



CNRS MARSEILLE

C.C.T.P

**Cahier des Clauses Techniques et Particulières
REHABILITATION DU BATIMENT C (MJA 170)**

LOT N°3 Electricité CFO - CFA

Maître d'ouvrage – Maître d'œuvre : CNRS 31 chemin Joseph Aiguier 13009 Marseille	Mission de coordinateur sécurité : CRM CONSULT BTP 177 avenue de la Rose 13013 Marseille
---	--

Version	Rédacteur	Description	Date
V.01	CNRS	Document initial	09/09/2024

Table des matières

Table des matières	2
1. GENERALITES	3
1.1. Définition du lot.....	3
1.2. Dossier de Consultation des Entreprises.....	4
1.3. Documents techniques de référence	4
1.4. Connaissance des réglementations et des documents contractuels	6
1.5. Visite du site des travaux.....	6
1.6. Pièces à fournir par le titulaire du présent lot	7
1.6.1. Avant le commencement des travaux.....	7
1.6.2. Pendant la réalisation des travaux	8
1.6.3. Avant la réception des travaux.....	8
2. CONDITIONS PRELIMINAIRES	89
2.1. PRESCRIPTIONS GENERALES.....	89
2.1.0. Prescriptions préliminaires.....	89
2.1.1. Obligations de l'entrepreneur	9
2.1.2. Conditions particulières aux travaux.....	9
2.1.3. Bruits de chantier	9
2.1.4. Nettoyage	10
2.1.5. Gestion des déchets	10
2.1.6. Coupure de branchements.....	10
2.1.7. Branchement provisoire.....	10
2.1.8. Mise au courant du personnel d'exploitation du Maître d'Ouvrage	11
2.1.9. Organisation de chantier	11
2.1.10. Niveau d'éclairage	11
2.1.11. Planification des travaux	11 12
2.1.12. Sécurité et protection des ouvrages	12
2.1.13. Responsabilités de l'entrepreneur	12
2.1.14. Modification de prestations en cours d'exécution	13
2.1.15. Limites de prestations	13
3. CONDITIONS D'EXECUTION	13
3.1. Règlement d'exécution	13
3.2. Description de l'ouvrage existant.....	13 14
3.2.1. Section CFO.....	14
3.2.2. Installation de chantier.....	16
3.2.3. Armoires divisionnaires	16 17

3.2.4.	Coupures d'urgence / Protection foudre	18
3.2.5.	Réseau de Terre.....	18
3.2.6.	Liaisons équipotentiell	1819
3.2.6.1.	Principe.....	1819
3.2.6.2.	Liaisons équipotentielle (LE).....	19
3.2.6.3.	Liaisons équipotentiell	19
3.2.6.4.	Chemins de câbles	19
3.2.6.5.	Distribution principale.....	20
3.2.6.6.	Distribution secondaire	20
3.2.7.	Appareils d'éclairage	21
3.2.7.1.	Généralités	21
3.2.7.2.	Circuits et commande d'éclairage	21
3.2.7.3.	Mise en œuvre des luminaires	2122
3.2.7.4.	Descriptions des luminaires	22
3.2.8.	Appareillage.....	22
3.2.8.1.	Implantation et répartition	22
3.2.8.2.	Encastré	2223
3.2.8.3.	Saillie.....	23
3.2.8.4.	Blocs bureautiques	23
3.2.8.5.	Equipements force et commandes éclairage	23
3.2.9.	Commande éclairage / divers.....	23
3.2.10.	Eclairage de sécurité.....	23
3.3.	Dossier d'exécution	24
3.4.	Principes généraux d'installation	2425
3.5.	Type de distribution	25
3.6.	Travaux préparatoires	25
3.7.	Description des travaux de la tranche ferme	2526

1. GENERALITES

1.1. Définition du lot

Le présent document a pour objet de fixer les modalités techniques à respecter pour la fourniture et la mise en œuvre des matériaux et techniques nécessaires dans le cadre du lot n°3 Electricité CFO-CFA pour la réhabilitation de la cage d'escalier et la création des blocs sanitaires avec PMR du bâtiment C.

Les travaux à exécuter au titre du présent lot comprennent notamment :

- ✓ La réhabilitation en électricité des blocs sanitaires par étage.
- ✓ La rénovation électrique de cage d'escaliers centrale.

Ces ouvrages seront exécutés suivant les prescriptions du présent CCTP et seront conformes à la série de plans du dossier DCE.

Ils comprennent tous les ouvrages annexes et prestations nécessaires au complet et parfait achèvement des travaux.

L'entrepreneur devra fournir des installations complètes, en ordre de fonctionnement. Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'Art.

1.2. Dossier de Consultation des Entreprises

Il est rappelé que les études d'exécution ne sont pas à la charge du Maître d'œuvre. Elles sont à la charge du présent lot.

Le dossier comprend :

- Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP).
- Le bordereau de Décomposition du Prix Global et Forfaitaires (DPGF).
- Les plans de principes d'implantation des équipements électriques en format PDF.

Ces documents sont particuliers au présent lot, mais les entreprises doivent **obligatoirement** prendre connaissance du dossier « Tous corps d'état ».

1.3. Documents techniques de référence

Dans l'étude et l'exécution de son marché, l'entrepreneur devra tenir compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, normes françaises homologuées par l'A.F.N.O.R., documents techniques unifiés, etc... applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise d'offres, ainsi qu'aux règles de l'art.

Si en cours de travaux, de nouveaux documents entraient en vigueur, l'entrepreneur devrait en avertir le Maître d'Œuvre et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

L'entrepreneur ne pourra, en aucun cas, se prévaloir de la méconnaissance de l'un quelconque des textes entrant dans l'élaboration du présent programme.

Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables pour un bâtiment d'équipement normal.

* Normes françaises homologuées applicables aux travaux de ce corps d'état :

- ✓ NF C 15-100 ;
- ✓ NF C 15-101 ;
- ✓ NF C 13-100 ;
- ✓ Règlementation RE2020 ;
- ✓ Décret relatif à la protection contre les risques électriques : décret n°2010 – 1016 / 1017 / 1018 du 30 Aout 2010 ;

- ✓ NF C 18-510 ;
- ✓ Code du travail – Article R4226-1 à R4226-21 ;
- ✓ Arrêté du 14 Décembre 2011 relatif aux circuits et installations de sécurité ;
- ✓ DTU 70.2 : installations électriques des bâtiments à usage collectifs, bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages ;

Toutes les normes françaises énumérées aux annexes " Textes normatifs " des différents DTU cités ci-avant ou dans le CCT de ces DTU.

Règles NF en vigueur pour les différents matériaux mis en œuvre.

*** Normes matériel :**

Elles s'appliquent à l'appareillage ou à un ensemble d'appareillages et visent à garantir le bon fonctionnement en sécurité du matériel concerné :

Les normes d'appareillages :

- ✓ CEI 947-1 : dispositions générales ;
- ✓ CEI 947-2 : pour les disjoncteurs ;
- ✓ CEI 947-3 : pour les interrupteurs ;
- ✓ CEI 947-4 : pour les contacteurs.

Les normes « ensemble d'appareillages » :

- ✓ NF EN 60431-1 : dispositions générales et tableaux de distribution ;
- ✓ NF EN 60439-2 : pour les canalisations électriques préfabriquées ;
- ✓ NF EN 60439-3 : pour les ensembles de répartition fixes et accessibles ;
- ✓ NF EN 60439-4 : pour les ensembles de chantiers.

