en plastique rigide d'un diamètre approprié dus par l'entrepreneur du présent lot.

8.2.14.2 - Fixation

La fourniture des accessoires de fixation et de réglage est à la charge de l'entreprise fournissant le matériel à fixer.

Le choix du mode de fixation est déterminé en fonction de la résistance du support. En cas de charge trop importante pour celui-ci, ou si la fixation peut mettre en cause sa stabilité, il doit être prévu soit un report de charge, soit des fixations par boulonnage et plaques de répartition dans le respect de l'aspect fini et sous contrôle du Maître d'Œuvre.

Les prestations nécessaires sont à la charge de l'entrepreneur fournissant le matériel à fixer.

Les fixations par chevilles, vissage ou boulonnage, sont entièrement à la charge de l'entrepreneur concerné et sous son entière responsabilité, en particulier pour ce qui concerne les dégradations qui seraient faites à cette occasion (éclatement, détériorations des matériaux noyés dans le béton ou la maçonnerie, déformation du support, etc....).

Les pattes de scellement sont fournies façonnées, réglées et scellées de façon à assurer une fixation correcte.

Sauf prescription particulière du CCTP, les scellements sont à la charge du présent lot. Si les demandes de réservations n'ont pas été faites, chaque corps d'état doit faire exécuter ses propres scellements, par une entreprise compétente et à ces propres frais.

Si le maître d'œuvre estime les scellements (dans le béton armé en particulier) mal exécutés, il pourra en charger le maçon, sans autre formalité, aux frais du corps d'état intéressé.

Dans le cas de certains revêtements spéciaux, le scellement doit être en retrait pour permettre le raccord effectué par l'entreprise spécialiste.

8.2.14.3 - Établissement du Consuel

De façon systématique, même sans coupure, les installations seront validées par l'organisme agréé CONSUEL. Tous les frais liés à son obtention sont dus au présent lot.

8.3 - RECEPTION DES OUVRAGES

8.3.1 - Documents d'exécutions

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise. Les documents d'exécution demandés comprendront au minimum :

Plans d'exécution	- Plans d'implantation du matériel électrique. - Plans de réservation. - Synoptique des installations de distribution. - Schéma unifilaire de tous les circuits électriques, compris section des câbles, calibres et sensibilité des protections.
Notes de calculs	Calcul d'éclairage.
Documentations techniques des matériaux et matériels utilisés	- Documentation technique attestant de la conformité au CCTP de tous les matériaux et matériels utilisés. - Autres documents nécessaires pour attester de la conformité au CCTP.

Détails particuliers de mise en œuvre	Autres documents nécessaires pour attester de la conformité au CCTP.
---------------------------------------	--

8.3.2 - Mise en service et réglage

La mise en service et le réglage des installations comprendront au minimum :

Mise en service et réglages	La mise en service intégrale des installations de la présente opération.
Essais	Test validant le bon fonctionnement électrique des installations électriques de l'ensemble du bâtiment. Les essais devront valider les performances des installations. Fourniture des procès-verbaux correspondants.
Présentation du PV	L'entreprise devra fournir un procès-verbal faisant apparaître lisiblement : Toutes les consignes et valeurs exigées au cahier des charges, ou précisées avant la livraison du chantier par le Maître d'œuvre, le Maître d'Ouvrage ou les utilisateurs du site. Tous les paramétrages et réglages exécutés au niveau des installations avant livraison Toutes les valeurs constatées à l'issue des essais Les commentaires éventuels à soumettre au maître d'ouvrage et utilisateurs sur les réglages effectués.
Validation	Fourniture de l'attestation de conformité de son installation délivrée par l'organisme de contrôle agréé : CONSUEL.

8.4 - TRAVAUX EN SOUS SECTION 4 - AMIANTE

Cette réhabilitation intègre des travaux sur des matériaux amiantés. L'entreprise doit prendre connaissance du rapport de la mission de repérage des matériaux et produit contenant de l'amiante avant la réalisation des travaux et intégrer cela dans son offre.

Chaque entrepreneur est responsable du maintien en parfait état de la structure du bâtiment pendant son intervention.

L'entreprise doit la rédaction, la diffusion et mises à jour de son mode opératoire de travaux en sous-section 4 en amont des travaux pour permettre la réalisation des travaux dans les délais.

L'établissement d'un mode opératoire selon les dispositions de l'article R 4412-145 du Code du Travail accompagné de sa notice de poste prévue par les articles R4412-39 et R4412-97 du Code du Travail.

8.5 - DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS

8.5.1 - Origine des installations courant fort

L'Etablissement est raccordé au réseau du concessionnaire électrique par un branchement C4 (Tarif jaune) via un poste de transformation positionné à la Rue Hubert Cailler.

La platine de comptage et le disjoncteur de branchement sont positionnés dans le local TGBT situé dans le bâtiment E.

8.5.2 - Travaux de faux plafond

L'entreprise devra prévoir la dépose et la repose des dalles de faux plafond.

Celle-ci devront être stockées dans un endroit abrité le temps de leur repose.

