PRO/DCE

1597

MAÎTRE D'OUVRAGE
UNIVERSITÉ DE BORDEAUX DIRECTION DE L'IMMOBILIER
PÔLE PATRIMOINE ET ENVIRONNEMENT
351, Cous de la Libération – Bâtiment A32
33405 TALENCE Cedex

MAÎTRE D'ŒUVRE
VALTEÏA *Ingénierie*
52, Avenue Gustave Eiffel
33610 CANEJAN
☎ 05 56 81 35 49

BUREAU D'ÉTUDES STRUCTURE
AKILA INGENIERIE NOUVELLE AQUITAINE
4, Voie Romaine - Bâtiment B
33610 CANÉJAN
✆ 06 22 42 10 71

BUREAU DE CONTRÔLE
QUALICONSULT
4, Voie Romaine
33600 PESSAC
☎ 05 57 35 46 35

Coordonnateur SPS
SOCOTEC CONSTRUCTION
3, Impasse Henry Le Chatelier
33700 MERIGNAC
✆ 06 34 10 36 68



INSTALLATION D'UN MICRO-TOMOGRAPHE

Sur le site de L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX – CAMPUS BORDES – BÂTIMENT B10
Allée Geoffroy Saint Hilaire – 33600 PESSAC

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
LOT 04 – ÉLECTRICITÉ CFO-CFA

Date	Ind.	Modifications	Signature
07/04/2026	00	Première diffusion.	LG
29/04/2026	**01**	**Modification suite à relecture MOA**	**LG**

SOMMAIRE BATIMENT B10 - INSTALLATION D'UN TOMOGRAPHE

4- LOT ÉLECTRICITÉ CFO-CFA 3
4.1- GÉNÉRALITÉS 3
4.1.1- Étendue des travaux - réglementations – normes 3
4.1.2- Travaux traités 3
4.1.3- Limites de prestations 3
4.1.4- Proposition de l'entrepreneur 3
4.1.5- Documents à fournir par l'entrepreneur 5
4.1.6- Obligations de l'entrepreneur pour l'exécution des travaux 6
4.1.7- Contrôle - essais - réception et mise en service 8
4.1.8- Garantie contractuelle, formation et entretien 9
4.1.9- Conditions minima à respecter pour l'exécution 9
4.2- DESCRIPTION DES TRAVAUX 11
4.2.1- Études d'exécution et dossier des ouvrages exécutés 11
4.2.2- Installation de chantier 12
4.2.3- Origine des installations 13
4.2.4- Circuit de terre 13
4.2.5- Tableaux électriques 14
4.2.6- Coffret de sécurité 16
4.2.7- Liaisons principales et secondaires 17
4.2.8- Petit appareillage de commande et prises de courant 18
4.2.9- Plinthes et boîtiers électriques 19
4.2.10- Éclairage normal 20
4.2.11- Éclairage de sécurité 23
4.2.12- Alarme Incendie 24
4.2.13- Précâblage informatique 25

4- LOT ÉLECTRICITÉ CFO-CFA

4.1- GÉNÉRALITÉS

4.1.1- Étendue des travaux - réglementations – normes

Le présent fascicule a pour objet la définition au stade **"DCE"**, le mode d'exécution des travaux d'électricité dans le cadre de :

RÉAMÉNAGEMENT DU BATIMENT B10 - INSTALLATION D'UN MICRO-TOMOGRAPHE
Université de Bordeaux – Campus Bordes - 8, Allée Geoffroy Saint-Hilaire - 33600 PESSAC

4.1.2- Travaux traités

Les travaux à réaliser par l'entreprise dans le cadre de son marché sont essentiellement les suivants :

- Études d'exécution et Dossier des Ouvrages Exécutés
- Installations électriques de chantier
- La dépose des installations existantes
- Origine des installations – Puissance surveillée
- Circuit de terre
- Tableaux électriques
- Coffrets de sécurité
- Liaisons principales et secondaires
- Petit appareillage de commande et prises de courant
- Plinthes, boîtiers électriques
- Éclairage normal
- Éclairage de sécurité
- Alarme Incendie
- Pré câblage informatique

4.1.3- Limites de prestations

Le titulaire du présent lot aura à sa charge :

- La réalisation de l'ensemble des réservations et rebouchages < 100 mm nécessaires à la bonne réalisation des travaux.
- Toutes les incorporations de conduits et boîtiers dans l'ensemble des supports.
- Toutes les saignées et rebouchages.

4.1.4- Proposition de l'entrepreneur

4.1.4.1- Qualifications

Pour l'exécution du chantier, l'entreprise devra pouvoir attester au minimum des qualifications « QUALIFELEC » suivantes :

- Courants forts qualification : MGTI Mentions : ATC et EC
- Courants faibles qualification : MGTI Certification : RC et FO

4.1.4.2- Sous-traitance

Dans le cas où ces installations seraient prévues d'être réalisées par une ou des entreprises sous-traitantes, l'adjudicataire devra communiquer, avec sa proposition, les références et qualifications des entreprises ainsi que la consistance et volume des travaux qu'il a prévu de sous-traiter.

4.1.4.3- Prise de connaissance des dossiers d'appel d'offres et des ouvrages

L'Entreprise a pour obligation d'apprécier les difficultés prévisibles dans la réalisation des travaux. De plus, elle sera tenue de signaler, au stade de la soumission, les sujétions lui paraissant de nature à ne pas permettre la bonne réalisation des installations faisant l'objet du présent lot. Si aucune remarque n'a été formulée il sera considéré que l'Entrepreneur a tenu compte de ces anomalies dans son prix.

4.1.4.4- Obligation de vérification des documents

L'entrepreneur doit se rendre compte de l'importance et de la nature des travaux et fournitures à réaliser et suppléer, le cas échéant, par ses connaissances ou son expérience, aux détails du projet qu'il jugerait insuffisants, inexacts, omis ou mal indiqués, ou contraires aux règles à respecter.

Il devra faire, dès son offre, toutes les rectifications éventuellement nécessaires et en inclure les incidences financières dans son prix forfaitaire. Les renseignements portés sur les plans sont essentiellement indicatifs.
Il est entendu que l'entrepreneur ne pourra, en aucun cas, arguer d'omissions ou d'erreurs sur les plans et dans les descriptifs pour se dispenser d'exécuter intégralement les installations demandées répondant aux besoins exprimés et aux normes en vigueur.

Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux d'installations électriques remises par l'Entrepreneur doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendu que l'entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et devis descriptif.

L'Entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main-d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

L'entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent dossier d'appel d'offres complet. De plus, si aucune remarque n'a été formulée il sera considéré que l'Entrepreneur a tenu compte de ces anomalies dans son prix.

Chacun des entrepreneurs participant à l'opération est contractuellement réputé avoir parfaite connaissance de l'ensemble des documents constituant le CCTP contractuel, et notamment les CCTP de tous les lots.

À ce sujet, il est formellement stipulé qu'en aucun cas un entrepreneur ne pourra opposer entre eux les différents documents constituant le CCTP contractuel.

En tout état de cause, il est précisé que dans le cas éventuel de divergences implicites ou explicites entre ces documents, la décision sera du ressort du maître d'œuvre.

Pour les produits ayant fait l'objet d'une certification par un organisme certificateur, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires d'un certificat de qualification.

4.1.4.5- Marques et références des produits

Pour certains matériels et produits, le choix du concepteur ne peut être défini d'une manière précise sans faire référence à un matériel ou produit d'un modèle d'une marque.

Les marques et modèles indiqués ci-après dans le CCTP avec la mention « ou équivalent », sont donnés à titre de référence et strictement indicatif.

L'entrepreneur pourra proposer des matériels d'une autre marque, sous réserve de l'obtention des mêmes conformités aux mêmes normes, et d'une qualité technique et esthétique au moins équivalente aux marques proposées dans le présent CCTP.

En cas de proposition de produits différents, il sera demandé à l'entrepreneur d'en indiquer son intention **lors de la remise de l'offre** et de fournir toutes les justifications, fiches techniques, notes de calcul, échantillons, permettant d'apprécier la qualité des produits proposés.

4.1.4.6- Variantes, options

L'entreprise ne pourra pas présenter de variante.

4.1.4.7- Connaissance des existants

Les entrepreneurs sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre :

- S'être rendus sur les lieux où doivent être réalisés les travaux,
- Avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées,
- Avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc.,
- Avoir intégré les contraintes du site en terne d'horaire, installations existantes, nuisances, protection des existants, continuité d'exploitation, etc…,
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

L'entrepreneur est donc sensé avoir pris connaissance des lieux et de toutes les conditions pouvant, en quelque manière que ce soit, avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser. L'entrepreneur ne pourra donc prétendre, à ce titre, à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

4.1.5- Documents à fournir par l'entrepreneur

4.1.5.1- Lors de la proposition

L'Entrepreneur doit, lors de l'établissement de son offre, préciser les quantités et qualités des matériels prévus. Il devra indiquer, dans un paragraphe particulier, ses observations éventuelles ou réserves, faute de quoi il déclare implicitement accepter ce descriptif dans son esprit.