***Les normes applicables aux équipements d'alarme incendie :**

Normes de définition :

- ✓ NFS 61 930 - Norme de définition
- ✓ NFS 61 931 - Norme de définition

Normes de fabrication :

- ✓ NFS 61 932 - Règles d'installation
- ✓ NFS 61 933 - Règles d'exploitation et de maintenance (SSI)
- ✓ NFS 61 934 - Norme de fabrication CMSI
- ✓ NFS 61 935 - Norme de fabrication U.S.
- ✓ NFS 61 936 - Norme de fabrication E.A.
- ✓ NFS 61 937 - Norme de fabrication D.A.S
- ✓ NFS 61 937 – 1 D.A.S : prescriptions générales :
 - NFS 61 937 – 1 D.A.S : prescriptions générales
 - NFS 61 937 – 2 D.A.S : porte battante à fermeture automatique
 - NFS 61 937 – 3 D.A.S : porte coulissante à fermeture automatique
 - NFS 61 937 – 4 D.A.S : rideau et porte à dévêtissement vertical
 - NFS 61 937 – 5 D.A.S : clapet auto-commandé et télécommandé
- ✓ NFS 61 938 - Norme de fabrication D.C.M., D.C.M.R., D.C.S et D.A.C.
- ✓ NFS 61 939 - Norme de fabrication A.P.S.

- ✓ NFS 48 150 - Norme de fabrication B.A.A.S.
- ✓ NFC 15 100 - Installation électriques à basse tension
- ✓ FDS 61 949 - Commentaires et interprétations
- ✓ NFS 61 940 - Norme de fabrication A.E.S.

Normes / système de détection :

- ✓ NFS 61 950 - Tableau de signalisation
- ✓ NFS 61 962 - Tableau de signalisation
- ✓ NFS 32 001 - Signal sonore d'évacuation (D.S.)
- ✓ NFS 61 970 - Règles d'installation des SDI
- ✓ NF EN 54 – Système de détection et d'alarme incendie

*** Autres publications :**

- REEF,
- Code de la construction,
- Code du Travail,
- Réglementation sécurité incendie,
- Textes relatifs à l'hygiène et la sécurité sur les chantiers,
- Règlement sanitaire départemental et ou national,
- Textes légaux relatifs à la protection et à la sauvegarde de l'environnement,
- Textes concernant la limitation des bruits de chantier,
- Législation sur les conditions de travail et l'emploi de la main-d'œuvre,
- Tous autres textes réglementaires et lois ayant trait à la construction, à l'urbanisme, à la sécurité ...
- Recommandations professionnelles,
- Ensemble des règles professionnelles applicables aux ouvrages du présent lot.
- Avis Techniques / DTA / RAAT / ATEC en cours de validité applicables aux ouvrages du présent lot.

Les textes de base énoncés ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables.

1.4. Connaissance des réglementations et des documents contractuels

L'entrepreneur est contractuellement réputé parfaitement connaître les réglementations et les documents contractuels applicables aux travaux de son marché.

En ce qui concerne les DTU et normes, il faut entendre tous les fascicules, additifs, errata, modificatifs, etc., connus à la date précisée ci-dessous, sauf spécifications expresses différentes dans le CCAP.

1.5. Visite du site des travaux

Avant remise de sa proposition de prix, l'entrepreneur effectuera une **visite obligatoire du site**.

Cette visite du site permettra à l'entrepreneur de tenir compte (liste non limitative) :

- ✓ De la disposition des lieux,
- ✓ Des accès au site et au bâtiment, des largeurs et de l'état des voies de desserte,
- ✓ Des zones de stationnement, de livraison, de stockage des matériaux,

- ✓ Des difficultés éventuelles de manutention et d'approvisionnement à l'extérieur et dans le bâtiment,
- ✓ Des circuits d'approvisionnement et d'évacuation des matériaux à l'intérieur du bâtiment,
- ✓ Des interdictions de nuisance vis-à-vis du personnel et des installations en exploitation,
- ✓ Des dispositions à prendre pour la protection du personnel et des installations en exploitation,
- ✓ De l'état de la qualité des constructions, et leurs principes constructifs,
- ✓ De la nature des matériaux constituant les existants...

Il appréciera sous sa responsabilité, les difficultés résultant de ces conditions et fera toutes prévisions en conséquence afin que les difficultés rencontrées ne donnent lieu à aucune majoration du prix forfaitaire.

Les offres des entreprises seront donc contractuellement réputées tenir compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance, et comprendre explicitement ou implicitement tous les travaux accessoires et autres nécessaires. Il ne sera accordé aucun supplément engendré par une mauvaise connaissance des lieux.

L'Entrepreneur prendra possession du site et des bâtiments dans l'état où ils se trouvent au moment de la consultation.

1.6. Pièces à fournir par le titulaire du présent lot

1.6.1. Avant le commencement des travaux

L'entreprise fournira aux maîtres d'œuvre 5 exemplaires sous forme de classeurs jaunes, incluant un sommaire, ainsi qu'une version numérique des fichiers aux formats DWG et PDF. **L'ensemble de ces documents sera fourni en une seule fois.**

- Planning détaillé avec toutes les tâches et plans de charge /employés ;
- Note méthodologique détaillée pour la continuité du fonctionnement au regard du phasage ;
- Les plans de cheminements des canalisations, des gaines, des fourreaux et des chemins de câbles ;
- Les plans des réservations cotés ;
- Les plans détaillés des installations avec la présence des différents appareillages (prises) qui sera à définir et à faire valider par le maître d'ouvrage ;
- Les schémas électriques unifilaires avec indications des protections, sections (sections existantes à relever), longueurs, puissances par circuit, quantités des prises et appareils par circuit, intensité de court-circuit ;
- Les notes de calcul de tous les circuits (intensité de circuit, chutes de tension...) ainsi que les notes de calcul d'éclairage des bureaux, locaux et circulations ;
- La sélection des chemins de câbles et goulottes ;
- Le bilan de puissance détaillées présentant la décomposition par niveau, pour chaque tableau avec distinction circuits prise, éclairage et force.
- Un dossier technique présentant les appareils et appareillages avec fiches et indications précises des références retenues avec une fiche qui résumera tous les appareils et leurs références ;
- Les carnets de câbles courants forts/ courants faibles
- Les blocs synoptiques fonctionnels des différentes installations courants forts et courants faibles ;
- Les titres des habilitations de employés ;

- Fiche de synthèse équipements électriques dans chaque local.

1.6.2. Pendant la réalisation des travaux

L'entreprise devra fournir l'ensemble des documents mentionnés ci-dessus, en tenant compte des éventuelles observations formulées par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. Il est particulièrement demandé à l'entreprise de prévoir, en cours de chantier, la production de plans en nombre suffisant, en fonction des évolutions des plans architecturaux et des besoins des autres lots, avec une mise à jour des exigences électriques correspondantes.

1.6.3. Avant la réception des travaux

L'entreprise doit fournir l'ensemble du DOE comprenant :

- Tous les plans de recollement et schémas des installations exécutées y compris zone non impactées par les travaux ;
- Un schéma électrique conforme à l'exécution devra être affiché sur chaque tableau. Ce schéma sera placé dans des pochettes adaptées et devra indiquer les dispositifs de protection, les sections des câbles, les intensités de court-circuit, les puissances installées, les chutes de tension, les longueurs des canalisations, ainsi que le nombre de prises et d'appareils par circuit, y compris pour les zones non affectées par les travaux ;
- Blocs synoptiques /fonctionnels des différentes installations courants forts et courants faibles (un exemplaire plastifié sera à apposer à proximité des installations concernées) ;
- Les certificats d'essais COPREC ;
- Le bilan de puissance recollé existant conservé et projet ;
- Les plans des différentes baies et coffrets électrique ;
- Les carnets de câbles courants forts / courants faibles ;
- Un PV précis et d'autocontrôle avant et après mise sous tension comportant entre autres les essais suivants par niveau :
 - o Mesures d'isollements et continuités des conducteurs de protection
 - o Mesures tension/ courant/ prise de terre/ valeur de déclenchement des dispositifs différentiels/ puissances ;
 - o Equilibrages des phases ;
 - o Mesures d'éclairage détaillées pour chaque bureau, locaux technique et circulations et par étage ;
 - o Tests fonctionnels et d'état de propreté des équipements et appareillage.
- Les éléments constituant le dossier d'identité du système de sécurité incendie ;
- Un dossier de maintenance avec les fiches des équipements et un tableau récapitulatif avec désignation des équipements, fréquence et objet de la maintenance ;
- Le dossier technique présentant les appareils et appareillages avec fiches et indications précises des références retenues avec une fiche qui résumera tous les appareils et leurs références ;