L'entreprise devra prévoir le remplacement des dalles de faux plafond qui seraient endommagées pendant les travaux.

Les dalles de faux plafond devront être réagencées par le présent lot selon le nouveau calepinage des luminaires.

Si un luminaire était supprimé, une dalle de faux plafond devra le remplacer. Elle sera de même nature et teinte que les autres dalles de la pièce.

Plafond en dalles voile blanc 600x600

Dépose partielle et soignée des dalles de faux-plafonds, notamment celles impacté par les ouvrages du présent lot.

Soins particuliers lors de la dépose pour conservation des ossatures existantes support des futures dalles.

Plafond en dalles de laine de verre haute densité de type "Avantage A" des Ets ECOPHON ou équivalent de dimensions 600x600mm.

La prestation comprendra notamment :

- Ossature primaire Stil Prim 100, selon besoin ;
- Profil porteur T24 Connect, installé tous les 600 mm ;
- Équerre de fixation murale Connect pour profils T ;
- Entretoise Connect T24 suivant nécessité ;
- Suspente F530 réglable suivant nécessité, fixées sur ossature bois ;
- Faux-plafond en dalles composées d'une âme de laine de verre de haute densité revêtues sur la face visible d'une voile de verre imprégnée de peinture blanche et sur la face cachée d'un contre voile de verre ;
- Format des dalles de 600x600 mm ;
- Dalles à bords droit ;
- Ossature apparente : pose des dalles sur une ossature apparentes composée de profilés en acier galvanisé de type T15 et/ou T24 ;
- Épaisseur 20 mm ;
- Réaction au feu A2-s1d0 (M1) ;
- Coefficient acoustique α_{sabine} $\alpha_w = 0,95$ pour une hauteur de plénum de 200m.

Avec le plafond seront dus les accessoires de pose : profilés porteurs, entretoises, suspentes rigides, cornières de rives formant joints creux fixées directement à la paroi, clips anti-soulèvement des panneaux, etc.

L'entreprise devra toutes les découpes et raccords d'angles des ossatures et des dalles.

L'entreprise soumettra pour accords de l'architecte un plan de calepinage des dalles avant commande (indiquer le point de départ des dalles en format complet, sens d'avancement de pose...).

La mise en œuvre devra être fait suivant les prescriptions du fabricant et normes en vigueur.

Coordination à prévoir avec les titulaires du lot chauffage, découpes des dalles à la charge du présent lot.

8.5.3 - Tableaux électriques

La distribution électrique existante est réalisée selon le principe ci-dessous.

Un TGBT existant positionné au RDC du bâtiment E (local E022), reprenant les installations électriques et les tableaux divisionnaires suivants :

- Bâtiment E - RDC - TD Classe - E010
- Bâtiment E - RDC - TD Classe - E009
- Bâtiment E - RDC - TD Classe
- Bâtiment E - RDC - TD B01
- Bâtiment E - RDC - TD B02
- Bâtiment E - RDC - TD B03
- Bâtiment E - R+1 - TD B1
- Bâtiment E - R+1 - TD B12
- Bâtiment E - R+2 - TD B2
- Bâtiment E - R+3 - TD B3
- Bâtiment E - R+4 - TD B4
- Bâtiment F - RDC - TD A01
- Bâtiment F - RDC - TD A02
- Bâtiment F - R+1 - TD A11
- Bâtiment F - R+1 - TD A12
- Bâtiment G - N-1 - TGBT G
- Bâtiment G - RDC - TD C0
- Bâtiment G - R+1 - TD Classe - G120
- Bâtiment G - R+1 - TD TD C0
- Bâtiment G - R+1 - TD TD R

L'entrepreneur devra :

- Le repérage et l'identification des circuits de chaque tableau électrique ;
- La mise à jour des schémas électriques ;
- L'ajout de dispositif de protection de type disjoncteur différentiel pour chaque alimentation électrique ;
- La mise en œuvre de contacteur pour contrôler à distance les ballons d'eau chaude sanitaire.

8.5.4 - Comptage et affichage des consommations

Il sera prévu la mise en place de sous-compteurs d'énergie pour les circuits suivants :

- Éclairage intérieur neuf (depuis 14 TD différents) ;
- CTA - Bâtiment E est ;
- CTA - Bâtiment E ouest ;
- CTA - Bâtiment F ;
- CTA - Bâtiment G ;
- VMC - Bâtiment G sanitaires ;
- VMC - Bâtiment G bibliothèque ;
- VMC - Bâtiment E sanitaires ;
- Tourelle - Bâtiment E.

L'ensemble des compteurs seront prévues avec une sortie RS485 permettant la remontée des informations sur la GTB prévu au lot CVC.

8.5.5 - Distribution générale et chemin de câbles

Il sera prévu la mise en place d'une distribution, matériel et accessoires nécessaires à la réalisation du câblage et d'interconnexion permettant :

- Le cheminement par chemin de câbles sur les circulations ;

- La fixation ;
- La protection mécanique et l'encastrement ;
- Les boîtes de dérivation ;
- Les percements et calfeutrement.