Il ne pourra faire état de suppléments lors de l'exécution de ses travaux et devra réaliser en totalité les prestations nécessitées pour un fonctionnement correct des installations et conformément aux réglementations en vigueur au moment de la remise de son offre de prix "global et forfaitaire".

Son offre comprendra notamment :

- Les caractéristiques techniques des matériaux proposés.
- Le cadre de décomposition de prix global et forfaitaire dûment rempli.

Le CDPGF sera entièrement renseigné et présenté sur le modèle fourni avec le dossier de consultation, faute de quoi, l'offre ne pourra être retenue.

4.1.5.2- Avant le début des travaux

L'Entreprise adjudicataire du présent lot doit, dans le délai imposé d'un mois au plus, avant le début de l'exécution des travaux, fournir pour accord, au Maître d'œuvre et au bureau de contrôle, le dossier d'exécution obligatoirement sur support papier.

La maîtrise d'œuvre établira un visa dans un délai maximum de 2 semaines suivant la date de réception du dossier complet. Le dossier sera mis à jour par l'entreprise en tenant compte des observations délivrées par le maître d'œuvre et le bureau de contrôle puis diffuser un dossier à jour « bon pour exécution ».

Ce dossier sera composé des documents indiqués dans le chapitre « description des ouvrages du présent CCTP ». Ils seront fournis selon le calendrier de travaux qui sera établi lors de la phase de préparation.

4.1.5.3- Plans de réservations - synthèse

L'Entreprise devra présenter en temps voulu au maître d'œuvre, au bureau de contrôle et aux corps d'état concernés, des plans de réservations côtés et des plans de détail nécessaires à la compréhension de celles-ci.

En l'absence de mission de synthèse assurée par la Maîtrise d'Œuvre, le titulaire du présent lot assurera en collaboration avec les autres lots, la production de tous les documents de synthèse demandés et nécessaires à aux mises en œuvre d'installations concomitantes entre plusieurs lots ou équipements (schéma de câblage, calepinages, occupation des vides techniques, réservations, etc..).

4.1.5.4- En fin de travaux

L'Entreprise doit fournir, le jour de la réception des travaux, les documents d'exécution conformes à la réalisation des travaux, outre les documents indiqués dans le chapitre « description des ouvrages » du présent CCTP », l'entreprise devra fournir :

- Les procès-verbaux d'essais et d'autocontrôle.
- Les schémas sous enveloppe plastique placé dans chaque tableau électrique.
- Les notices des différents équipements, à l'attention des utilisateurs.
- Les notices de conduite et de maintenance les équipements à l'attention de l'exploitant.
- Les clés et outils spécifique dédiés aux installations du présent lot.
- Les documents de conformité Consuel dans le cas ils sont demandés.

La réception des ouvrages de ce lot sera conditionnée par la fourniture de ces éléments.

4.1.6- Obligations de l'entrepreneur pour l'exécution des travaux

4.1.6.1- Qualité et choix des fournitures

Tous les matériaux et fournitures mis en œuvre seront de première qualité et devront être.

- Neufs et en parfait état.
- Conformes aux spécifications techniques du présent CCTP.
- Répondre sans restriction aux normes et règlements auxquels ils sont assujettis.
- Avoir une estampille ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel.
- Garantis par le constructeur pour l'utilisation envisagée et la durée indique dans le présent CCTP.
- Livrés sur chantier dans leur emballage d'origine.

Les matériaux et fournitures seront soumis aux prescriptions des Normes Françaises et aux prescriptions techniques figurant aux Documents Techniques Unifiés et cahiers des charges établis par le C.S.T.B. en vigueur à la date des travaux.

En complément, l'entrepreneur sera tenu de produire à toute demande du maître d'œuvre, les procès-verbaux d'essais ou d'analyses de matériaux complémentaires établis par des organismes qualifiés.

À défaut de production de ces procès-verbaux, le maître d'œuvre pourra prescrire des essais ou analyses sur prélèvements, qui seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

4.1.6.2- Échantillons

L'Entrepreneur sera tenu de présenter tous les échantillons qui lui seront demandés et de se conformer aux choix effectués par la maîtrise d'œuvre.

L'entreprise sera tenue de fournir, dans les délais fixés, tous les échantillons d'appareillage, de matériels, de matériaux qui lui seront demandés par le maître d'œuvre. Ceux-ci doivent être montés en panoplie, soigneusement fixés, plombés le cas échéant, pour éviter toute substitution.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entrepreneur, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été formalisée.

4.1.6.3- Relations du titulaire avec les concessionnaires

L'entreprise de ce lot se mettra en rapport direct avec les services publics ou privés concessionnaires intéressés afin d'obtenir tous les renseignements et accords utiles à l'exécution des travaux, raccordements des installations aux différents réseaux de distribution ou de communication.

Il se soumettra à toutes vérifications, visites des ingénieurs, des inspecteurs ou des agents de l'administration.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot devra fournir tous documents et toutes pièces justificatives qui lui seront demandés, en particulier :

- Plans,
- Schémas,
- Notices et avis techniques,
- Notes de calculs.

4.1.6.4- La maintenance et la sauvegarde de ses installations

L'entrepreneur est responsable des vols et détériorations du matériel installé ou entreposé pendant toute la durée du chantier.

4.1.6.5- Traitement des déchets - Nettoyage

Il est demandé à la présente entreprise de trier ses déchets à la source, afin d'éviter de les mélanger et de les souiller.

L'entreprise aura donc à sa charge de déposer les déchets dans différentes bennes correspondantes aux différents types de déchets qui seront mises à disposition par l'entreprise ayant à sa charge la gestion, dans le cas d'un lot unique ou en l'absence de lot responsable de la gestion des déchets, le titulaire du présent lot assurera lui-même le tri.

Sur ce chantier, Il sera strictement interdit de :

- Brûler les déchets sur le chantier (les feux de chantier sont interdits (loi du 13 juillet 1992).
- Abandonner ou enfouir un déchet (même inerte) dans des zones non contrôlées administrativement, comme par exemple des décharges sauvages.
- Laisser des déchets spéciaux (pots de colle par exemple) sur le chantier ou les mettre dans les bennes de chantier non prévues à cet effet, et à fortiori, abandonner des substances souillées.

Les entreprises auront l'obligation de nettoyer les postes de travail au quotidien et de charger leurs déchets dans les containers mis à disposition ou à défaut de les évacuer par ses propres moyens.

En fin de chantier, l'entreprise devra procéder à un nettoyage fin et soigné ainsi qu'a une évacuation complète des matériels, matériaux résiduels et déchets.

En cas de manquement à ces règles, le maître d'œuvre se réserve le droit de faire intervenir une entreprise spécialisée de leur choix pour suppléer à l'entreprise défaillante et ce, après mise en demeure restée infructueuse, les frais seront retenus à l'entreprise défaillante.

4.1.6.6- Autres prestations inhérentes au présent lot

Outre les travaux du présent lot, l'entrepreneur aura à sa charge :

- Tous les travaux de serrureries relatifs aux tableaux et à la pose des supports de câbles ou d'appareillage
- Le montage et démontage de tous engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages du présent lot,
- La protection anti-oxydation sur toutes les parties métalliques de canalisations ou appareils du présent lot, ainsi que la peinture définitive.

L'Entrepreneur reste responsable des conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions et des traces ou fissures qui pourraient apparaître par la suite.

4.1.6.7- L'assistance aux réunions de chantier

La fréquence et les modalités de ces réunions de chantier seront fixées par le Maître d'ouvrage ou son représentant chargé du suivi de chantier. Elles auront pour but essentiellement :

- D'assurer la coordination entre les prestations des différentes entreprises présentes sur le site
- D'informer les utilisateurs des opérations risquant d'entraîner une gêne dans leur travail (coupures d'alimentation et occupation des locaux en particulier)
- De suivre régulièrement le planning et d'envisager les mesures nécessaires pour rattraper tout début de retard.

4.1.7- Contrôle - essais - réception et mise en service

4.1.7.1- Contrôle des installations

À la réception, il sera procédé à une minutieuse inspection de la pose des appareils et canalisations. Tout ouvrage qui serait négligé ou dont la fixation serait insuffisante sera systématiquement refusé.

4.1.7.2- Essais

Ils seront réalisés conformément à la partie 6 de la norme NFC 15.100, le décret du 14.11.1988, ainsi que dans les documents COPREC. L'Entrepreneur doit, à cet effet, le personnel et le matériel pour procéder à ces essais. Il assistera aux vérifications faites par l'Organisme de Contrôle. Toutes défectuosités constatées seront immédiatement réparées par l'Entrepreneur. Les résultats des vérifications feront l'objet d'un rapport détaillé qui sera signé par le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur.