2. CONDITIONS PRELIMINAIRES

2.1. PRESCRIPTIONS GENERALES

2.1.0. Prescriptions préliminaires

Ce présent lot aura à sa charge l'organisation et la sécurité de l'ensemble de ses ouvrages, conformément aux règlements en vigueur, au décret du 8 janvier 1965 (version abrogée du 1 mai 2008), et au Plan Général de Coordination en Matière de Sécurité et de Protection de la Santé établi par le coordinateur SPS désigné par le Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur veillera scrupuleusement au respect des règles de sécurité concernant le travail des ouvriers. Le personnel intervenant dans le cadre de ce lot devra posséder les habilitations électriques requises, utiliser des outils et équipements conformes aux normes de sécurité électrique.

L'entreprise devra également délimiter et signaler clairement les zones de travail avec des barrières, des panneaux de signalisation et des dispositifs de sécurité pour éviter l'accès non-autorisé. De plus, elle devra garantir un dégagement suffisant autour des installations électriques pour faciliter les interventions en cas d'urgence.

Les frais correspondants à la fourniture et à la mise en place de toutes les protections sont à la charge exclusive de l'entreprise. L'entreprise est également responsable de la bonne conservation des protections pendant la durée des travaux.

En cas d'incident ou d'accident, l'Entrepreneur doit immédiatement notifier le Maître d'Ouvrage ou l'un de ses représentants sans délai. Par ailleurs, il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de fournir à ses agents tous les équipements de protection et de sécurité requis par la législation du travail pour chaque type de travaux.

2.1.1. Obligations de l'entrepreneur

L'entrepreneur devra prendre contact en temps utile avec les services compétents et se renseigner sur les conditions particulières qui pourraient lui être imposées pour l'exécution de ces travaux de d'électricité.

Il supportera toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à intervenir, qui se rapportent plus particulièrement à la barrière sur rue et à la sécurité de la circulation.

Toutes mesures devront être prises par l'entrepreneur pour garantir dans tous les cas la sécurité des tiers.

2.1.2. Conditions particulières aux travaux

L'entrepreneur sera tenu de respecter le sens de circulation, et des règles de sécurité routière dans le campus.

Un plan de prévention sera réalisé avant le démarrage des travaux. L'entrepreneur devra respecter les heures d'ouverture du chantier qui lui auront été notifiées.

Aucun trouble ne devra, en dehors de ces heures, être apporté à la tranquillité du voisinage.

En tout état de cause, l'entrepreneur sera tenu de respecter les modifications des horaires de travail qui pourraient éventuellement lui être imposées en cours de chantier.

2.1.3. Bruits de chantier

Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré.

Les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux seront strictement applicables.

Dans le cas où, par suite de conditions particulières, même les bruits de chantier maintenus dans les limites autorisées par la réglementation entraîneraient une gêne difficilement supportable aux occupants des constructions existantes, il pourra être demandé aux entrepreneurs de réduire encore le niveau des bruits par des dispositions appropriées.

Ces dispositions seraient, le cas échéant, implicitement comprises dans les prix du marché.

2.1.4. Nettoyage

Le titulaire du présent lot électricité CFO-CFA est tenue de maintenir un chantier propre et ordonné tout au long de l'exécution des travaux. Elle devra s'assurer qu'à la réception de l'ouvrage, tous les locaux, gaines techniques, tableaux électriques, armoires, chemins de câbles, et autres installations relatives aux courants forts et faibles seront complètement débarrassés de tout déchet, poussière, résidu de chantier, emballages, câbles inutilisés ou chutes de matériaux.

L'entreprise prendra les mesures nécessaires pour :

- Le retrait de tous les déchets et résidus issus des travaux (chutes de câbles, gaines, cartons, emballages, fixations, etc.,)
- Le nettoyage complet des tableaux, armoires et coffrets électriques ainsi que des équipements installés.
- La vérification et le nettoyage des chemins de câbles, prises, interrupteurs et autres appareillages électriques pour garantir qu'aucune poussière, trace ou salissure ne subsiste.
- Le dépoussiérage et le nettoyage de tous les locaux techniques concernés par les installations du lot Électricité CFO-CFA.
- Le retrait de tous les matériaux et outillages ayant servi aux travaux.

Avant la réception, l'ensemble des ouvrages sera soigneusement nettoyé afin d'être prêt à l'utilisation. L'entrepreneur surveillera ou assurera lui-même avec le plus grand soin ces nettoyages dont il aura l'entière responsabilité. Pendant le chantier, l'entreprise devra le nettoyage journalier de ces ouvrages.

2.1.5. Gestion des déchets

L'entreprise en charge du lot présent est responsable de l'évacuation de tous les déchets issus de ses travaux.

L'entreprise s'engage à respecter les réglementations en vigueur concernant la gestion des déchets et à maintenir en permanence le chantier propre et sécurisé.

2.1.6. Coupure de branchements

Il incombera à l'entrepreneur de se mettre en relation, en temps voulu, avec les services techniques concernés afin de vérifier que toutes les dispositions nécessaires ont été prises concernant le démontage ou la coupure des branchements d'eau, d'électricité, et éventuellement de gaz, de téléphone ou d'autres services.

2.1.7. Branchement provisoire

Le titulaire du lot Électricité CFO-CFA est responsable de la mise en place, de la gestion et de la maintenance des installations électriques provisoires nécessaires au bon déroulement du chantier.

Cela inclut les mesures suivantes :

- Assurer le raccordement provisoire des installations de chantier à une source d'alimentation électrique dès le démarrage des travaux.
- Adapter les puissances électriques fournies en fonction de l'évolution des besoins du chantier et de la capacité d'alimentation du campus, tout en régulant la consommation afin de prévenir les surcharges.
- Assurer un suivi régulier pour garantir la disponibilité et la continuité de l'alimentation électrique sur l'ensemble du site.

- Obtenir l'accord du Maître d'ouvrage est indispensable avant de procéder à un branchement sur l'installation existante.

2.1.8. Mise au courant du personnel d'exploitation du Maître d'Ouvrage

Dès la prise de possession de l'installation par le Maître d'Ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'entrepreneur déléguera un de ses représentants qualifié pour une durée de 2 jours ouvrés pour mettre le personnel désigné par les services techniques du CNRS au courant de toute l'installation.

2.1.9. Organisation de chantier

L'Entrepreneure remettra une installation complète, en parfait ordre de marché et répondant intégralement aux impératifs d'exploitation.

En conséquence, il ne pourra, sous aucun prétexte, faire ultérieurement état d'omissions, erreurs ou mauvaises interprétations du dossier pour se dispenser de fournir ou d'installer une partie d'équipement dont l'absence mettrait en cause le fonctionnement de l'installation dans son intégralité ou encore justifierait une demande de supplément de prix.

Le fait pour l'Entrepreneur adjudicataire de respecter les clauses des pièces écrites par le Maître d'œuvre ne saurait en aucun cas le soustraire à sa pleine et entière responsabilité d'Entrepreneur.

L'Entrepreneur aura obligation de communiquer par écrit au Maître d'ouvrage et Maître d'œuvre (recommandé avec AR), toute réserve qu'il pourrait émettre quant à des défauts de conformité de dispositifs ou d'installations relevant ou non de sa prestation mais dont il prendrait connaissance lors de l'exécution des travaux, que ces défauts concernent ou non sa propre réalisation.