Le rebouchage des percements sont dû au présent lot.

8.5.5.1 - Séparation des autres canalisations

En aucun cas, un même chemin de câble ou une même canalisation ne pourra être utilisé pour des circuits "courants forts" et des circuits "courants faibles".

Les câbles et fils seront de la catégorie C2 "Non-propagateurs de la flamme".

8.5.5.2 - Distribution et mode de pose

Dans les locaux nobles, les canalisations seront posées :

- Sous fourreaux ICTA dans les cloisons légères ;
- Sous goulotte suivant plans ;
- Sur chemin de câble pour la distribution horizontale en faux plafonds.

Dans les locaux non nobles tels que locaux techniques, les canalisations seront posées :

- Sous conduit IRL ;
- Sur chemin de câble pour la distribution horizontale.

8.5.5.3 - Nature des fils et câbles

La section de chaque conducteur sera calculée conformément aux critères définis par la norme ci-après énumérée :

- Intensité limite admissible du câble dans les conditions d'utilisation ;
- Valeur limite admissible définie par les tableaux 52 de l'article 523 NFC 15-100, en fonction du type de câble, du type de la protection amont, du mode et des conditions de pose de la norme NF.C 15.100 ;
- Chutes de tension admissible définie par NFC 15-100 ;
- En amont du disjoncteur général différentiel, l'installation doit être réalisée en classe II ;
- Tenue du câble au courant de court-circuit ;
- Classement des câbles électriques en Cca-S2, d2, a2 dans les ERP du 2^e et 1^{er} groupe ;
- Les câbles de type U1000RO2V, H07RNF ne sont pas admis ;
- Les câbles électriques existants seront réutilisés au maximum ;
- L'entrepreneur devra prévoir des câbles électriques supplémentaire pour le raccordement des équipements électriques qui seront rajoutés au projet.

Dans les salles de classe, bibliothèque, bureau, salle de réunion, il sera prévu la création d'un réseau de distribution "fenêtres" et un réseau "circulation".

8.5.5.4 - Chemins de câbles

L'entreprise appréciera toutes les diverses sujétions de mise en œuvre liées à la nature des faux plafonds.

Toutes les zones éventuelles équipées de faux plafonds non démontables ne devront comporter aucune "dérivation".

La distribution des chemins de câbles devra permettre une desserte globale des locaux limitant les circuits terminaux sur attaches. Le plan de distribution devra faire l'objet d'un accord de l'architecte, du bureau de contrôle et du bureau d'études avant exécution.

Distribution courants forts et courants faibles intérieur bâtiment :

- Les chemins de câbles existants pourront être utilisés si leur capacité le permet ;
- Les câbles seront posés et fixés sur chemins de câbles en fils d'acier soudés électro zingués compris accessoires (Coudes, angles, té, supports...) ;
- Les chemins de câbles auront une réserve de place de 20% ;
- La distance entre chemin de câbles courants forts et courants faibles ne devra pas être inférieure à 30 cm en tout état de cause la pose des chemins de câbles sera conforme à la NF C 15-100.

Les câbles seront posés côte à côte, sans chevauchement sur les chemins de câbles et soigneusement fixés à ceux-ci.

En cas d'ajout de chemin de câble, L'attributaire du présent lot prévoira des chemins de câble type CABLOFIL compris tous les accessoires de mise en œuvre et de fixation :

- Pendard,
- Eclisse,
- Echelles et consoles,
- Éléments de dérivation de plans et de changement,
- Visserie.

La nacelle et échafaudage pour pose et réglages des équipements et appareillages en hauteur sont dus au présent lot.

8.5.5.5 - Goulottes

L'entreprise devra une distribution en goulottes positionnées en saillies.

Les goulottes seront de type goulotte PVC et seront adaptées pour recevoir l'appareillage sans qu'il soit nécessaire d'ajouter des accessoires de calage ou de réduction.

L'entreprise présentera au préalable de toute intervention des fiches techniques et échantillons de moulures permettant leur validation auprès du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

L'entreprise devra se coordonner avec le lot Cloisons pour la pose des fourreaux.

8.5.5.6 - Conduit IRL

Les équipements situés dans les locaux non nobles seront alimentés par une distribution en saillie réalisée par conduits IRL.

8.5.6 - Alimentations spécifiques

Il sera prévu un ensemble d'alimentations pour le lot CVC comprenant :

- Une alimentation électrique triphasée pour CTA B au sous-sol du bâtiment G ;
- Une alimentation électrique monophasée pour CTA C au sous-sol du bâtiment G ;
- Une alimentation électrique triphasée pour CTA E en toiture du bâtiment E (Toiture ouest) ;
- Une alimentation électrique triphasée pour CTA E en toiture du bâtiment E (Toiture Est) ;
- Une alimentation électrique triphasée pour CTA D en toiture du bâtiment E (Toiture amphi) ;
- Une alimentation électrique triphasée pour CTA F en toiture du bâtiment F ;
- Une alimentation électrique monophasée pour VMC des salles de classe bâtiment G (R+1) ;
- Une alimentation électrique monophasée pour VMC des sanitaires bâtiment G (R+1) ;
- Une alimentation électrique monophasée pour VMC de la bibliothèque bâtiment G (R+1) ;
- Une alimentation électrique monophasée pour tourelle d'extraction en toiture du bâtiment E ;
- Une alimentation électrique monophasée pour le caisson d'extraction des sanitaires du bâtiment E.