4.1.7.3- Réception

La réception des installations sera prononcée par le maître d'ouvrage, sur avis du maître d'œuvre, du BET et du Bureau de Contrôle, à l'issue des essais prévus dans le paragraphe ci-dessus, pour des installations n'appelant pas d'observations. Dans le cas où des réserves seraient prononcées, l'entreprise aura à charge de remédier aux anomalies signalées, puis d'effectuer les nouveaux essais nécessaires, sans qu'elle puisse prétendre à aucun supplément de prix.

4.1.7.4- Mise en service

L'Entrepreneur du présent lot doit être présent lors de la mise en service effective des installations, il assistera le service entretien pour donner toutes les indications nécessaires à la bonne marche de l'installation.

4.1.8- Garantie contractuelle, formation et entretien

La période de garantie sur toutes les installations est de 2 années, à compter de la date de réception.

4.1.8.1- Garantie du matériel

Le matériel installé devra donner le maximum de fiabilité pour un service permanent.

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. Toute pièce ou élément reconnu défectueux sera remplacé. En cas de défectuosité d'un appareil, la période de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel ne sera admis.

4.1.8.2- Formation

L'Entreprise informera les services d'entretien et les utilisateurs de la conduite et de la maintenance des installations qu'il aura mis en œuvre. Le Maître d'œuvre pourra demander que les formations soient dispensées le personnel du fabriquant.

4.1.9- Conditions minima à respecter pour l'exécution

Les installations seront conformes à l'ensemble des textes législatifs et réglementaires, normes homologuées et DTU, en vigueur à la date d'établissement du présent CCTP. En ce qui concerne les installations électriques, il sera particulièrement fait référence aux textes suivants (liste non exhaustive) :

- NF C 15.100, éditée par l'U.T.E, concernant les installations électriques à Basse Tension, édition 2002. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que le respect de cette Norme l'oblige également à suivre toutes les normes et publications référencées dans cet ouvrage.
- NF C 15.103 Choix des matériels et des canalisations électriques, en fonction des influences externes de mars 2004.
- NF C 15.211 Installations électriques à basse tension – Installations dans les locaux à usage médical d'août 2006.
- NF C 17.200 Règles d'installation d'éclairage extérieur de mars 2007.

- Décret du 14.11.1988 relatif à la protection des travailleurs contre les courants électriques
- Arrêté du 26.12.2003 du Ministère du Travail (Circuits et Installations de Sécurité)
- Norme homologuée NF C 12.200 et additifs (recueil des textes relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en jeu des courants électriques)
- Code du travail Chapitre 5 – Section 4 – Prévention des incendies et des explosions – Evacuation (articles R235-4 à R235-4-18).
- Arrêté du 25 Juin 1980 relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les E.R.P.
- Prescriptions E.R.D.F suivant les directives éventuelles du centre de distribution local.
- Prescriptions relatives aux raccordements des bâtiments aux différents réseaux de communication (fibre optique, câble, réseaux urbains, etc…).
- Le "cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux" (CCTG)
- Le "cahier des clauses administratives particulières (CCAP).
- Les Documents Techniques Unifiés (DTU)
- La RT2005, RT2012 suivant les obligations.

4.1.9.1- Appareillages

NF C 61.110 à 141 : interrupteurs, commutateurs, boutons de minuterie ou de sonnerie
NF C 61.200 & 201 : coupe-circuit :
- À fusibles calibrés à broches
- À cartouches du type b

NF C 61.300 & 303 : prises de courant
NF C 61.420 : interrupteurs automatiques de terre
NF C 61.450 : disjoncteurs différentiels à moyenne sensibilité
NF C 61.501 à 550 : culots de lampes et douilles
NF C 61.800 : minuteries et télérupteurs
NF C 20.070 : couleurs des voyants lumineux
- Signalisation
- Boutons poussoirs
- Voyants mécaniques

4.1.9.2- Conducteurs ou câbles isolés

NF C 32.010 à 013 : âmes conductrices – caractéristiques.
NF C 32.020 : enveloppes isolantes (gaines).
NF C 32.050 : conducteurs et câbles avec revêtement métallique.
NF C 32.100, 102, 103 à 112 : conducteurs et câbles comportant une enveloppe en caoutchouc.
NF C 32.11 & 321 : câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé.
NF C 32.200 à 211 : conducteurs et câbles comportant une enveloppe en polychlorure de vinyle (PVC).
NF C 32.320 : conducteurs et câbles rigides avec enveloppe isolante en matière réticulée, revêtus d'une gaine résistant aux intempéries
NF C 20.010 : matériels électriques

Règles communes
Degrés de protection procurés par les enveloppes
NF C 31.111 à 122 : fils nus à section droite circulaire
- Conducteurs de cuivre
- Conducteurs de cuivre écroui dur
- Fils d'aluminium écroui 3/4 dur

NF C 3.211 : fils de cuivre recuit, nus, méplats à angles arrondis

4.1.9.3- Branchements

NF C 14.100 : Installations de branchement de février 2008
NF C 13.100 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimenté par un réseau de distribution publique HTA (jusqu'à 33KV) d'avril 2011.
NF C 62.411 : disjoncteurs pour tableaux de contrôle des installations de première catégorie
NF C 911 : coffrets coupe-circuit à cartouches pour l'intérieur pour des installations de première catégorie.
NF C 31.510 & 520 : barres méplates pour tableaux et canalisations.
- En cuivre, à angles vifs ou arrondis.
- En aluminium et alliage d'aluminium, à arrondis.

NF C 68.100 à 225 : conduits et accessoires

4.1.9.4- Sécurité incendie

- Arrêté du 25 Juin 1980 relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les E.R.P.
- Prescriptions de sécurité imposées pour chaque type d'établissement.
- NF S61-930 à 940 Systèmes de Sécurité Incendie (SSI).
- NF S61 970 Règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie.
- Instruction technique n°246 relative au désenfumage des locaux.

- Arrêté du 18 octobre 1977 – réglementation incendie dans les immeubles de grande hauteur.
- Règles APSAD.

4.2- DESCRIPTION DES TRAVAUX

4.2.1- Études d'exécution et dossier des ouvrages exécutés

4.2.1.1- Études d'exécution

Les études d'exécution, les plans d'atelier et de chantier sont à la charge de l'entreprise.

Dans le cadre du présent marché, l'entreprise devra produire avant le début de ses travaux un dossier d'exécution des ouvrages projetés. Ce dossier sera élaboré durant la période de préparation, il sera diffusé par mail à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle.

Ce dossier devra comporter au minimum :

- Un plan éclairage au 1/50° indiquant la position des appareils d'éclairage normal et de sécurité, les chemins de câbles et câblage correspondants.
- Un plan PC/FM au 1/50° indiquant la position des prises de courant des attentes force motrice, les chemins de câbles et câblage correspondants.
- Un synoptique de distribution des installations courants forts et faibles.
- Un cahier de matériel unique regroupant l'ensemble des fiches techniques du matériel proposé, conforme au présent CCTP.
- Les schémas du Tableau Général Basse Tension et des tableaux divisionnaires sur lesquels pour chaque circuit devra apparaître, la calibre du disjoncteur et du bloc différentiel, la section du câble, la chute de tension du circuit ainsi que les courants de cours circuit (IK1 et IK3).
- Les notes de calcul par circuit établies sur un logiciel NFC 15-100.
- Une fiche de calcul d'éclairement par local ou zone extérieures, indiquant l coefficients de réflexion, les types d'appareils et de sources utilisés, les éclairements moyens, minimum et maximum et la valeur de l'UGR.

Afin de permettre une meilleure compréhension de son étude ou de justifier certains points, il pourra être demandé à l'entreprise de fournir des documents, schémas ou fiches techniques complémentaires.

4.2.1.2- Planning

L'entreprise devra se conformer strictement au planning d'exécution qui lui sera fourni et indiquer toutes les contraintes imposées pour le bon fonctionnement des prestations, dès l'ouverture du chantier.

4.2.1.3- PPSPS

La loi fait obligation aux entreprises contractantes (l'adjudicataire, titulaires de lots, sous-traitants et entrepreneurs indépendants), d'établir et de diffuser un Plan Particulier en matière de Sécurité et de Protection de la Santé avant de débuter toute intervention sur le chantier abordant les points suivants :

- Risques générés par les autres adjudicataires sur ses propres salariés
- Risques de ses propres travaux sur ceux des autres adjudicataires , sur les salariés des autres entreprises, et sur les occupants de P.M.E.
- Des risques de ses travaux sur ses propres travailleurs

Le PPSPS sera établit par le conducteur de travaux en charge de l'opération, à partir du PGC et à l'issue de l'inspection commune.

