RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

DOUANES & DROITS INDIRECTS

**PROJET DE REHABILITATION DES BUREAUX DE DOUANES DE RUNGIS**

3-5 rue de la Corderie – 94 150 Rungis




**PHASE DCE**

**LOT N°02 : ELECTRICITE**

LBE INGENIERIE

101 bis avenue Eugène Delacroix

91210 DRAVEIL

Tél : 01.69.48.89.45 - Mail : accueil@lbei.fr

**NOVEMBRE 2026**

**SOMMAIRE**


**1 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ..... 3**

1.1 OBJETS DES TRAVAUX ..... 3
1.2 ETENDUE DES OUVRAGES ..... 3
1.3 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE ..... 4
1.4 CONTENU DU PRIX ..... 4
1.5 AVIS TECHNIQUES ..... 6
1.6 ESSAIS TECHNIQUES ..... 6
1.7 PROTECTION DES OUVRAGES ET DU MATÉRIEL ..... 6
1.8 LIMITES DU CORPS D'ETAT ..... 7
1.9 PRESTATIONS ANNEXES DUES AU PRESENT CORPS D'ETAT ..... 8
1.10 NETTOYAGE ..... 8

**2 DESCRIPTION DES OUVRAGES - COURANT FORT ..... 9**

2.1 NOTES DE CALCULS ..... 9
2.2 ECHAUFFEMENT ..... 9
2.3 CONSIGNATION ELECTRIQUE ET DEPOSE DES EXISTANTS NON CONSERVÉS ..... 12
2.4 INSTALLATIONS DE CHANTIER ..... 12
2.5 RESEAU DE TERRE ..... 13
2.6 REMANIEMENT DES TABLEAUX DIVISIONNAIRES EXISTANTS CONSERVÉS ..... 14
2.7 DISTRIBUTION SECONDAIRE ..... 14
2.8 APPAREILS D'ECLAIRAGES ..... 16
2.9 APPAREILLAGES ..... 17
2.10 ECLAIRAGE DE SECURITE ..... 18
2.11 PERCEMENT ET DIVERS ..... 19

**3 DESCRIPTION DES OUVRAGES - COURANT FAIBLE ..... 20**

3.1 NOTES DE CALCULS ..... 20
3.2 INFORMATIQUE ..... 20
3.3 SYSTEME SECURITE INCENDIE ..... 25
3.4 PERCEMENT ET DIVERS ..... 25

**4 TRAVAUX DIVERS ..... 27**

# 1 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

## 1.1 OBJETS DES TRAVAUX

Le présent document concerne les prescriptions du lot Electricité le projet de réhabilitation des bureaux de douanes de Rungis, situé au 3-5 rue de la Corderie à Rungis.

## 1.2 ETENDUE DES OUVRAGES

Les travaux à réaliser comprennent :

Courant fort

- L'installation de chantier,
- La consignation électrique,
- La dépose équipements existants non conservés,
- La modification des TD existants,
- La distribution principale,
- La distribution secondaire,
- La fourniture et pose d'appareils d'éclairages,
- La fourniture et pose d'appareils d'éclairages de sécurité,
- La fourniture et pose de l'appareillages,
- Les alimentations électriques.

Courant faible

- La dépose équipements existants non conservés,
- Le précâblage informatique,
- La modification des baies informatiques existantes,
- La recette informatique,
- Le remaniement du système incendie existant.

L'entreprise doit par ailleurs fournir dans son offre toutes les dispositions qui s'avéreraient nécessaires pour les travaux dans les locaux occupés, ainsi que la sécurité des occupants.

Un planning d'intervention définissant les phases de travaux est transmis dans le DCE.

L'Entreprise s'engagera sur les délais d'intervention pour chaque zone spécifique suivant le phasage élaboré par la maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise devra au préalable avoir pris connaissance du lot n°00 – clauses communes - applicable à tous les lots.

## 1.3 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

L'entrepreneur est tenu de se rendre sur place, afin de pouvoir mieux visualiser les travaux demandés en tenant compte du site, des bâtiments existants, et des contraintes découlant du milieu URBAIN existant.

L'Entrepreneur doit le complet et parfait achèvement de son installation, avec obligation de résultat.