8.5.7 - Appareillages électriques

Le matériel mise en œuvre devra porter la marque nationale de conformité aux normes CE et NF.

En l'absence de norme, le matériel utilisé doit présenter toutes les qualités requises pour l'usage auquel il est destiné.

Ils seront du type correspondant aux canalisations, robustes et solidement fixés (fixation à vis obligatoire).

L'éclairage de certains locaux sera commandé depuis chaque issue par interrupteur simple allumage (SA), va

et vient (VV) ou bouton poussoir (BP) avec télérupteur, compris contacteurs au présent lot suivant pouvoir de coupure des commandes d'éclairage.

L'appareillage électrique sera du type :

- Encastré IP20 à fixation à vis dans les locaux courants ;
- Encastré ou saillie IP55 IK08 dans les locaux demandant un indice de protection élevé.

8.5.7.1 - Détecteur de présence

Il sera prévu la mise en place de détecteur de présence au niveau des circulations, vestiaires, sanitaires, et local de petite surface.

De plus, afin de couvrir en tout point les zones de détection, deux détecteurs devront systématiquement se chevaucher.

Les détecteur auront les caractéristiques techniques suivantes :

- Marque : BEG, référence : PD4-M-1C-FP, ou équivalent technique ;
- Zone de détection : horizontal 360° (montage au plafond) ;
- Portée : max. Ø 24 m pour un mouvement transversal, max. Ø 8 m pour un mouvement frontal, max. Ø 6.4 m activité assise ;
- Hauteur de montage min / max / recommandé : 2 m / 10 m / 2.5 m ;
- Durée de temporisation : 15 sec - 30 min, impulsion ;
- Conforme à la norme CE, EN 60669-1 / EN 60669-2-1 ;
- Conforme à l'article EC6§3 de l'arrêté du 19/11/01 du règlement de sécurité des E.R.P ;
- Conforme à la NFC-15 100 sur l'installation en plafond démontable (bride serre câble et capot de protection).

Localisation :

Sanitaires, circulations, locaux techniques

8.5.7.2 - Détecteur de luminosité

Le présent lot devra prévoir des détecteurs de luminosité.

Le détecteur assurera la régulation de l'éclairage en fonction de la lumière du jour sur deux lignes éclairage avec possibilité de forcé l'extinction/allumage par bouton poussoir.

Les détecteur auront les caractéristiques techniques suivantes :

- Marque : BEG, référence : PD4-M-TRIO-2DALI/DSI-1C-FP, ou techniquement équivalent ;
- Zone de détection : horizontal 360° (montage au plafond) ;
- Portée : max. Ø 24 m pour un mouvement transversal, max. Ø 8 m pour un mouvement frontal, max. Ø 6.4 m Activité assise ;
- Hauteur de montage min / max / recommandé : 2 m / 10 m / 2.5 m ;
- Canal 1 et Canal 2 (commande de éclairage) ;
- Sortie DALI : jusqu'à 25 ballasts électroniques DALI/DSI par canal ;
- Conforme à la norme CE, EN 60669-1 / EN 60669-2-1 ;
- Conforme à l'article EC6§3 de l'arrêté du 19/11/01 du règlement de sécurité des E.R.P.

Nota : Dans les salles de classe, bibliothèque, il sera prévu la création d'un réseau de distribution "côté fenêtres" et un réseau "côté circulation".

Localisation :

Bibliothèque, hall

8.5.8 - Éclairage général

8.5.8.1 - Généralités

Dans le cadre de cette opération, il est prévu le remplacement des éclairages intérieurs existants y compris commandes.

Il sera prévu le respect des niveaux d'éclairement minimum au sol conformément à la réglementation en vigueur .

Ils seront conformes aux normes NF EN 60598 et devront être fixés à la paroi fixe du bâtiment.

L'installation sera conforme à la norme NF EN 12464-1.

L'emplacement des appareils d'éclairage doit être choisi de manière à respecter les niveaux d'éclairement pour tout changement de direction.

Les appareils seront fixes et en fonction des locaux, répondront aux critères suivants :

- Indice de protection suivant les normes NFC 15.100 – NFC 20.010 ;
- Classification du comportement au feu suivant essais décrits dans la norme NFC 20.455 ;
- Conformité à l'arrêté du 1 Août 2006 concernant l'accessibilité aux personnes handicapées.

Dans le but d'économie d'énergie, les lampes utilisées seront des sources à haut rendement watts/ lumens et seront de technologie LED.

Les luminaires installés doivent être conforme à la fiche CEE BAT-EQ-127.