Ce document sera adressé au CSPS. Un exemplaire du Plan Particulier est tenu en permanence à jour sur le chantier.

4.2.2- Installation de chantier

Le Maître d'Ouvrage met à disposition des entreprise les fluides nécessaires à la réalisation du chantier.

L'entreprise aura à sa charge l'installation électrique de chantier. Cette installation aura pour origine le TGBT, elle répondra :

- Aux décrets 2010-1016 et 2010-17 du 30 août 2010.
- Au décret 2010-1118 du 22 septembre 2010

Code du travail :

- Articles R 4226-1 à R 4226-21
- Articles R 4215-1 à R 4215-11
- Articles R 4544-1 à R 4544-11
- Articles R 4223-1 à R4223-5 et R 4223-1.
- Aux recommandations de l'OPPBTP

Les travaux à réaliser sont les suivants :

Installation de chantier :

Origine des installations : TGBT bâtiment B02 sous-sol

Raccordement au niveau du disjoncteur repéré QAN ANIMALERIE 2 (Protection du tableau de distribution de chantier).
Le raccordement s'effectuera sous coupure générale du TGBT en dehors des heures d'exploitation du bâtiment

Fourniture et pose d'un câble U 1000 R2V 5G16 mm² posé sur les chemins de câbles existants, y compris percements et rebouchage.

Création d'un coffret de chantier :

Un enveloppe armoire polyester renforcé, dimension minimale 1093x750x420mm IP55 IK10, avec porte et serrure fermant à clé, équipée :

- D'un interrupteur général 4x63A, muni d'une bobine de déclenchement et bouton « coup de poing » en façade.
- 2 disjoncteurs différentiels 4X32 A DDR 4x0.03A (Protection des coffrets de chantier),
- 1 disjoncteur différentiel 2x10A+ DDR 2x0.03A (Protection éclairage de chantier).
- 1 disjoncteur différentiel 4x20A+ DDR 2x0.03A (Cantonnement).
- 2 coffrets de chantier équipés de 4 prises 2P+T 16 A et 2 prises 3P+N+T 63 A.
- Les alimentations du coffret de prises de courant et de la base vie seront réalisées en câble HO7RNF

NB : l'ensemble des câbles sera posé sous fourreau TPC rouge

Les coffrets de prises de courant seront solidement fixés à la structure du bâtiment ou posés sur une chaise métallique, les appareils d'éclairage seront suspendus dans les zones de travaux.

L'entreprise aura à sa charge pendant toute la durée des travaux :

- L'entretien de ces installations, y compris le remplacement éventuel des lampes ou des différents éléments.
- La dépose et repose et l'adaptation de l'ensemble des matériels au fur et à mesure de l'évolution des travaux.
- Le repliement des installations à l'issue des travaux.

Équipement des tableaux avec tous dispositifs, organes et appareillage de coupure, de répartition, de protection, de commande et de sécurité nécessaires en fonction des caractéristiques des installations en conformité avec la norme NF C 15-100 (décembre 2002) Installations électriques à basse tension, avec toutes les connectiques préconisées par le fabricant.

En aucun cas, les installations électriques du bâtiment ne pourront être utilisées pour les besoins du chantier.

L'entreprise prévoira au titre du présent lot, la vérification réglementaire de ces installations par un bureau de contrôle agréé.

Luminaires d'éclairage de chantier
Éclairage des cheminements par bandes Led étanches à fixer par colliers, source Led, IP65, Flux 5630lm/m.
Type : **AR1100** Marque **LIGHT at JOB** ou techniquement équivalent.

4.2.3- Origine des installations

L'origine des installations est le TGBT situé au sous-sol du bâtiment B 02, les prestations à réaliser sont les suivantes :

- **Adjonction d'un disjoncteur différentiel NG 125 N 4x100 A IK 25 kA. DDR S réglable de 0.3 à 3 A, ∆ t 0 à 150 ms, y compris raccordement et platines et plastrons**

NB : Le raccordement s'effectuera sous coupure générale du TGBT en dehors des heures d'exploitation du bâtiment

- **Chemin de câble type dalle perforée 48 x 200 mm y compris support, réservations horizontales et verticales et rebouchage coupe-feu.**
- **Câble FR-N1X6G3 5 G 25 mm² posé sur chemin de câbles**

4.2.4- Circuit de terre

La valeur de la résistance sera déterminée en tenant compte de la limite conventionnelle de la tension de contact présumée, fixée à 50 V dans des conditions normales.

Ces installations seront à réaliser conformément à la norme NF C 15-100 (décembre 2002) Installations électriques à basse tension, annexe II - chapitre 54 et au DTU 70 (norme NF P 80-201-2, mai 1998) Travaux de bâtiment - Marchés privés - Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales - article 4.4 et chapitre IX.

La prise de terre est existante.

4.2.4.1- Mise à la terre des masses d'utilisation

Le réseau de terre permettra le raccordement :

- De toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension,
- Des huisseries métalliques (selon NF C 15.100),
- Des tableaux électriques de distribution, y compris les faces avant formant porte,
- La broche de terre des prises de courant,
- Les enveloppes métalliques de tous les organes électriques,
- Les appareils d'éclairage,
- La borne de terre à disposition des autres corps d'état.

Cette liste n'est pas limitative, le but à atteindre étant de constituer un ensemble équipotentiel.

En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé ; les dérivations se feront à l'aide de bornes anti-cisaillantes.

4.2.4.2- Liaison Équipotentielle Principale

L'Entreprise devra la mise en œuvre d'une liaison équipotentielle principale, conformément à l'article 413.1.2 de la NF C 15.100. Cette liaison concernera :

- Le conducteur principal de protection,
- Les canalisations métalliques d'eau, de chauffage, siphon de sol métallique,
- Les éléments métalliques de la construction.

4.2.4.3- Liaisons Équipotentielles Supplémentaires

Des liaisons équipotentielles supplémentaires seront mises en œuvre sur les ouvrages suivants :

- Les canalisations d'eau chaude, eau froide et les vidanges,
- Les éléments métalliques simultanément accessibles.
- Les siphons de sol métalliques même s'ils sont raccordés à des conduits PVC
- Les menuiseries métalliques (Portes et fenêtres)

4.2.5- Tableaux électriques

4.2.5.1- Tableaux de protections

Les tableaux regrouperont l'ensemble des organes de protection et commande pour les installations électriques de toute l'installation.

Le dimensionnement sera à prévoir avec un espace libre de 30 % pour des extensions futures éventuelles.

Équipement des tableaux avec tous dispositifs, organes et appareillage de coupure, de protection, de commande et de sécurité nécessaires en fonction des caractéristiques des installations en conformité avec la norme NF C 15-100 (décembre 2002) Installations électriques à basse tension, avec toutes les connectiques préconisées par le fabricant.

Tous les organes, appareillages et câblages devront être repérés par un étiquetage inaltérable.

L'équipement de ces tableaux sera fonction des caractéristiques des distributions principales secondaires qu'il aura à protéger et à commander.

Tous organes, appareillages et câblages devront être repérés par un étiquetage inaltérable.

4.2.5.2- Caractéristiques des tableaux

- Type d'armoire : **Coffret mural**
- Forme du tableau : **Forme 1**
- Indice de protection **: IP30 IK08**
- Matériaux de l'armoire : **Tôle Acier laqué**
- Face avant : **Plastrons + porte pleine.**
- Face arrière **: Façade fixe.**
- Faces latérales **: Façades fixes.**
- Fermeture de la porte **: Poignée à clé.**
- Type de matériel : **Fixe.**
- Raccordement : **Sur bornier jusqu'à 25mm².**

L'entreprise choisira une marque de matériel qui répondra aux caractéristiques ci-dessus, le panachage de marques de matériel ne sera pas admis dans la conception du tableau électrique.

Le tableau comprendra les protections des installations créées.

- Un organe de coupure générale
- Les disjoncteurs généraux différentiels
- Les répartiteurs généraux
- Les différentes protections des circuits divisionnaires par disjoncteurs magnétothermiques
- Les petits dispositifs de protection par disjoncteurs
- Tous les organes de commande des différents circuits
- Tous les autres équipements nécessaires, selon le cas, tels que contacteurs, minuteries, variateurs, etc.
- Tous les éléments nécessaires au supportage des tableaux sur la structure du bâtiment (serrurerie, socles, etc..).

Tous ces organes seront de calibrage approprié au circuit et récepteur alimenté et se présenteront sous le format modulaire standard.

Il sera prévu 1 disjoncteur divisionnaire différentiel pour au plus :

- Éclairage : 1.5 KW.
- Chauffage : 3 KW.
- 8 prises de courant normales.
- 4 postes de travail informatique
- Chaque alimentation spécialisée.
- Chaque prise de courant spécialisée.