2.1.10. Niveau d'éclairage

Niveaux d'éclairage moyen minimum des locaux à obtenir :

- Blocs sanitaires	400 lux
- Circulation	300 lux
- Locaux techniques	400 lux

Ils seront calculés en fonction des éléments suivants :

- Facteurs de réflexion des parois :
 - o Selon les couleurs à réclamer aux architectes
- Facteurs de maintenance : 0.8
- Hauteur de plan utile : 0.85 m

2.1.11. Planification des travaux

Les travaux seront réalisés suivant le calendrier général d'exécution, établie suivant les prérogatives du Maître d'ouvrage et des entrepreneurs des différents lots.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'ouvrage un planning prévisionnel de réalisation de ses travaux, s'intégrant au planning des lots techniques (lots 2 et 3).

Le non-respect du planning prévisionnel est susceptible d'entraîner pour le titulaire de ce marché, si sa responsabilité est engagée, l'application des pénalités contractuelles prévues dans ce cas.

2.1.12. Sécurité et protection des ouvrages

L'Entrepreneur devra dans le cadre de ses travaux, prendre toutes dispositions utiles pour :

- Préserver de tout accident le personnel de chantier et de toute personne présentes dans la zone de travaux.
- Mettre hors tension les circuits avant toute intervention et appliquer les procédures de consignation pour éviter les risques d'électrocution.
- Vérifier l'absence de tension avec des dispositifs de contrôle avant de commencer les travaux.
- Protéger contre le risque de détérioration l'ensemble du matériel, le mobilier, les murs, les sols et plafonds du bâtiment.
- Assurer le bon état des câbles, connecteurs et dispositifs de protection.
- Se coordonner avec les autres intervenants chargés des travaux des autres lots.
- Maintenir, pendant tout le cours de ses travaux, l'ordre dans le chantier, par le rangement de son matériel, le débarras des gravats, déchets et emballages vides résultants de ses travaux.
- Assurer, une fois les travaux achevés, l'enlèvement de tous les appareils, matériels ayant servi au montage et aux essais et le nettoyage complet du chantier et de tous les locaux concernés.
- Prendre en compte toutes les sujétions indiquées par le Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre.

Les ouvrages finis seront à livrer sur le chantier sous emballages plastifiés. Tous les appareils devront être stockés à l'abri des intempéries. Les éclats et autres défauts qui pourraient apparaître sans qu'en soit déterminés le responsable, seront réparé aux frais de l'entrepreneur.

Si ces détériorations apparaissent sur ses ouvrages livrés et posés finis, ceux-ci devraient être remplacés aux frais du responsable si celui-ci été déterminé, aux frais de l'entrepreneur s'il n'était pas déterminé.

2.1.13. Responsabilités de l'entrepreneur

L'entrepreneur titulaire du marché restera responsable des dégâts, dégradations ou désordres causés par les vibrations ou d'autres facteurs, que ce soit sur le chantier lui-même ou affectant des tiers, la mitoyenneté, le voisinage, les voiries, les réseaux publics, etc. Il sera également tenu responsable de tous les accidents survenus sur le chantier ou à proximité en raison d'un manque de protection ou de signalisation. En aucun cas, le maître d'ouvrage ne pourra être tenu responsable des accidents ou dégradations liés au chantier et survenus à des tiers.

L'acceptation par le Maître d'Ouvrage du projet présenté, ainsi que tous les calculs et dessins graphiques s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Il appartient à ce dernier d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indique, soient calculés en tenant compte des dispositifs, diamètres de canalisations, sections de gaines, caractéristiques du matériel, des difficultés d'exécution et des impératifs du Maître d'Ouvrage.

En toute circonstance, l'Entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers, lors ou par la suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, ou de son personnel.

2.1.14. Modification de prestations en cours d'exécution

Aucun changement au projet retenu ne peut être apporté en cours d'exécution, sans l'autorisation expresse du Maître d'ouvrage. Les frais résultants des changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit, sont à la charge de l'entreprise.

2.1.15. Limites de prestations

Dans ce lot sont incluses les prestations suivantes :

- Les amenés des courants électriques jusqu'aux points de branchements figurant sur les plans.
- L'éclairage des locaux techniques.
- Les raccordements de ses installations menées par ce présent lot.
- Les mises à terres et les liaisons équipotentielle de ses équipements à partir du réseau mis à disposition.
- Le nettoyage et la protection des ouvrages et installations jusqu'à la réception des travaux.
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de branchement nécessaire à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de son marché.
- L'amenée, la mise en place, la maintenance et le repli en fin de travaux des installations de chantiers.
- La protection des ouvrages des autres corps d'état pouvant être détériorés ou salis par les travaux du présent lot.
- La main d'œuvre et les fournitures nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages, etc., de ses ouvrages en fin de travaux et après réception.
- Et tous les autres frais et prestations même non-énuméré ci-dessus, mais nécessaire à la finition complète et parfaite des travaux.

3. CONDITIONS D'EXECUTION

3.1. Règlement d'exécution

Tous les travaux doivent être conformes aux normes en vigueur, notamment celles concernant la sécurité incendie pour les portes coupe-feu, les passages de gaines et les cloisons. Le personnel intervenant sur les travaux doit être dûment formé et habilité. Les fournitures doivent être installées conformément aux DTU applicables.

Les travaux d'exécution seront réalisés en jours et heures ouvrés suivant le planning général. Les percements devront être bouchés ou calfeutrés afin d'assurer l'étanchéité en tous points des locaux concernés. Les travaux d'exécution devront être réalisés suivant "Les règles de l'art" et le Titulaire du marché devra s'engager sur "L'obligation de résultat" et sur le respect des délais annoncés.

3.2. Description de l'ouvrage existant

Le bâtiment C (MJA 170) s'élève sur 4 niveaux (RDC, R+1, R+2, R+3). Le rez-de-chaussée occupe une superficie de 762,08 m², le premier étage couvre 668,89 m², le deuxième étage s'étend sur 688,88 m²

et le troisième étage dispose de 726,04 m². La hauteur sous toiture est de 13,64 m. L'accès au bâtiment se fait par la zone centrale ainsi que par les deux côtés latéraux.

3.2.1. Section CFO

DONNEES DE BASE :

Alimentation en énergie

L'étude sera développée en intégrant les paramètres suivants :

- Source :
 - Alimentation existante conservée directe depuis le TGBT en rez-de-jardin.
 - Alimentations depuis nouveaux tableaux divisionnaires à installer dans les sanitaires.
 - Alimentation depuis la TGBT rez-de-jardin pour l'installation des cages d'escalier centrales.
- Régime neutre / réseau : TT

Le câble en provenance du TGBT sera conservé avec le disjoncteur 250A (Général Electric) existant.

Un tableau principal est installé à chaque étage dans la gaine technique face à l'ascenseur.

Les protections seront correctement calibrées pour assurer la protection contre les surintensités et contre les contacts indirects et garantiront une sélectivité verticale et horizontale.

Classement de l'établissement :

Classement officiel : code du travail

Chute de tension :

Considérant l'alimentation depuis une distribution MT d'EDF, la chute de tension en bout de câble ne devra pas excéder : - 5 % pour les circuits d'éclairage - 7 % pour les circuits prises de courant, force motrice. La détermination de la section des conducteurs sera élaborée en fonction des chutes de tension ci-dessus précisées, des directives des tableaux de la norme NF C 15-100 et des coefficients de simultanéité ci-après :

Facteur de simultanéité :

- | | |
|--|---------|
| ✓ Canalisations principales lumière | k = 1 |
| ✓ Canalisations secondaires lumière | k = 0,8 |
| ✓ Prises de courant bureautique comptées 300 W | k = 0,6 |
| ✓ Prises de courant services comptée 100 W | k = 0,5 |
| ✓ Canalisations secondaires autres usages | k = 0,8 |
| ✓ Canalisations principales autres usages | k = 0,7 |
| ✓ Force / climatisation-chauffage | k = 1 |
| ✓ Force / autre circuit | k = 0,7 |

L'ensemble du bilan de puissance sera établi selon le guide UTE NFC 15-105 "Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection" avec une réserve d'évolution de 30 %.