8.5.8.2 - Travaux préparatoires

Dans le cadre de la réfection de l'éclairage intérieur, l'entrepreneur devra :

- Dépose et repose du faux-plafond au fur et à mesure de l'avancement du chantier de remplacement d'éclairage et divers travaux d'électricité ;
- Dépose et évacuation des éclairages peu performants (à l'échelle des trois bâtiments) ;
- Dépose et évacuation des commandes d'éclairage existantes dans les locaux impactés par les travaux ;
- Le présent lot devra prévoir la dépose et la repose après travaux des éclairages de façades, borne d'éclairage en pied de mur et de l'éclairage de sécurité en façade.

8.5.8.3 - Flux lumineux

Par « valeur d'éclairement minimale mesurée au sol en tout point », il faut comprendre « niveau d'éclairement moyen horizontal à maintenir ».

Suivant la réglementation Accessibilité comprenant les cheminements extérieurs, 1 point de mesure tous les 2 à 3m et pour les circulations intérieures, 1 point tous les 50cm, à partir du bord du cheminement.

Ces données sont applicables pour tous les bâtiments construits ou rénovés depuis le 1er janvier 2007.

La norme NF EN 12464-1 "Lumière et éclairage - Éclairage des locaux scolaires" devra être respecter.

Les niveaux d'éclairement et exigences techniques :

Localisation	Niveau d'éclairement (lux)	Uniformité	UGR max	Commande d'éclairage
Accueil	300 (sur guichet)	0,6	< 22	Détecteur de présence

	200 (au niveau du sol)			
Circulation horizontale	150 (au niveau du sol)	0,4	< 25	Détecteur de présence
Circulation verticale	150	0,4	< 25	Détecteur de présence
Sanitaire	200	0,4	< 25	Détecteur de présence
Bureau	500 (sur le plan de travail) 300 (au niveau du sol)	0,4	< 19	interrupteur
Salle de réunion	300	0,6	< 19	interrupteur
Salle de pause	200	0,4	< 22	interrupteur
Locaux techniques (TGBT, CTA, chaufferie, sous-station, ...)	200	0,6	< 22	Interrupteur étanche
Locaux communs (ménage, rangement...)	100	0,6	< 22	Détecteur de présence
Salle de classe	500 (en vertical sur le tableau) 300 (sur les tables)	0,6	< 19	interrupteur
Bibliothèque	200 (Éclairage général) 500 (zone de lecture) 200 (Rayonnage)	0,4 0,6 0,4	< 19	Détecteur de luminosité + Interrupteur à clé

8.5.8.4 - Équipement d'éclairage

Y compris câblage.

8.5.8.4.1 - Luminaire Type 1

Dalle LED

- Marque : RESISTEX
- Modèle : Resiclic
- Dimension : 600 x 600 mm
- Puissance : 28W
- Flux lumineux : 4060 lm
- Efficacité lumineuse : 145 lm/W
- Risque photobiologique : RG0
- Température de couleur : 4000K
- IP40 / IK04
- IRC >80 - SDCM 3
- Maintien du flux : L80B10 / 86000h
- UGR < 16

Finition : blanc

Ou équivalent technique.



Localisation :

Bâtiment E : Salle de classe, Espace détente, Maison des étudiants, service des étudiants, dégagement, service ménage.

Bâtiment F : Salle de classe, Bureau, Espace détente, Maison des étudiants, service des étudiants,

Bâtiment G : Bureau, salle de réunion

8.5.8.4.2 - Luminaire Type 2

Downlight

- Marque : EPSILON
- Modèle : Elson OP
- Diffuseur : Opale
- Diamètre : 205 mm
- Puissance : 27W
- Flux lumineux : 2621 lm
- Risque photobiologique : GR0
- Température de couleur : 4000K
- Driver IP20 - Encastré IP44 / IK02
- IRC 90
- Maintien du flux : L80B10 / 50000h

Finition : blanc

Ou équivalent technique.

Localisation :

Sanitaire, Circulation



8.5.8.4.3 - Luminaire Type 3

Linéaire

- Marque : LUCIBEL
- Modèle : Gamme Tablo LED
- Montage : Encastré
- Longueur: 1200mm
- Puissance : 35W
- Flux lumineux : 4500 lm
- Température de couleur : 4000K
- Risque photobiologique : GR0
- IP20 / IK02
- IRC > 80
- Maintien du flux : L80B10 / 50000h

Finition : Blanc

Ou équivalent technique.

Localisation :

Tableau



8.5.8.4.4 - Luminaire Type 4

Tubulaire

- Marque : Resistex
- Modèle : Noclip
- Longueur : 1200 mm
- Puissance : 29W
- Flux lumineux : 4639 lm
- Efficacité lumineuse : 159,96 lm/W
- Température de couleur : 4000K
- IP65 / IK10
- IRC > 80
- Maintien du flux : L80B10 / 99000h
- UGR < 16

Finition : blanc

Ou équivalent technique.