Les disjoncteurs divisionnaires seront regroupés par usage sous des disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels (30mA pour les prises de courants et 300mA pour les autres usages).
Chaque disjoncteur général alimentera un maximum de 6 disjoncteurs divisionnaires.

Les alimentations spécialisées seront alimentées par un disjoncteur différentiel spécifique (30mA dans le cas d'une prise de courant, 300mA dan les autres cas). Les disjoncteurs alimentant les tableaux divisionnaires comporteront une protection différentielle sélective)

Les postes de travail seront alimentés par disjoncteurs 2 X16 A 0.03 A immunisé type "SI", à raison d'une protection pour 4 postes de travail

Les tableaux mis en œuvre seront les suivants :

T.G.B.T. : Placé dans le local éponyme, il alimentera principalement :

- Éclairage extérieur disjoncteur différentiel 2 x 10 A DDR 0.3 A
- L'éclairage intérieur disjoncteur différentiel 2 x 10 A DDR 0.3 A
- Les prises de courant banalisées, 3 disjoncteurs différentiels 2 x 10 A DDR 0.03 A
- Les points d'accès informatiques, 3 disjoncteurs différentiels 2 x 10 A DDR SI 0.03 A
- Comptage des départs principaux (conformément à la RT2012)
- 1 parafoudre tétrapolaire Type 1 + protection
- 1 télécommande de mise au repos de l'éclairage d'évacuation

Les disjoncteurs de protection pour les alimentations principales sont les suivants:

- Micro-tomographe disjoncteur différentiel 4 x 25 A DDR S 0.03 A
- Compresseur disjoncteur différentiel 2 x 16 A cb D DDR 0.3 A
- Bunker disjoncteur différentiel 2 x 32 A cb D DDR 0.3 A
- Centrale de traitement d'air disjoncteur différentiel 2 x 40 A DDR 0.3 A
- Monosplit tomographe disjoncteur différentiel 2 x 32 A DDR 0.3 A
- Monosplit autres locaux disjoncteur différentiel 2 x 32 A DDR 0.3 A

- Préparateur ECS disjoncteur différentiel 2 x 16 A DDR 0.3 A
- Baie informatique disjoncteur différentiel 2 x 16 A DDR S 0.03 A
- Contrôle d'accès disjoncteur différentiel 2 x 16 A DDR S 0.03 A

Comptages RT 2012

Dans le cadre de la conformité avec la Réglementation Thermique 2012 (Art.31), le titulaire du présent lot assurera le comptage des consommations d'énergie active par usage, dans les conditions suivantes :

Chauffage : par tranche de 500m² de surface concernée ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct.

Rafraîchissement : par tranche de 500m² de surface concernée ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct.

Production d'eau chaude sanitaire : pour l'ensemble du bâtiment.

Éclairage : par tranche de 500m² de surface concernée ou par tableau électrique ou par étage

Réseaux prises de courant : par tranche de 500m² de surface concernée ou par tableau électrique ou par étage

Ventilation : par centrale de ventilation

Départs directs : par départ direct supérieur à 80A

Les compteurs d'énergie active présenteront les caractéristiques minimales suivantes :
- Modulaire en armoire, courant traversant jusqu'à 63A (avec tores sur les calibres supérieurs)
- Précision de classe B
- Affichage digital en kW.h
- Sortie récupérable sous protocole MBus

4.2.6- Coffret de sécurité

Afin de permettre la coupure d'urgence générale des installations électriques et coupure électrique sous-station, il sera installé des coffrets. L'entreprise aura à sa charge, la fourniture, la pose et le raccordement du matériel suivant :

- Pour la coupure générale d'électricité, fourniture et pose d'un coffret arrêt d'urgence de couleur rouge Classe II IK07 identifié « COUPURE GÉNÉRALE ÉLECTRICITÉ » et équipé d'un bouton coup de poing et de 2 voyants (Vert et rouge). Il agira sur le disjoncteur général du TGBT par l'intermédiaire d'une bobine de déclenchement. La liaison entre le TGBT et le boîtier de coupure en câble U1000R2V 7G1.5mm².

- Pour la coupure générale d'électricité, fourniture et pose d'un coffret arrêt d'urgence de couleur rouge Classe II IK07 identifié « COUPURE GÉNÉRALE VENTILATION » et équipé d'un bouton coup de poing et de 2 voyants (Vert et rouge). Il agira sur le disjoncteur général du TGBT par l'intermédiaire d'une bobine de déclenchement. La liaison entre le TGBT et le boîtier de coupure en câble U1000R2V 7G1.5mm².

4.2.7- Liaisons principales et secondaires

Important :

L'utilisation de câbles de la série U-1000 R2V est proscrite. Les câbles utilisés répondront à un niveau minimum de réaction au Cca-s2, d2, a2, ils seront conformes à la norme XP C32-325 pour les câbles d'énergie de tension 0,6 /1 kV, sans halogène de la série FR-N1X6G3.

4.2.7.1- Liaisons principales

Les liaisons principales sont les câbles issus du Tableau Général Basse Tension qui alimentent les tableaux divisionnaires et les récepteurs spécialisés (Ventilation, climatisation, etc.…). **Les câbles seront choisis dans la gamme sans halogène de la série FR-N1X6G3. , leur section est appropriée à la puissance à véhiculer, en fonction de la longueur, du courant de circuit et de la chute de tension.**

Du comptage aux points d'utilisation (alimentation poste privé), les chutes de tension ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

- 5 % de IB pour les circuits d'éclairage ;
- 8 % de IB pour les autres usages.

Les liaisons principales issues du tableau divisionnaire chemineront sur les chemins de câbles en plénum des faux plafonds, suivant les plans d'implantation.

Traversées de parois verticales ;

Les traversées seront obturées de telle manière qu'elles ne diminuent pas le degré coupe-feu des parois considérées. Au niveau des chemins de câbles, le procédé de calfeutrement devra permettre une pose aisée de câbles supplémentaires.

4.2.7.2- Liaisons secondaires

Les liaisons secondaires, sont les câbles issus des tableaux divisionnaires qui distribuent les installations d'éclairage, éclairage de sécurité, les réseaux de prises de courant normales et dédiées, etc. Les câbles **seront choisis dans la gamme sans halogène de la série FR-N1X6G3. ,** leurs sections minimales seront les suivantes :

- 1.5 mm² pour les circuits d'éclairage.
- 2.5 mm² pour les circuits de prises de courant.
- 2.5 mm² pour la force motrice.

Mode de pose encastré

La pose des câbles et fourreaux ICTA à l'intérieur des cloisons sèches ou cloisons amovibles seront à prévoir au titre du présent lot.
Les saignées à réaliser dans la maçonnerie sont dues par le titulaire du lot électricité.
L'ensemble des fourreaux incorporés aux dallages, voiles béton ou cloisons seront mis en œuvre par le titulaire du présent lot après accord du lot gros œuvre.

Mode de pose apparent

Pour les parties apparentes en câble de section appropriée posé sous goulotte PVC blanche dans l'ensemble des locaux

Boîtes de dérivation.

En règle générale, les boites de dérivation sont placées dans les plénums des faux plafonds ou en apparent, elles seront fixées sur l'aile du chemin de câble ou à la structure du bâtiment à condition qu'elles soient aisément accessibles pour les opérations de maintenance. Elles seront repérées par des étiquettes dilophanes gravées.

Caractéristiques :

- IP55-IK07
- Classe II
- Résistance au fil incandescent 650°
- Dimension minimale 105x105mm, 7 entrées de câbles

4.2.7.3- Repérage des installations

Les repérages des installations précitées devront correspondre aux plans d'exécution et au Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E). Chaque circuit sera identifié par le numéro du tableau dont il est issu et par son numéro d'ordre dans le tableau.

Les boites de dérivation et le cheminement des câbles seront positionnés et repérés avec précision sur les plans.

4.2.7.4- Chemins de câbles en acier galvanisé

Au-delà de 5 câbles en cheminement commun, il sera prévu un chemin de câbles selon les prescriptions suivantes:

Les chemins de câbles seront en tôle perforée à bord roulé fermé de sécurité, hauteur d'aile 50 mm, avec tous accessoires tels que coudes, dérivations té ou croix, etc. Ils seront livrés en éléments et assemblés par éclisses. Fixation à la paroi par consoles supports espacées de 1,50 m au maximum, ou par suspentes. Ils seront posés en plénum de faux plafond suivant l'implantation.

Fixation aux parois par consoles supports, ou par suspentes et consoles en plafond.

La largeur du chemin de câble devra être prévue avec une capacité de réserve de : 30 %.

Les câbles seront disposés sur le chemin de câble en respectant les espacements réglementaires, et fixés par des colliers adaptés au chemin de câbles.