Niveau d'éclairage :

Niveaux d'éclairage moyen minimum des locaux obtenir :

- Bureaux / salle de réunion 400 lux

- Circulation 300 lux
- Locaux techniques 400 lux

Ils seront calculés en fonction des éléments suivants :

- Facteur de réflexion des parois :
 - o Selon couleurs à réclamer au maître d'ouvrages
- Facteur de maintenance : 0,8
- Hauteur plan utile : 0,85m

Nota 1 : Dans les circulations et hall, les niveaux d'éclairage seront calculés au sol.

Nota 2 : Les calculs d'éclairage seront réalisés avec logiciel DIALUX avec tous les rendus et les fichiers des courbes photométriques des appareils installés.

Matériels et matériaux :

- Nature et provenance

Tous les matériaux mis en œuvre, appareils, câbles, canalisations et accessoires devront être neufs. Ils seront de la meilleure qualité, en provenance de constructeurs réputés. Le matériel installé devra porter l'estampille NF ainsi que le nom du constructeur et le marquage CE et répondra aux règlements UTE, normes et directives européennes en vigueur.

- Canalisation

a) Principes généraux :

Les protections et les divers équipements des armoires seront calibrés suivant :

- la puissance du récepteur à protéger
- la valeur du courant de court-circuit au niveau du tableau
- la section du câble
- la longueur de la canalisation, son mode de pose.

Le taux d'harmonique à prendre en compte sera compris entre 15 et 33%.

Les circuits Courants Forts et Courants Faibles seront posés sur des chemins de câbles indépendants et installés selon plans de principe dans les circulations bureaux, toiture, gaines techniques pour permettre accessibilité et passage de câbles sans avoir à démonter les faux plafonds.

b) Montage encastré :

Les câbles chemineront sous gaines ICTA non propagatrices de la flamme encastrées dans les vides de construction et dans les cloisons ; un soin particulier sera accordé au niveau de la pénétration des gaines dans les boîtes d'encastrement.

Les gaines pourront être encastrées dans les murs et planchers béton avec technique d'incorporation adaptée aux solutions mises en œuvre par le lot Maçonnerie. (Isolement acoustique réglementaire à respecter).

Le coefficient de remplissage ne devra pas excéder 1/3.

La mise en œuvre garantira l'élimination de ponts phoniques et thermiques.

c) Montage apparent :

Les câbles chemineront :

- Sous tubes IRL soigneusement fixés par colliers dans les locaux techniques ; le coefficient de remplissage de ces conduits ne devra pas excéder 1/3.

- Echantillons

L'entreprise titulaire du présent lot devra obligatoirement présenter les matériels tels que définis au Cahier des Charges.

Au cas où celle-ci souhaiterait présenter un matériel équivalent, ce matériel sera présenté parallèlement au matériel précédent.

Un choix sera alors établi par le Maître d'ouvrage et la Maîtrise d'œuvre au regard des critères techniques, esthétiques et fonctionnels définis dans le présent cahier des charges.

3.2.2. Installation de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir une installation triphasée (400V+ N+ T) pour les besoins du chantier à l'intérieur du bâtiment et la mise en place d'armoires et de coffrets de chantier répondant :

- au décret n°2010-1016 / 1017 / 1018 du 30Aout 2010,
- aux recommandations de l'OPPBTP ; des services CRAM et du plan de prévention établi par le CSPS

L'installation devra faire l'objet d'une visite réglementaire et un rapport d'un organisme de contrôle devra être présenté (frais à la charge de l'entreprise).

Après contact avec les services techniques pour la mise en place de compteurs de chantier aux puissances nécessaires, l'installation de chantier comprendra une armoire principale, indice de protection IP 55 / IK 08, équipée d'un coup de poing d'arrêt d'urgence et de voyants de signalisation.

L'ensemble des départs sera protégé par des dispositifs de protection, correctement calibré et équipé de dispositifs différentiels 30 mA. Les armoires secondaires seront à prévoir.

L'installation ne devra en aucun cas perturber le fonctionnement des installations et sera réalisée en respectant les règles de sélectivité.

L'ensemble des armoires seront équipées de prises de courant IP 55 / IK 08 ; prévoir également des rallonges de longueurs suffisantes avec des câbles type H07 RN-F en bon état et des appareils d'éclairage en nombre suffisant autant que nécessaires.

L'installation de chantier devra répondre aux besoins du chantier selon les phasages et sera déposée en fin de travaux. Les frais de consommation seront gérés par le lot GO avec le compte prorata si existant.

3.2.3. Armoires divisionnaires

Le présent lot devra la modification et la création des tableaux divisionnaires suivants :

Réseau	Désignation	Bâtiment Niveau	Localisation	Précision
Normal	TD1	Rez-de-jardin	Voir sur plans	Nouveau TD
Normal	TD2	R+1	Voir sur plans	Nouveau TD
Normal	TD3	R+2	Voir sur plans	Nouveau TD
Normal	TD4	R+3	Voir sur plans	Nouveau TD

Les nouveaux tableaux seront du type PRISMA EVOLUTION SYSTEME G de marque SCHNEIDER ou équivalent constitué d'un coffre à enveloppe métallique équipé d'une gaine et renfermant l'ensemble des appareils de commande, de contrôle et de protection nécessaires pour les installations électriques à savoir la liste non exhaustive suivante :

- Disjoncteur de tête tétra polaire ou bipolaire selon le cas
- Jeu de barre, accessoires et supports
- Distributeurs et connecteurs
- Disjoncteur général et divisionnaires de types et calibres adaptés
- Dispositifs différentiels de protection (30mA pour les prises de courants et les luminaires en locaux humides, 300mA pour l'éclairage et la force motrice.)
- Bobines de déclenchement à émission sur disjoncteur général
- Auxiliaires de signalisation pour interrupteurs, disjoncteurs et différentiels
- Voltmètre, ampèremètre digital communicant (1 par phase)
- Borniers
- Voyants présence tension et sous-tension (voyants à LED)
- Platines et plastrons
- Répartiteur de terre type collecteur à vis avec raccordement individuel
- Repérage et étiquetage
- Accessoires, fermetures
- Sujétion, câblage, mise en service
- Schéma, notice, pochette
- Porte fermant à clé

L'ensemble sera livré, monté, pré-câblé et testé selon la norme NF EN - 60439-1 et devra comporter une réserve de place disponible de 40 % après l'implantation de l'ensemble des équipements.

Le raccordement des protections s'effectuera sur bornes à ressort sans vis type MULTICLIP ou POLYBLOC ou équivalent. Le raccordement des câbles des récepteurs sera réalisé sur bornier.

Nota : L'emploi de fusible est pros crit. L'ensemble des organes de protection sera de type disjoncteur (magnéto thermique) et d'un pouvoir de coupure "IK3" adéquat d'après la norme CEI 947-2. Prévoir bobine MX sur tous les départs cvc /ventil vers coupure d'urgence générale ventil/clim installée au TGBT.

Les organes de protections seront dimensionnés afin d'assurer une sélectivité totale à tous les niveaux de l'installation (horizontale et verticale) entre disjoncteurs et seront raccordés par un dispositif du type "peigne de raccordement".

A l'intérieur du tableau, les équipements seront soigneusement repérés, chaque appareil sera identifié par une étiquette gravée sur plastique rigide, à l'exclusion des systèmes autocollants. Tous les accessoires permettant une mise en œuvre selon les règles de l'art seront à prévoir.

Les départs raccordés en amont des dispositifs généraux seront repérés avec étiquettes gravées sur fond rouge.