Localisation :

Locaux techniques



8.5.8.4.5 - Luminaire Type 5

Dalle LED rectangulaire

- Marque : RESISTEX
- Modèle : RESICLIC
- Longueur : 1200X300 mm
- Puissance : 28W
- Flux lumineux : 4309 lm
- Efficacité lumineuse : 153.89 lm/W
- Risque photobiologique : RG0
- Température de couleur : 4000K
- IP40 / IK04
- IRC 84
- Maintien du flux : L70B10 / 72000h
- UGR < 16

Ou équivalent technique.

Localisation :

Bibliothèque G040



8.5.8.4.6 - Luminaire Type 6

Dalle LED

- Marque : RESISTEX
- Modèle : IRO
- Longueur : 600X600 mm
- Puissance : 29.9W
- Flux lumineux : 4210 lm
- Efficacité lumineuse : 142 lm/W
- Risque photobiologique : RG0
- Température de couleur : 4000K
- IP65
- IRC 84
- Maintien du flux : L90B10 / 72000h



- UGR < 19

Ou équivalent technique.

Localisation :

Service maintenance

8.5.8.4.7 - Luminaire Type 7

Dalle LED

- Marque : EPSILON
- Modèle : IDA EN V3
- Longueur : 600X600 mm
- Puissance : 40W
- Flux lumineux : 4880 lm
- Efficacité lumineuse : 156 lm/W
- Risque photobiologique : RG1
- **Driver pour gradation DALI**
- Température de couleur : 3000K
- IP65 / IK08
- IRC 80
- Maintien du flux : L80B10 / 72000h
- UGR < 13

Finition : blanc

Ou équivalent technique.

Localisation :

Bibliothèque G022

8.5.8.4.8 - Luminaire Type 8a

Hublot

- Marque : RESISTEX
- Modèle : Komet
- Émission lumineuse direct/asymétrique
- Puissance : 22W
- Flux lumineux : 2985 lm
- Efficacité lumineuse : 131 lm/W
- Risque photobiologique : RG0
- Température de couleur : 4000K
- IP65 / IK10
- Maintien du flux : L80B10 / 72000h
- **Détection hyperfréquence à préavis d'extinction**

Finition : blanc

Ou équivalent technique.

Localisation :

Escalier

8.5.8.4.9 - Luminaire Type 8b



Hublot

- Marque : RESISTEX
- Modèle : Komet
- Émission lumineuse direct/asymétrique
- Puissance : 22W
- Flux lumineux : 2985 lm
- Efficacité lumineuse : 131 lm/W
- Risque photobiologique : RG0
- Température de couleur : 4000K
- IP65 / IK10
- Maintien du flux : L80B10 / 72000h

Finition : blanc

Ou équivalent technique.

Localisation :

Amphithéâtre E404



8.5.8.4.10 - Luminaire Type 9

Applique

- Marque : BEGA
- Modèle : 33058
- Émission lumineuse asymétrique
- Puissance : 14W
- Flux lumineux : 1340 lm
- Efficacité lumineuse : 94,4 lm/W
- Température de couleur : 3000K
- IP65 / IK10
- Maintien du flux : L80B50 / 50000h

Ou équivalent technique.

Localisation :

Amphithéâtre E404



8.5.8.4.11 - Luminaire Type 10

Hublot extérieur

- Marque : RESISTEX
- Modèle : Komet
- Émission lumineuse asymétrique
- Puissance : 23,9 W
- Flux lumineux : 2203 lm
- Efficacité lumineuse : 92 lm/W
- Température de couleur : 3000K
- IP65 / IK10
- Maintien du flux : L80B50 > 50000h
- **Détection hyperfréquence à préavis d'extinction**

Ou équivalent technique.

Localisation :

En sous face de l'extension du bâtiment E



8.5.8.4.12 - Luminaire Type 11

Hublot extérieur

- Marque : RESISTEX
- Modèle : Komet
- Émission lumineuse symétrique
- Puissance : 23,9 W
- Flux lumineux : 2203 lm
- Efficacité lumineuse : 92 lm/W
- Température de couleur : 3000K
- IP65 / IK10
- Maintien du flux : L80B50 > 50000h
- **Détection hyperfréquence à préavis d'extinction**

Ou équivalent technique.

Localisation :

En sous face de l'extension du bâtiment E



8.5.8.4.13 - Luminaire Type 12

Hublot extérieur

- Marque : RESISTEX
- Modèle : Egee
- Émission lumineuse symétrique
- Puissance : 15,3 W
- Flux lumineux : 1380 lm
- Efficacité lumineuse : 90 lm/W
- Température de couleur : 3000K
- IP44 / IK10
- Maintien du flux : L80B50 > 50000h

Ou équivalent technique.

Localisation :

Dans les sanitaires



8.5.8.5 - Commande d'éclairage intérieur

- Pour les circulations, vestiaires, sanitaires, la commande d'éclairage sera sur détecteur de présence.
- Pour la salle de réunion et bureau, la commande sera sur interrupteur.
- Pour la bibliothèque, la commande sera sur interrupteur à clé variateur associé à des détecteurs de luminosité.
- Pour l'amphithéâtre, la commande sera sur interrupteur à clé variateur.
- Pour les autres locaux, la commande sera sur interrupteur et/ou bouton poussoir.