Il sera prévu au minimum les largeurs :

- Chemin de câbles dédié aux installations courants forts : largeur minimale 300
- Chemin de câbles dédié aux installations de câblage informatique et courants faibles : largeur minimale 200

Les chemins de câbles seront capotés pour leur parcours verticaux.

4.2.8- Petit appareillage de commande et prises de courant

4.2.8.1- Petit appareillage

Le petit appareillage de commande sera du type encastré à vis, les boîtiers d'encastrement seront adaptés au type de la cloison ou de la maçonnerie dans lequel ils seront implantés.

Les boutons poussoirs et les interrupteurs implantés à l'extérieur des locaux desquels ils commandent l'éclairage seront équipés de voyants. Leur indice de protection sera adapté à la destination du local dans lequel ils sont implantés.

Sauf cas particulier, tout l'appareillage de commande sera placé à une hauteur de 1.10m à l'axe du boîtier d'encastrement. D'une façon générale l'ensemble de l'appareillage de commande sera placé à une hauteur comprise entre 0.90 et 1.30m du sol fini.

Les appareils de commande dans les locaux communs présenteront les principales caractéristiques :

- Encastré, fixation par vis
- Mécanismes et enjoliveurs au format 45, couleurs contrastées (au choix du maître d'œuvre)
- Calibre 10A
- Connexions à bornes automatiques
- Résistance au fil incandescent 650

Les appareils de commande dans les locaux technique, humides ou extérieur présenterons les principales caractéristiques :

- En boîtier sailli
- Manette et boîtier de couleur grise
- IP55-IK07
- Classe II
- Calibre 10A
- Connexions à bornes automatiques
- Résistance au fil incandescent 650

4.2.8.2- Prises de courant

Les prises de courant seront du type encastré. Les boîtiers seront adaptés au type de support dans lequel ils seront implantés. Elles seront toutes du type à éclips et implantées aux hauteurs suivantes :

- Prises de courant Informatiques postes de travail sous goulotte : 1.10m (hauteur d'allège)
- Autres prises de courants : 0,40 m

Dans les bureaux, circulations, locaux communs, les prises de courant seront encastrées, les prises de courant constituant les points d'accès informatique seront clippées directement sur les supports (goulotte, colonne, etc...).

Les prises de courant dans les locaux communs présenteront les principales caractéristiques :

- Encastré, fixation par vis
- Mécanismes et enjoliveurs blancs , format 45
- Calibre 10/16A 2P+T
- connexions à bornes automatiques
- Résistance au fil incandescent 650°

Les prises de courant dans les locaux technique, humides ou extérieur présenterons les principales caractéristiques :

- En boîtier sailli
- Boîtier et volet de couleur grise
- IP55-IK07
- Classe II
- Calibre 10/16A 2P+T
- Connexions à bornes automatiques
- Résistance au fil incandescent 650°

Les alimentations spécialisées aboutiront sur sorties de câble murales de même type en fonction de la classification du local concerné.

4.2.9- Plinthes et boîtiers électriques

Les points d'accès informatiques et les prises de courant seront implantés (suivant plans) dans :

De la plinthe PVC blanche 3 compartiments RoHS , pour cheminements CFO – CFA - 1.10m (hauteur d'allège) :

- Dimensions 160x54mm, clipsage direct de l'appareillage
- Avec tés, angles, cloison, embouts, et accessoires issus du même fabricant

- Haute résistance aux chocs IK10

Des boîtiers encastrés multipostes de même série que l'appareillage mural (doublages, cloisons sèches)

4.2.10- Éclairage normal

4.2.10.1- Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement à atteindre pour une installation neuve, sont les suivants :

Locaux	Em/Lx
Bureaux	500
Circulations	100
Sanitaires	200
Locaux techniques	150

Il devra être pris en compte, dans les calculs, un facteur de dépréciation de 1,30 pour tenir compte de la baisse du flux lumineux dans le temps. L'éclairement de chaque local devra présenter une uniformité supérieure à 0,7.

Dans le cadre de son étude de réflexion, l'entrepreneur devra établir une fiche de calcul d'éclairement par local. Sur cette fiche apparaîtra clairement le type d'appareil et de lampes utilisés, le schéma du local sur lequel apparaît : l'implantation des luminaires, les niveaux d'éclairement, maximal, moyen et maximal ainsi que le rapport éclairement minimal/éclairement moyen.

Pour ces calculs, les facteurs de réflexion à retenir sont : PLAFONDS 7, MURS 5 et SOLS 2.

L'UGR ne devra dépasser 19 dans les locaux de travail sur informatique

4.2.10.2- Appareils d'éclairage

Un plan précis indiquant la localisation des appareils ainsi que leurs dimensions d'encastrement seront transmis au lot faux plafond qui réalisera les découpes. Le percement des faux plafonds ayant une fonction coupe-feu est strictement interdit.

L'ensemble des appareils sera fixé directement à structure du bâtiment par l'intermédiaire d'une tige filetée ou d'un filin. Pour tous les luminaires apparents suspendus, toutes les structures complémentaires à la charpente, nécessaires à l'accroche des filins sont à prévoir au titre du présent lot.

Les indices de protection et les essais au fil incandescent des appareils seront adaptés à leur local de destination. L'entreprise devra fournir, pour approbation la fiche technique de chaque type d'appareil posé.

L'entreprise tiendra compte pour son exécution de la position précise des luminaires en fonction :

- Du calcul définitif des niveaux d'éclairement.
- Du calepinage des faux plafonds.
- Des bouches de ventilation, unité intérieure de climatisation et tous autres équipements techniques et architecturaux.

4.2.10.2.1- Luminaire de type 1

Plafonniers et appliques

Luminaire apparent pour pièce humide. Pièces latérales en matière synthétique blanc, polycarbonate. Diffuseur en matière synthétique (polycarbonate) opalin. Diffusion de la lumière symétrique. Éclairage homogène. Étriers de

montage au plafond en inox et étriers triangle pour montage en suspension fournis. Convertisseur encapsulé, intégré et fixé sur le diffuseur et la partie latérale. Entrée de câble par presse étoupe à vis. Installation simple par fermeture rotative des deux côtés. Luminaire à câblage continu 3 pôles intégré pour la juxtaposition d'autres luminaires. MultiLumen : Flux lumineux du luminaire ajustable sur 2 niveaux. Préréglé en usine sur le flux lumineux le plus élevé. Luminaire à température de surface limitée selon la norme EN 60598-2-24 pour utilisation dans un environnement dans lequel on peut s'attendre à ce que de la poussière conductrice d'électricité se dépose sur le luminaire.



Données du produit
Longueur L 1260 mm
Largeur B 54 mm
Hauteur H 54 mm
Poids 590 g
Source de lumière LED
Température de couleur 4000 K
Flux lumineux utile 2300 lm | 4000 lm
Puissance du système 20 W | 35 W
Efficacité lumineuse 114 lm/W | 115 lm/W
Taux d'éblouissement d'inconfort RUG (4H 8H) 23,4 | 25,3
Angle de rayonnement down 180°/109°
up 180°/180°
Durée de vie LED 50000 h (L70/B50)
Indice de rendu des couleurs (CRI) 80
Tolérance de couleur (McAdam) 6 SDCM
Groupe de risque photobiologique selon EN 62471 Groupe de risque 1
Appareillage Convertisseur
Contrôle on/off
Tension 220 - 240 V / 50 - 60 Hz
Courant d'appel / Temps d'allumage 25 A / 300 µs
CIE Flux Code / CEN Flux Code 35 63 84 79 100
Degré de protection IP 65
Classe de protection II
Résistance aux chocs IK07

4.2.10.2.2- Luminaire de type 2

Luminaire apparent décoratif rond pour l'intérieur et l'extérieur couverts. Armature et anneau de recouvrement en matière plastique stabilisée aux UV (polycarbonate).
Diffuseur en plastique anti-jaunissement (polycarbonate) opalin, résistant aux chocs.
Fixation du diffuseur par fermeture à baïonnette. Protection antivol intégrée. Éclairage homogène du diffuseur. Répartiteur de lumière indirect pour illuminer décemment le plafond. Convient à Montage des plafonniers, suspension, Pendel für schräge Decke, Flèche murale. Repères pratiques pour l'alignement avec le laser et points d'appui pour le niveau à bulle. Installation très simple grâce au système d'enfichage plug-and-play. La grande zone de raccordement au dos pour la pose confortable du câble de raccordement convient aussi parfaitement pour le câblage en continu.
Fixation en-dehors de la zone étanche avec compensation des tolérances de perçage. MultiLumen : Flux lumineux du luminaire ajustable sur plusieurs niveaux. MultiColour : Température de couleur 3000 K ou 4000 K, réglable individuellement. Avec accessoires également possible sous forme de luminaire suspendu.
Luminaire à température de surface limitée selon la norme EN 60598-2-24 pour utilisation dans un environnement où aucune poussière conductrice d'électricité ne risque de se déposer sur le luminaire.