Depuis les tableaux divisionnaires, l'entreprise devra prévoir tous les départs nécessaires et notamment :

Les tableaux existants dont le principe est entre autre visé en annexe 1 seront à modifier et reconfigurer selon principe décrit ci-après avec mise à jour schéma, porte fermant à clé et repérage y compris vérification serrage et fixations et nouvelle enveloppe selon besoins avec schémas à jour affichés.

Note :

- Le nombre de prise de service en aval d'un différentiel 30mA ne devra pas dépasser 8.
- Le nombre de prise des postes bureautiques en aval d'un différentiel SI ne devra pas dépasser 6.
- Le nombre d'équipements atelier usinage /air comprimé et sciage en aval d'un différentiel 300mA ou 30mA sera limité à 1.
- Les départs raccordés à des coupures d'urgence seront à équiper de bobine MX avec protection spécifique (2A / 300mA)
- Les puissances/tension des récepteurs du lot CVC sont données à titre indicatif ; l'entreprise devra se rapprocher du lot concerné pour synthèse.

3.2.4. Coupures d'urgence / Protection foudre

Protection foudre surtension :

La protection contre la foudre et les surtensions sera assurée au moyen de parasurtenseurs d'intégration et multipolaires débrochables conforme aux normes CEI 61643-1 et EN 61643-11).

Une étude complète devra être fournie réalisée par un spécialiste sur la base de la circulaire du 28 Octobre 1996 avec modélisation et solutions.

Base calcul : densité foudroisement : 2,7

- Tableaux divisionnaires (existants et créés) :
Prévoir parasurtenseur type 2 en aval du général tableau 20KA - télésignalisation réf marque SOULE.
Disjoncteur déconnexion : 300mA / C60N.

3.2.5. Réseau de Terre

Le réseau de terre est existant ; la valeur de terre sera mesurée et consignée dans une fiche de mesure. L'entrepreneur devra réaliser la distribution de la terre depuis le nouveau TGBT afin d'alimenter chaque tableau. Les réseaux bureaux et ateliers seront interconnectés avec conducteurs 25 mm² vert/jaune.

Sur les barrettes des tableaux seront raccordées :

- les masses métalliques de la construction,
- les liaisons équipotentielle principales,
- toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous-tension,
- les armoires électriques de distribution
- le plot de terre de toutes les prises de courant,
- les carcasses métalliques de tous les organes électriques.

3.2.6. Liaisons équipotentielles

3.2.6.1. Principe

L'entreprise installera la liaison équipotentielle principale par référence à l'article 411.3.1.1 de la norme NF C 15 - 100.

L'entrepreneur devra assurer les liaisons équipotentielles locales dans les sanitaires et dans les douches entre les canalisations d'eau chaude, d'eau froide, les vidanges de chaque sanitaire et les éléments métalliques accessibles à la construction.

Des liaisons équipotentielles supplémentaires seront réalisées par des câbles de cuivre nu (25 mm²) à chaque niveau afin de réaliser un maillage des masses par niveau formant un quadrillage rectangulaire

en multipliant le nombre de points et en réduisant les surfaces des boucles ; l'ensemble des règles définies pour la CEM seront respectées et une modélisation du maillage sera proposée.

3.2.6.2. Liaisons équipotentielle (LE)

La terre des masses sera distribuée aux armoires et aux récepteurs y compris paillasse par un conducteur vert / jaune de même section que les conducteurs actifs et compris dans le câble. Les boîtiers de prises seront également mis à la terre.

La mise à la terre des chemins de câble sera réalisée par la mise en place d'un conducteur de cuivre nu 25mm² sur toute la longueur des chemins de câbles courants forts et faibles. Ce conducteur est relié électriquement à la dalle par des bornes de masses, et attaché tout les mètres par un collier RILSAN métalliques.

3.2.6.3. Liaisons équipotentielles principales (LEP)

L'entreprise installera la liaison équipotentielle principale par référence à l'article 411.3.1.1 de la norme NF C 15 - 100.

L'entrepreneur devra assurer les liaisons équipotentielles locales dans les sanitaires entre les canalisations d'eau chaude, d'eau froide, les vidanges de chaque sanitaire et les éléments métalliques accessibles à la construction.

Des liaisons équipotentielles supplémentaires seront réalisées par des câbles de cuivre nu (25 mm²) à chaque niveau afin de réaliser un maillage des masses par niveau formant un quadrillage rectangulaire en multipliant le nombre de points et en réduisant les surfaces des boucles ; l'ensemble des règles définies pour la CEM seront respectées et une modélisation du maillage sera proposée.

3.2.6.4. Chemins de câbles

L'entreprise du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose de tous les chemins de câbles nécessaires à la distribution courants forts et courants faibles ; les chemins de câbles seront distants d'une distance d'au moins trente centimètres.

Les chemins de câbles devront comprendre une capacité de réserve de 30 % et seront fixés aux éléments porteurs avec structure métallique à prévoir selon configurations existantes.

Les chemins de câbles seront en tôles d'acier galvanisé perforées ("dalles marines") à bords arrondis avec éclipses automatiques pour les courants forts et pour les courants faibles y compris tous accessoires d'assemblage et de fixation ; un cheminement horizontal sera prévu dans les circulations et dans les ateliers et locaux avec un cheminement horizontal et vertical accessible; une câblette de cuivre nu (25 mm²) sera installée sur l'ensemble du cheminement, constituant en partie le maillage des masses (chemins de câbles courants forts et courants faibles).

Les câbles seront maintenus tous les 0, 50 m par colliers adaptés.

Prévoir toutes sujétions de fixation, de maintien des supportages et toutes pièces spéciales de changement de direction, renforts et quincailleries diverses. Tout câble volant sera à proscrire.

Les chemins de câbles seront équipés des accessoires supportant les boîtes de dérivations et supporteront les câbles du lot chauffage / ventilation.

Localisation : selon plans

Note : Prévoir cheminements courant fort/faible vertical depuis les coffrets prises et coffrets SR vers les chemins de câbles installés à la périphérie en hauteur.

3.2.6.5. Distribution principale

Du tableau principal existant à chaque étage vers les tableaux divisionnaires, la distribution sera réalisée selon besoins et configurations par câbles du type U 1000 R2V de sections appropriées, posés sur chemins de câbles.

L'entreprise devra les supports des cheminements des câbles et toutes les sujétions nécessaires (fixations, protections câbles...) d'une part et des boîtes, manchons, anneaux de liaison, couvercles, embouts, bouchons nécessaires aux encastresments d'autre part. L'entreprise devra respecter les zones d'isolement existantes.

La distribution des circuits de sécurité sera réalisée selon besoins et configurations par câbles du type CR1 C1 de sections appropriées, posés sur chemins de câbles avec alimentations sélectivement protégées.

3.2.6.6. Distribution secondaire

L'entrepreneur installera tous les chemins de câbles, goulottes et fourreaux encastrés nécessaires à la distribution de l'ensemble des équipements Courants forts et courants faibles.

Depuis les armoires divisionnaires, la distribution des récepteurs (éclairage et prise et autres) sera réalisée d'une manière générale au moyen de câbles du type U 1000 R2V pour les installations normales et de type CR1 pour les installations de sécurité.

Les équipements machine seront alimentés avec câbles U 1000 R2V souples.

L'entreprise devra respecter les zones de compartiment de sécurité.

Un détail du concept d'exécution sera à fournir et à faire valider par architecte et BET.

* pour la distribution horizontale, les câbles seront passés :

- dans des gaines encastrées, dans les doublages
- dans des goulottes PVC double compartiments dans tous les locaux et pour les postes bureautiques selon besoins
- dans les chemins de câbles en faux plafond/circulation bureaux et dans ateliers en dessous des faux plafonds.

* pour la distribution verticale les câbles seront passés :

- chemins de câbles et / ou goulottes,
- sous conduits ICTA gris de diamètre adapté installées dans toutes les cloisons et les vides de construction et planchers béton.
- dans des goulottes verticales double compartiment dans tous les locaux pour les postes de travail et selon configurations.