Conformément à l'**article EC 6 du règlement de sécurité contre l'incendie dans les ERP** (arrêté du *Arrêté du 19 novembre 2001*), dans tout local pouvant recevoir plus de 50 personnes non encadrées, la commande de l'éclairage sera réalisée de manière à ne pas permettre l'extinction totale de la salle par le public. À ce titre, les dispositifs de commande d'éclairage seront installés **sous clé ou protégés** et les éclairages seront repartis au minimum sous deux circuits distincts.

8.6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES

8.6.1 - GESTION TECHNIQUE BATIMENT (GTB)

La GTB mise en place par le lot CVC permettra la gestion et remontée d'informations ci-dessous :

- Comptages et sous-comptages électriques ;
- Gestion de l'éclairage extérieur ;
- Gestion de l'éclairage intérieur ;
- Remontée des alarmes techniques.

Ces liaisons entre les équipements et les modules de la GTB sont à la charge du présent lot.

Prestations supplémentaires éventuelles

PSE N°5

8.8 - Brasseurs d'air RDC R+1

L'entreprise devra prévoir la mise en œuvre en PSE d'une première zone à équiper de brasseurs d'air.

Le calepinage prend en compte l'emplacement des luminaires pour éviter les effets stroboscopiques des pales sur l'éclairage.

- En coupe, mini 30cm entre plafond et plan de rotation des pales (plutôt 40 selon les modèles)
- En plan, mini 30 à 50 cm entre bout des pales et cloison/refend/ autre élément suspendu
- Pas de pales qui passent sous le luminaire (en plan mais aussi depuis la position du bureau)

On admet 2,5m comme le mini entre pales et sol.

Nota : L'utilisation des brasseurs d'air ne doit pas remettre en cause l'efficacité du désenfumage.

L'installation sera conforme à L'article DF 3 §5 du règlement de sécurité contre l'incendie. Ainsi, l'arrêt des ventilateur en cas de désenfumage sera obtenu depuis le CMSI, à partir de la commande de désenfumage de la zone concernée.

Localisation :

Bâtiment E, niveau R+2 et R+3 :

- Salle E201 ;
- Salle E203 ;
- Salle E204 ;
- Salle E301.

8.8.1 - Ventilateur

L'entreprise titulaire du présent lot devra la mise en œuvre de brasseur d'air.

Les ventilateurs seront de la marque CASAFAN type Eco Néo III ou équivalent technique.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Alimentation : 100-240V – 50/60Hz ;
- puissance électrique < 40W avec moteur à courant continu ;
- Diamètre : 152 cm ;
- Volume d'air brassé > 9 0000 m3/h ;
- Garantie moteur > 15 ans ;
- Couleur boîtier : chrome brossé ;
- Couleur des pales : Blanc ;
- Nombre de vitesse : 6 ;
- Zone d'influence : 22m².

8.8.2 - Commande ventilateur

Dans les locaux où les brasseurs d'air sont implantés, l'entrepreneur devra la mise en œuvre d'une commande murale fixe pour les brasseurs d'air.

La commande locale sera esthétique avec marquage des vitesses afin d'encourager une utilisation pertinente. Elle permettra de moduler les vitesses des brasseurs.

Elle sera automatique liée à une temporisation de 2 à 6h.

Cette commande sera positionné à l'entrée de chaque local près des commandes d'éclairage de la pièce.

8.8.3 - Fixation

En présence d'un faux-plafond, aucun brasseur d'air ne peut être fixé directement sur un faux-plafond en dalles ou en plaques de plâtre suspendues compte tenu des effets dynamiques générés par l'équipement.

Il devra être prévu l'utilisation de tiges filetées d'un diamètre minimal de 6mm équipées d'un raidisseur et de câble latéraux ou tout autre dispositif correctement dimensionné permettant de traverser le plénum pour se fixer dans les éléments structuraux du bâtiment.

Sauf déclaration plus contraignante par le fabricant, un brasseur d'air doit à minima recevoir 2 points d'ancrages dans des éléments structuraux ainsi qu'un câble de sécurité pour prévenir de toute chute (lui aussi fixé à des éléments de structure du bâti).

Les ventilateurs de plafond sont fixés conformément aux instructions d'installation.

8.8.4 - Test et mise en service

Avant la réception, chaque brasseur d'air fera l'objet d'un test de bon fonctionnement incluant la vérification du sens de rotation, de la variation de vitesse et de la commande associée. Les mesures électriques et les sécurités seront contrôlées conformément aux prescriptions du fabricant. La mise en service sera réalisée en présence du représentant du maître d'œuvre pour validation des performances et conformité de l'installation.

PSE N°6

8.9 - Brasseurs d'air R+2 R+3

L'entreprise devra prévoir la mise en œuvre en PSE d'une seconde zone à équiper de brasseurs d'air.