Données du produit
Diamètre D 480 mm
Hauteur H 77 mm
Poids 2.01 kg
Source de lumière LED
Température de couleur 3000 K
Flux lumineux utile 3000 K: 2100 lm
Puissance du système 3000 K: 14 W | 28 W
Efficacité lumineuse 3000 K: 150 lm/W | 141 lm/W

Taux d'éblouissement d'inconfort RUG (4H 8H) 3000 K: 19,9 | 22,1
Angle de rayonnement down 121° / up 180°
Durée de vie LED 50000 h (L80/B10)
Indice de rendu des couleurs (CRI) 80
Tolérance de couleur (McAdam) 3 SDCM
Groupe de risque photobiologique selon EN 62471 Groupe de risque 0
Appareillage Convertisseur
Contrôle on/off
Tension 220 - 240 V / 50 Hz, 60 Hz
Courant d'appel / Temps d'allumage 14.5 A / 150 µs
CIE Flux Code / CEN Flux Code 43 74 93 89 100
Degré de protection IP 44
Classe de protection II
Test au fil incandescent 850 °C
Résistance aux chocs IK08
Température ambiante -20 °C bis + 35 °C

4.2.10.2.3- Luminaire de type 3



Applique led 10W direct/indirect corps en polycarbonate

- Diffuseurs polycarbonate
- Source Led efficacité 110lm/W
- Durée de vie 50 000h - L80B10
- **Simple allumage direct/indirect**
- Température de couleur 3000K/4000K
- Indice de rendu de couleur: >80
- Classe II, IP44 - IK07
- Dimensions: L600xh:46xl:60mm

4.2.10.2.4- Luminaire de type 4

Projecteurs pour fixation fixe. Corps en aluminium injecté traité époxy. Étrier en acier, traité époxy. Diffuseur en verre transparent. Flood, éclairage large. Précâblé avec câble d'alimentation de 500 mm.



Données du produit
Longueur L 395 mm
Largeur B 166 mm
Hauteur H 49 mm
Poids 2,4 kg
Source de lumière LED
Température de couleur 3000 K
Flux lumineux utile 4500 lm
Puissance du système 31 W
Efficacité lumineuse 145 lm/W
Taux d'éblouissement d'inconfort RUG (4H 8H) 27,4
Angle de rayonnement 90°/90°
Durée de vie LED 100000 h (L90/B50)
Indice de rendu des couleurs (CRI) 70
Tension 220 - 240 V / 50 Hz, 60 Hz
Degré de protection IP 66
Classe de protection I
Résistance aux chocs IK06



4.2.10.3- Commandes d'éclairage

L'éclairage des circulations, sanitaires et locaux techniques sera commandé localement par des détecteurs de présence et luminosité placé dans ces locaux, ils seront de type :
La prestation comprendra tous les réglages, programmations ainsi que les essais en fonction de la configuration des locaux.

L'éclairage des zones extérieures sera commandé par horloge astronomique pouvant gérer la coupure nocturne par programmation.

4.2.10.3.1- Détecteur de présence en saillie

- Détecteur de présence et luminosité encastré optique petits locaux :
- 1 canal, détection 4m en longueur et 3m en largeur (détection de présence)
- IP54-Cl II
- Réglage par télécommande 10 à 2000lux - temp. 15s à 30min

4.2.11- Éclairage de sécurité

L'éclairage d'évacuation (ou de balisage) doit permettre à toute personne d'accéder à l'extérieur, à l'aide des foyers lumineux assurant notamment la reconnaissance des obstacles et l'indication des changements de direction. L'éclairage d'évacuation est installé dans :

- Les couloirs et dégagements avec un maximum de 15m entre chaque bloc
- Au-dessus de chaque porte de sortie ou de sortie de secours
- Au-dessus de chaque obstacle
- À chaque changement de direction du chemin d'évacuation

Il doit assurer l'éclairage des indications de balisage visées à l'article CO42

Tout le matériel d'éclairage de sécurité devra être pourvu du marquage « NF AES » et de **technologie SATI**

Les blocs présenteront les principales caractéristiques suivantes

- Blocs d'éclairage type BAES d'évacuation 45lm/1h
- Lampes 100% Led
- Technologie de test SATI
- Indices de protection **IP54-IK08**
- Dimensions 261x165x57mm
- accessoire : presse étoupe, pictogramme



Conformément à l'article EC12 du règlement de sécurité, une télécommande allumage/extinction est obligatoire, il sera installé une télécommande dans le TGBT et dans chaque tableau divisionnaire.

Les blocs implantés en épi ou face à des impostes vitrées seront munis d'un kit directionnel plafond, encastré ou sailli en fonction de la nature du plafond.

Câblage :

Les câbles d'alimentation et de commande seront choisis dans la gamme sans halogène de la série FR-N1X6G3.
La dérivation électrique alimentant un bloc autonome doit être issue d'une dérivation prise en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande de l'éclairage du local ou dégagement où est installé ce bloc.

Le mode de pose des câbles sera réalisé conformément au chapitre « distribution » du présent CCTP.



Éclairage autonome portatif :

Un bloc autonome portatif d'intervention sera installé dans les locaux techniques de service électrique. Il sera alimenté par une prise de courant dédiée, équipée d'un interrupteur M/A et placé à proximité immédiate de l'accès du local.

- **Bloc autonome portable d'intervention BAPI LEDs SATI Connecté IP65 IK10**

4.2.12- Alarme Incendie

Le bâtiment sera équipé d'une alarme incendie de type 1, constituée de déclencheurs manuels disposés à proximité de chaque sortie et de diffuseurs sonores et lumineux audibles et visibles en tout point du bâtiment, avec une autonomie minimale de 5 minutes.

- Les déclencheurs manuels seront alimentés en câble SYSS1 1P9/10°.
- Les diffuseurs sonores et lumineux seront alimentés en câble résistant au feu 2 x 1.5 mm² type CR1

Les câbles seront posés dans le compartiment courants faibles des chemins de câbles et goulottes et tube MRL de section appropriée dans leur parcours vertical.

4.2.12.1- Équipement d'alarme

4.2.12.1.1- Alarme Type 4



Installation d'un équipement d'alarme de type 4 - Tableau 1 boucle

- Diffuseur sonore et flash intégré
- Voyants "alarme / sous tension / défaut"
- Fonction surveillance de ligne
- Mode test pour installation et maintenance
- Boitier ABS blanc 240x160x47mm - IP20-IK07 - Cl II
- Batterie garantie 10, autonomie 24h en veille et 5min en alarme
- Alimentation 230V - P+N - 50Hz

Lors d'un déclenchement d'alarme, la centrale enverra automatiquement l'ordre de déverrouillage au système de contrôle d'accès.

4.2.12.1.2- Déclencheurs manuels alarme incendie



- Boîtier déclencheurs manuel couleur rouge
- Utilisation 24/48Vcc
- Membrane déformable repérée "alarme incendie"
- Clapet de protection transparent
- Contact NF à ouverture de ligne
- Clé de réarmement
- Conforme à la norme EN 54-11

4.2.12.1.3- Diffuseurs sonores et lumineux



- Diffuseur sonore et lumineux
- Utilisation 24/48 V CC
- 2 réglages de couverture 15/135 m²
- Montage en plafond
- Son NF-S 32 001 83/93 dB
- Conforme aux normes EN 54-23, EN 54-3 et NF-S 61-936

4.2.12.1.4- Diffuseurs lumineux alarme incendie

Diffuseur lumineux :

- Diffuseur lumineux Led plafonnier
- Utilisation 24/48 Vcc
- 2 réglages de couverture 15/135 m²
- Version plafond

- Conforme aux normes EN 54-23 et NF-S 61-936 et loi handicap

4.2.12.2- Câblage

Les canalisations d'alarme doivent être indépendantes des canalisations électriques et ne doivent pas traverser les locaux à risques.

- Déclencheurs manuels : Câble 1 paire 8/10° sans écran gaine rouge.
- Diffuseurs sonores et lumineux, asservissements : câble 2x1.5 mm² CR1.

4.2.13- Précâblage informatique

4.2.13.1- Les spécifications du précâblage

Les spécifications s'appuient sur les exigences électriques décrites dans les normes :

- ISO/IEC 11801 Classe E 2eme Édition mais également
- EN 50173 Classe E 2eme Édition
- TIA/EIA 568-B.2-1
- EN 55022 CEM
- Règles de l'art professionnelles F3i relatives au câblage VDIE, pour les réseaux voix, données, images et alimentation électrique

Le système de câblage fourni doit respecter conjointement les performances des liens « Permanent Link » et des liens « Channel » décrits dans ces standards.