Prévoir une distribution sous goulotte PVC jusqu'aux postes de travail des différents bureaux et locaux. Les appareillages des postes de travail seront mis en œuvre dans goulotte ou boitiers si isolé.

Prévoir en périphérie des bureaux, locaux et salles de réunion des goulottes avec couvercle installées à une hauteur restant à définir avec utilisateurs.

L'ensemble des goulottes installées pourront recevoir l'appareillage courants forts et courants faibles.

Les goulottes seront équipées de deux compartiments distincts :

- un courant fort

- un courant faible

Les goulottes au forme arrondies seront constituées par des éléments, goupilles d'éclissage pour alignement, caches finitions de part et d'autre de l'appareillage, multi-couvercle, clipsable rapide des mécanismes du format 45.

Une note de calcul de capacité des câbles sera fournie ; prévoir 30 % de réserve. Les goulottes du type PVC de marque PLANET WATTHOM ou équivalent. Il sera prévu tous les accessoires et pose nécessaires (angles, supports pour couvercle, embouts, joints, collerette, embases, etc....)

3.2.7. Appareils d'éclairage

3.2.7.1. Généralités

Préambule : l'ensemble des appareils d'éclairage visés sur plans seront neuf à source LED.

Les niveaux d'éclairement seront conformes aux recommandations relatives à l'éclairage intérieur rédigées par « l'Association Française de l'Eclairage » au minimum aux niveaux prescrits au § 2.1.5.

L'entreprise devra respecter l'implantation définie sur les plans joints au marché ; elle fournira un livret d'entretien indiquant les puissances et les caractéristiques des sources LED.

L'ensemble des tubes fluorescents sera d'un modèle haut rendement avec un indice de rendu de couleur (IRC) au moins égal à 85.

Les lampes fluocompactes auront également un IRC au moins égal à 85. Un stock d'appareil de rechange sera fourni à hauteur de 10 % installés avec minimum de 1 par modèle différent.

L'ensemble des appareils sera choisi avec source LED garantie 5 ans avec 80% de flux lumineux garantie au bout de 50 000 heures ; prévoir tous les accessoires nécessaires pour la fixation sur structure porteuse charpente. Les prix indiqués dans le bordereau de prix tiendront compte de l'appareil et de sa source.

L'entreprise devra fournir une note de calcul des niveaux d'éclairement avant l'installation par références aux exigences définies au chapitre 2.1.5.

L'ensemble des appareils d'éclairage doivent respecter les prescriptions ayant satisfait à l'essai au fil incandescent de 850°C en moins de 5 secondes dans des circulations enclouées et les escaliers et 750°C dans les autres locaux.

3.2.7.2. Circuits et commande d'éclairage

Il sera prévu au minimum une protection de circuit d'éclairage par groupe de local ou bureau, la section minimale du câble d'alimentation sera de 1,5 mm².

Chaque circuit terminal d'éclairage intérieur aura une protection d'un calibre de 16A maxi. Les commandes d'éclairage des circulations/sas seront réalisées par des détecteurs automatiques avec portées adaptées et temporisation réglable à 4 secondes à 15 minutes ; les détecteurs de présence seront judicieusement positionnés.

Dans les bureaux ou autres locaux, les commandes d'éclairage seront réalisées suivant les plans et utilisation avec interrupteurs ou bouton poussoir lumineux à led avec indice de protection adapté.

Chaque boîte de raccordement rajoutée sera étiquetée avec le repère du circuit d'alimentation au moyen d'étiquettes avec impression laser et auto-protégées.

3.2.7.3. Mise en œuvre des luminaires

L'ensemble des luminaires encastrés sera fixé sur les planchers et éléments porteurs par des filins /tiges aciers ou tout accessoires adaptés et reposera sur les faux plafonds.

Les suspensions devront être réalisées de façon à éviter tous risques de chute quel qu'en soit la cause. Les suspensions seront indépendantes des ossatures des faux plafonds considérant que les faux plafonds pourront être installés à posteriori.

La présentation du matériel sera obligatoire avant l'installation sur le chantier.

3.2.7.4. Descriptions des luminaires

REF	Désignation principales caractéristiques et performances minimum	Type Source Puissance	Constructeur ou équivalent	Localisation
Type 1	Downlight rond encastré avec verre fermeture – UGR 19	LED 1500 lumens 4000° K	Type IMPERLA G2 LED Marque TRILUX ou équivalent	Pallier de l'ascenseur
Type 2	Spot LED rond encastré avec verre fermeture	LED 1000 lumens 4000° K	Type SNC POINT Marque TRILUX ou équivalent	Sanitaire
Type 3	Hublot LED rond avec système LED. Avec vasque opale polycarbonate, résistante aux chocs. Classe électrique I, Indice de protection IP65 pour montage mural, Indice de protection IP44 pour montage au plafond,	LED 2300 lumens	Type 74Q Marque TRILUX ou équivalent	Cage escaliers

Note 1 : source LED sur tous les appareils-Garantie 5 ans à formaliser

3.2.8. Appareillage

3.2.8.1. Implantation et répartition

L'implantation et la répartition de tous les appareillages équipant un local sont définies dans les plans joints au présent dossier DCE.

Les appareils et appareillages devront être adaptés aux influences externes au point où ils seront placés. Hauteur d'implantation de l'appareillage par rapport au sol fini :

- interrupteurs, boutons poussoirs / bureaux-locaux : 1, 10 m
- prises de courant des locaux techniques : 1, 10 m
- prises de courant : 0, 40 m et selon besoins
- prises de courant dans goulotte : selon besoins utilisateur

Nota :

- Toutes les prises de courant 10/16 A+T seront du type à éclips.
- Prévoir toutes les sujétions nécessaires pour assurer la bonne fixation des prises.

3.2.8.2. Encastré

L'appareillage des blocs sanitaires sera encastré dans goulotte ou potelet aluminium.

Les interrupteurs, boutons poussoirs et prises des divers locaux seront intégrés dans les cloisons avec appareillage à visser type Céline dans les gammes NEUTRE et GLACE de marque LEGRAND pour les sanitaires.

Prévoir modules étroits pour intégration dans huisserie entre autres.

3.2.8.3. Saillie

Appareillage étanche IP55/IK08 (interrupteur, boutons poussoirs, prise 230V) pour les cages d'escaliers et les archives.

Prévoir boîtier pour blocs de prises isolés.

3.2.8.4. Blocs bureautiques

Dans les bureaux et locaux du personnel, il sera prévu des postes de travail dénommé PT équipés de blocs bureautiques.

Localisation : suivant les plans et utilisation.

L'appareillage intégré sera alors du type MOSAIC 45 ou équivalent.

3.2.8.5. Equipements force et commandes éclairage

Equipements force et autres usages

Les équipements Force et autres usages prévus au titre du présent lot comprennent toutes les alimentations nécessaires aux équipements électriques de tous les corps d'état, et en particulier (liste non exhaustive) :

Désignation alimentation et protections	Puissance / Tension	Localisation
Alimentations extracteurs	Voir sur plans CVC	Voir sur plans

Pour chacune de ces alimentations, l'entreprise devra prévoir tous les accessoires et les longueurs de câbles suffisantes pour assurer le bon raccordement et fonctionnement des récepteurs ; elle devra se rapprocher des différents lots concernés notamment le lot CVC pour les alimentations des divers récepteurs et les utilisateurs.

Les protections des circuits ont déjà été décrites dans la description des tableaux.

3.2.9. Commande éclairage / divers

Prévoir détecteur de mouvement à sécurité positive dans les circulations, sas et escaliers à encastrer avec réglage de l'angle de détection, de la crépuscularité et de la temporisation avec possibilité marche forcée.

Montage saillie et encastré lors de présence de faux plafonds avec calcul du champ de détection marque BEG.