Le calepinage prend en compte l'emplacement des luminaires pour éviter les effets stroboscopiques des pales sur l'éclairage.

- En coupe, mini 30cm entre plafond et plan de rotation des pales (plutôt 40 selon les modèles)
- En plan, mini 30 à 50 cm entre bout des pales et cloison/refend/ autre élément suspendu
- Pas de pales qui passent sous le luminaire (en plan mais aussi depuis la position du bureau)

On admet 2,5m comme le mini entre pales et sol.

Nota : L'utilisation des brasseurs d'air ne doit pas remettre en cause l'efficacité du désenfumage.

L'installation sera conforme à L'article DF 3 §5 du règlement de sécurité contre l'incendie. Ainsi, l'arrêt des ventilateur en cas de désenfumage sera obtenu depuis le CMSI, à partir de la commande de désenfumage de la zone concernée.

Localisation :

Bâtiment E, niveau RDC et R+1 :

- Salle E009 ;
- Salle E010 ;
- Salle E101 ;
- Salle E102 ;
- Salle E103.

8.9.1 - Ventilateur

L'entreprise titulaire du présent lot devra la mise en œuvre de brasseur d'air.

Les ventilateurs seront de la marque CASAFAN type Eco Néo III ou équivalent technique.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Alimentation : 100-240V – 50/60Hz ;
- puissance électrique < 40W avec moteur à courant continu ;
- Diamètre : 152 cm ;
- Volume d'air brassé > 9 0000 m3/h ;
- Garantie moteur > 15 ans ;
- Couleur boîtier : chrome brossé ;
- Couleur des pales : Blanc ;
- Nombre de vitesse : 6 ;
- Zone d'influence : 22m².

8.9.2 - Commande ventilateur

Dans les locaux où les brasseurs d'air sont implantés, l'entrepreneur devra la mise en œuvre d'une commande murale fixe pour les brasseurs d'air.

La commande locale sera esthétique avec marquage des vitesses afin d'encourager une utilisation pertinente. Elle permettra de moduler les vitesses des brasseurs.

Elle sera automatique liée à une temporisation de 2 à 6h.

Cette commande sera positionnée à l'entrée de chaque local près des commandes d'éclairage de la pièce.

8.9.3 - Fixation

En présence d'un faux-plafond, aucun brasseur d'air ne peut être fixé directement sur un faux-plafond en dalles ou en plaques de plâtre suspendues compte tenu des effets dynamiques générés par l'équipement.

Il devra être prévu l'utilisation de tiges filetées d'un diamètre minimal de 6mm équipées d'un raidisseur et de câble latéraux ou tout autre dispositif correctement dimensionné permettant de traverser le plénum pour se fixer dans les éléments structuraux du bâtiment.

Sauf déclaration plus contraignante par le fabricant, un brasseur d'air doit à minima recevoir 2 points d'ancrages dans des éléments structuraux ainsi qu'un câble de sécurité pour prévenir de toute chute (lui aussi fixé à des éléments de structure du bâti).

Les ventilateurs de plafond sont fixés conformément aux instructions d'installation.

8.9.4 - Test et mise en service

Avant la réception, chaque brasseur d'air fera l'objet d'un test de bon fonctionnement incluant la vérification du sens de rotation, de la variation de vitesse et de la commande associée. Les mesures électriques et les sécurités seront contrôlées conformément aux prescriptions du fabricant. La mise en service sera réalisée en présence du représentant du maître d'œuvre pour validation des performances et conformité de l'installation.

PSE N°7

8.10 - Éclairage avec gestion automatique en classe

Il sera prévu en PSE la mise en œuvre de gestion DALI sur l'éclairage dans l'ensemble des salles de classe.

8.10.1 - Type 1

- Marque : RESISTEX
- Modèle : Resiclic
- Dimension : 600 x 600 mm
- Puissance : 28W
- Flux lumineux : 4060 lm
- Efficacité lumineuse : 145 lm/W
- Risque photobiologique : RG0
- Driver pour gradation DALI
- Température de couleur : 3000K
- IP40 / IK04
- IRC >80 - SDCM 3
- Maintien du flux : L80B10 / 86000h
- UGR < 16
- Finition : blanc



Plus value avec le driver DALI y compris câblage.

Localisation :

Bâtiment E : Salle de classe, Espace détente, Maison des étudiants, service des étudiants, dégagement, service ménage.

Bâtiment F : Salle de classe, Bureau, Espace détente, Maison des étudiants, service des étudiants,

Bâtiment G : Bureau, salle de réunion

8.10.2 - Commande d'éclairage intérieur

La commande sera sur détecteur de luminosité avec dérogation par bouton poussoir.

Y compris les contrôleurs et modules d'extension DALI dans les tableaux électriques et leur raccordement KNX.

Localisation :

Bâtiment E : Salles de classe, Espaces détente, Maison des étudiants, service des étudiants.

Bâtiment F : Salles de classe, Bureaux, Espaces détente, Maison des étudiants, service des étudiants.

Bâtiment G : Bureau, salle de réunion.