4.2.13.2- Composants du précâblage

Liaison fibre optique B02 vers B10

Une liaison fibre optique sera créée entre le local technique informatique situé au sous-sol du bâtiment 02 et le bâtiment B10.
Les pénétrations et fourreaux sont prévu au lot n°1 Gros œuvre.
Fibre optique monomode OS2 (G652 ou G657) 6 brins à connectique SC-APC.

Câbles de desserte horizontale :

Pour les points d'accès, les câbles seront de type simple 1x4 paires ou doubles 2x4 paires torsadées de Catégorie 6A, 100 Ohms munis d'une gaine non propagatrice de la flamme, zéro halogène.

Les câbles à paires torsadées de **catégorie 6A** sont définis par les normes EN 50288-5/6

La performance de résistance au feu et à l'émission d'halogène doit être conforme à la norme IEC 60332-1.

- Le câble écranté sera de type F/FTP. Il est constitué de quatre paires torsadées écrantées paires par paires avec écran général et tire fil. Le diamètre des conducteurs est compris entre 0,55 et 0,56 mm (AWG 23), compatible PoE 13W et PoEP 25W.

Les câbles disposent d'un marquage de longueur au mètre.

Les performances minimales du câble jusqu'à 500 Mhz (10 Gigabit) sont conformes aux normes ANSI/TIA/EIA concernant la Catégorie 6A.

Prises de points d'accès :

Les connecteurs informatiques seront de type RJ 45 en conformité avec la norme IEC 60603-4/5

- Les performances de la prise RJ45 doivent être de catégorie 6A et répondre à la norme EIA/TIA 568-B.2-1 pour pouvoir assurer la compatibilité descendante ainsi que l'interopérabilité.
- Les noyaux seront de type papillon blindé STP en métal
- Le raccordement doit proposer un dépairage minimum, inférieur à 5 mm
- Les connecteurs RJ45 9 contacts blindés, normalisées ISO 11801 ed 2 disposeront d'un système de reprise d'écran à 360°.
- La prise doit s'adapter sur un matériel de connexion standard (Boîtier, plinthes, colonnes électriques, boîtiers de sol, etc..).

Elles seront issues de la même gamme que les prises de courant.

Tous les connecteurs seront conformes à la norme FCC 68500.

4.2.13.3- Baie de brassage

Baies de brassage

La baie informatique sera fournie par le maître d'ouvrage et posée par le titulaire du présent lot
Les équipements suivants sont à prévoir au titre du présent lot:

- 1 bloc de 8 prises 2 P+T 10/16 A avec interrupteur
- 1 bandeau 24 RJ 45
- 1 tiroir optique 24 ports
- 1 kit de mise à la terre
- 2 plateaux support pour matériel actif

Dans la baie informatique du local technique informatique du bâtiment B02

- 1 tiroir optique 24 ports

Les cordons de brassage seront fournis par le maître d'ouvrage.

4.2.13.4- Mise en œuvre des composants

L'ensemble de la chaîne de liaison cuivre ne doit pas dépasser 100 mètres.

Tous les éléments qui constituent le système de câblage (câbles, prises, panneaux de brassage et cordons) doivent provenir d'un seul et même fabricant afin d'en garantir l'homogénéité et les performances du constructeur, de pouvoir assurer l'adaptation totale vis à vis des équipements actifs (Switch).

Le système de câblage doit être posé en respectant scrupuleusement les recommandations du constructeur

4.2.13.5- Recette

Tous les tests et mesures devront être conforme à la norme ISO 11801 ed 2 Classe Ea. Les mesures seront réalisées en Classe E (paramètre de l'intégralité de la chaine de liaison) :

- La longueur du câble,
- L'affaiblissement ou l'atténuation
- La paradiaphonie locale ou distante (Next et Fext)
- Le rapport signal sur bruit, ACR et ACR distant
- La paradiaphonie cumulée locale ou distante (PS Next)

- Le rapport signal sur bruit cumulé, PSACR et PSACR distant
- La différence entre la télédiaphonie cumulée et l'affaiblissement (PS ELFEXT)
- L'affaiblissement de réflexion (Return Loss)
- Le temps de propagation (Delay)
- La divergence de propagation entre les paires (Skew)

Le câblage doit être testé dans les deux sens.

Le système de câblage proposé doit faire l'objet d'une garantie globale de 10 ans.

Le système de repérage et d'identification du système de câblage doit être conforme à la norme EN 50174 ou à la norme ISO 14763-2 ou TIA/EIA-606 qui préconise une identification précise et clairement lisible de tous les composants du câblage

La mise à la terre du système de câblage doit être réalisée en conformité avec les recommandations du constructeur et les normes PrEN50303, EN50174-2 et TIA/EIA-607

La séparation entre les câbles de transmission de données et les câbles d'alimentation électrique/énergie doit être au minimum conforme à la norme EN 50174 partie 2 afin d'optimiser le bon fonctionnement des équipements vis à vis des contraintes électromagnétiques

4.2.13.6- Dossier de recette

Un dossier de recette devra systématiquement comporter :

- Une copie du cahier des charges
- Une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions
- Une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs
- La liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées
- Les fiches de mesure relatives aux tests basse et haute fréquence.

Le résultat des recettes sera à fournir au format numérique au Maître d'OEuvre ainsi qu'au Maître d'Ouvrage

4.2.13.7- Garantie

Tous les protocoles de communication informatique (ou les applications) développés pour fonctionner sur un système de câblage d'impédance 100 Ohms de Classe E doivent fonctionner convenablement sur le système installé.
« Convenablement » signifie avec un taux de « bits error rate » (le taux d'erreur en bits) inférieur à 10 puissances 10 dans un environnement ou l'interférence électromagnétique est supérieure à 3 V/m au-delà de 250Mhz et ce, pendant plus de 30 minutes. Une attestation du constructeur sur le « bit error rate » est exigée

Les entreprises devront apporter une garantie de 10 ans sur les applicatifs supportés par le système de Classe E Giga Ethernet, à 500 MHz.
Les entreprises devront également justifier de toutes les formations techniques sur le système de précâblage qui sera installé ; la chaîne de liaison sera du même constructeur et devront présenter obligatoirement un agrément du constructeur du matériel actif de réseau.

Les contraintes d'environnement électromagnétique

Le système de câblage proposé doit respecter les exigences de compatibilité électromagnétique décrites dans la norme EN 50288 et ISO 11801 2eme édition qui stipule que le câblage installé ne devra en aucun cas détériorer le bon fonctionnement des équipements qui y sont reliés. Le constructeur devra apporter la preuve de cette conformité.

Les normes de référence

Les documents de référence sont organisés sur deux niveaux :

- Niveau International : ISO, IEC (CEI en français)
- Niveau Européen : EN

Les normes nationales sont désormais intégrées dans les directives européennes
Les normes ISO concernent les systèmes, les normes CEI les composants.

- EN 50173 Technologie de l'Information, Système de Câblage Générique, août 1995, avec l'amendement No. 1 publié en janvier 2000. 2eme édition « latest draft ».
- EN 50174 Technologie de l'Information, Installation des systèmes de câblage. Partie 1,2 et 3.
- EN 50288 Câbles métalliques Multi-Elements utilisés pour la communication et le contrôle en mode analogique et digital.
- EN 50310 Pratique de mise à la terre et de masse équipotentielle pour les bâtiments qui abritent des équipements informatiques.
- IEEE 802.3ab Norme de référence pour l'application de 1000 Mb/s au niveau de la couche physique sur un câble 4 paires de Catégorie 5 ou plus performant (1000BaseT), juillet 1999.
- ISO/IEC 11801 Technologie de l'Information, Système de Câblage Générique, août 1995, avec l'amendement 1 et 2 publié en 1999. Réactualisé en 2002 avec 2eme édition
- IEC 60332-1 Résistance au feu d'un câble simple en position verticale
- IEC 60332-3-c Résistance au feu d'un groupe de câble en position verticale
- IEC 60603-7-4 Détail technique des connecteurs à 8 pins. Méthodes de test pour des applications étendues à des fréquences supérieures à 200 MHz.
- IEC 61935 Recommandations Génériques pour les mesures de tests de système de câblage en conformité avec la norme ISO/IEC 11801- Partie 1
- TIA/EIA 568-A Norme sur le câblage et la télécommunication pour les bâtiments à usage commercial, 1995.
- IA/EIA 568-B Norme sur le câblage et la télécommunication pour les bâtiments à usage commercial, 2001, Addendum B2-1
- TIA-569 Norme sur la télécommunication, le passage et le cheminement des câbles pour les bâtiments à usage commercial.
- TIA-606 Norme sur l'administration des infrastructures de télécommunication pour les bâtiments à usage commercial.
- TIA-607 L'organisation du réseau de masse et du réseau de terre pour les bâtiments à usage commercial.