3.2.10. Eclairage de sécurité

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble du réseau Eclairage de Sécurité suivant description ci-dessous et plans d'implantation et conformément à l'arrêté du 10/12/2012 dans tout l'établissement y compris zones non réaménagées.

Selon la réglementation en vigueur, l'éclairage de sécurité devra répondre aux objectifs suivants :

- Éclairer les circulations,
- Permettre une reconnaissance des obstacles,
- Signaler les issues et cheminements pour procéder à l'évacuation des locaux,
- Permettre l'intervention du personnel de sécurité,

Les blocs d'évacuation seront installés aux issues et dégagements, ainsi qu'à tous les changements de direction et à chaque obstacle, sans jamais être espacés de plus de 15 mètres.

Les étiquettes de signalisation orientables seront strictement conformes à la norme NF X 08-003- reproduisant les panneaux de signalisation prescrits par la directive européenne 92/58/CEE y compris étiquette pour les personnes en situation d'handicap avec dispositif de balisage renforcé dans les espaces EAS.

Toutes autres étiquettes seront refusées.

L'éclairage de sécurité sera réalisé au moyen de blocs autonomes 100% LED extra plat / 45 lumens – 1 heure uniquement portant la marque NF AES et environnement et éligible au CEE de marque URA avec télécommande associée et dispositif afficheur LED centralisé d'autodiagnostic et faible consommation (inférieur à 0,5W / bloc).

- Type lumineux par la tranche dans zones bureaux rdc et étage et escaliers
- Type étanche dans vide sanitaires/extérieur

Les blocs doivent être mis automatiquement au repos dès l'absence de tension.

Prévoir blocs étanches à LED pour les zones ateliers, locaux techniques / IP55.

L'éloignement entre 2 blocs d'évacuation ne devra pas excéder 15 mètres.

Les blocs auront l'indice de protection requis à l'endroit où ils sont installés.

Télécommande :

Un bloc télécommande de mise au repos des appareils d'éclairage de sécurité sera installé par COMPTAGE soit 2 au total.

(Télécommande spécifique et instructions utilisation à afficher au TGBT)

Autogestion :

Les blocs installés seront d'un modèle à autogestion intégré permettant des tests automatiques.

Tout autre type de modèles de blocs sera strictement refusé.

Raccordement :

Les blocs seront raccordés en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal du local ou du dégagement où chaque bloc est installé avec adaptation des circuits existants si nécessaire.

Implantation :

L'entreprise devra prévoir toutes les quantités nécessaires en sus de ceux indiqués sur les plans.

3.3. Dossier d'exécution

Avant le commencement des travaux, l'entreprise devra fournir :

L'entreprise remettra en 3 exemplaires, à l'approbation du Maître d'œuvre, les documents suivants conformément au planning d'exécution :

- Les plans et détails des réservations
- Les plans de cheminements des canalisations et des chemins de câbles
- Les plans détaillés de l'installation
- Les schémas électriques

3.4. Principes généraux d'installation

Les protections et les divers équipements des armoires seront calibrés suivant :

- La puissance du récepteur à protéger ;
- La valeur du courant de court-circuit au niveau du tableau ;
- La section du câble ;
- La longueur de la canalisation et son mode de pose.

Le taux d'harmonique à prendre en compte sera compris entre 15 et 33%.

Les circuits courants forts et courants faibles seront posés sur des chemins de câbles indépendants et installés selon les plans de principe dans les circulations, les bureaux, toiture et gaines techniques.

3.5. Type de distribution

Les nouveaux tableaux seront constitués d'un coffre à enveloppe métallique équipé d'une gaine et renfermant l'ensemble des appareils de commande de contrôle et de protection nécessaires pour les installations électriques à savoir la liste non exhaustive suivante :

- Disjoncteur de tête tétra polaire ou bipolaire selon le cas ;
- Jeu de barre, accessoires et supports ;
- Distributeur et connecteurs ;
- Disjoncteur général et divisionnaires de types et calibres adaptés ;
- Dispositifs différentiels de protection de 30 mA pour les prises de courants et les luminaires en locaux humides et de 300mA pour l'éclairage ;

La distribution électrique sera en triphasée.

3.6. Travaux préparatoires

L'entreprise devra l'installation de chantier, comprenant :

- ✓ Les protections collectives, ainsi que celles qui lui seront le cas échéant demandées par le CNRS.
- ✓ Les clôtures extérieures délimitant les zones d'intervention en barrière type HERAS.
- ✓ L'aménagement des aires de dépôt de matériaux et matériel et leur remise en état.
- ✓ Les clôtures intérieures étanches aux poussières (notamment au rez-de-jardin)
- ✓ La protection des ouvrages conservés dans les zones d'intervention.
- ✓ La mise en place de bennes à déchets.
- ✓ Les nettoyages du chantier et de ses abords.
- ✓ L'entretien et le repliement des installations.

NB : Le CNRS mettra à disposition de l'entreprise :

- ✓ Des locaux servant de base de vie (avec sanitaires).
- ✓ L'alimentation électrique du chantier
- ✓ La signalisation extérieure et intérieure, le balisage des accès.
- ✓ L'alimentation en eau du chantier.

Tous les frais de l'entrepreneur consécutifs aux prescriptions du présent article font implicitement partie du prix du marché.

3.7. Description des travaux de la tranche ferme

3.7.1. Création des blocs sanitaires avec PMR :

Les travaux consistent :

- La fourniture, pose et raccordement d'un tableau avec porte équipé d'un interrupteur général 2x40A. Ce tableau sera alimenté depuis la TGBT et comprendra une protection 10A+N pour l'éclairage, une protection différentielle 16A pour les prises de courants, une protection différentielle 16A+N pour le sèche-main, une protection différentielle 16A+N pour le chauffe-eau. Ce tableau est destiné à alimenter les 2 sanitaires par étages.
- Fourniture, pose et raccordement d'une protection 10A+N éclairage
- Fourniture, pose et raccordement d'une protection différentielle 16A pour PC
- La fourniture, pose et raccordement de spot LED.
- La fourniture, pose et raccordement de détecteur de mouvements.
- La fourniture, pose et raccordement des BAES.
- La fourniture, pose et raccordement de 2 prises 2P+T 16A de type encastrer.
- La fourniture, pose d'attente d'alimentation électrique du sèche-main.
- La fourniture, pose attente de l'alimentation du chauffe-eau sous meuble vasque.
- La fourniture et pose d'une alimentation avec protection dans l'armoire centrale du 3^{ème} étage, destinée à alimenter le caisson d'extraction des sanitaires situé sur le toit.
- La fourniture et pose d'une alimentation avec protection dans l'armoire centrale du 3^{ème} étage, destinée à alimenter le caisson d'extraction des demi-plateaux côté Est (côté Bâtiment A) situé sur le toit.
- La fourniture et pose de 2 alimentations avec protection dans l'armoire centrale du 3^{ème} étage, destinée à alimenter les 2 caissons d'extraction des demi-plateaux coté Est (partie centrale) situé sur le toit.
- Fourniture et pose d'un dispositif d'alarme lumineuse destiné aux PMR

3.7.2. Rénovation électrique de la cage d'escaliers centrale :

- La fourniture, pose, alimentation et raccordement Hublots LED en applique.
- La fourniture, pose, alimentation et raccordement de détecteur de mouvements.
- La fourniture, pose, alimentation et raccordement de 4 spots LED dans les paliers de l'ascenseur.
- La fourniture, pose, alimentation et raccordement des BAES en applique.

3.7.3. Rénovation des locaux archives :

- Fourniture et pose alimentation électrique pour les 3 locaux archives ;
- Fourniture, pose et raccordement de réglette LED pour l'éclairage des 3 locaux ;
- Fourniture, pose et raccordement des 3 blocs secours ;
- Fourniture, pose et raccordement d'une prise par local ;