L'Entrepreneur adjudicataire devra remettre :

Avant le commencement des travaux

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

- La méthodologie d'intervention pour permettre aux installations de fonctionnement pendant les travaux,
- Les fiches techniques d'études, de commandes, d'approvisionnements,
- Le pré planning d'intervention (taches par taches),
- Les notes de calculs, schémas unifilaires des installations,
- Les synoptiques,
- L'ensemble des plans et détails nécessaire à la cellule de synthèse.

Avant la réception des travaux

L'entrepreneur doit fournir une quantité d'exemplaires suivant les indications du CCAG, dont un reproductible :

- Les séries de nomenclatures de tout le matériel installé avec fiches techniques et indication de provenance,
- Les notices techniques et les nomenclatures (listes matériels, fournisseurs, constructeurs), concernant les équipements en place,
- L'exemplaire du carnet de résultat d'essais, conformément au programme défini,
- Les exemplaires du guide d'exploitation et d'entretien des installations avec les schémas renseignés,
- Les listes des pièces de rechange et de matériel consommable,
- Les attestations et procès-verbaux de conformité (Consuel, PV des constructeurs, les attestations de garanties et d'assurances...),
- Les éléments du dossier d'identité SSI,
- Les plans, carnets de schémas, schémas de principe sur CD-ROM (AUTOCAD 2010).
- Le D.O.E complet.

## 1.4 CONTENU DU PRIX

Le présent descriptif a trait aux travaux à exécuter en concordance avec les plans et ne présente aucun caractère limitatif. L'entrepreneur devra, comme étant compris dans son forfait, sans exception ni réserve, tous les travaux de la profession indispensables au parfait achèvement de l'ouvrage quelles que soient les quantités d'ouvrages qu'il aura énoncées dans son offre.

Font également partie des prestations à la charge de l'entrepreneur et réputées incluses dans le montant de son forfait :

- Les frais découlant de sa participation aux réunions hebdomadaires de coordination et sécurité, cellule de synthèse et demandes particulières de la Maîtrise d'œuvre avec présence du personnel qualifié.
- Les frais découlant de l'établissement et de la duplication des documents de la cellule de synthèse.
- Tous les dispositifs de protections réglementaires du personnel (protection individuelle ou collective). Ces dispositifs seront adaptés à chaque type d'opération et soumis au COORDONNATEUR SÉCURITÉ SANTE qui devra donner son approbation avant la phase exécution. Pour les prestations de sécurité, l'entrepreneur devra prendre connaissance et se conformer au **PLAN GENERAL DE SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTE** joint au présent dossier.
- L'emploi de personnel qualifié, agrémenté ou certifié pour les opérations ou les matériaux qui l'imposent (Électricité, soudure, contrôle, pose de certains éléments, etc.)
- L'établissement des études techniques et des plans d'exécution des ouvrages prévus au présent cahier des charges, la fourniture et la distribution à la Maîtrise d'Ouvrage, Maîtrise d'œuvre, au bureau de contrôle et aux intervenants intéressés par le dossier exécution.
- La fourniture dans les délais impartis des implantations, charges, réservations et autres paramètres physiques nécessaires à l'avancement des études d'autres lots. Les réservations et les percements qui n'auraient pas été indiqués aux entrepreneurs compétents en temps utile resteront à la charge du présent lot.
- La mise en place de tous les moyens en hommes, matériel et engins nécessaires à la réalisation des travaux dans le cadre du planning, compris le suivi du planning d'exécution conforme au planning général du marché.
- La fourniture de tous les matériaux, fabrication, transport, stockage.
- Les coûts engendrés par l'obtention de la certification et de l'homologation des ouvrages.
- La mise en place d'un contrôle qualité interne à l'entreprise, les essais, réglages, mesures, relevés et autocontrôle jusqu'à obtention des homologations du matériel et des installations par les contrôleurs techniques.
- La protection des produits contre les salissures des ouvrages avant réception des travaux, compris le remplacement ou la remise en état de pièces et parements détériorés, griffés, ébréchés ou cassés, la recherche de responsabilité incombant exclusivement au présent lot.

- Le nettoyage complet et l'enlèvement des emballages après chaque phase d'intervention, compris mise en décharge de tous les déchets, gravats et enlèvement des éléments provisoires utilisés par le présent lot.
- L'ensemble des fixations adaptées aux procédés et aux supports.
- Les frais d'assurance contre le vol.
- La fourniture du dossier **RECOLLEMENT**.
- La fourniture et la mise en place des ouvrages annexes non explicitement précisés dans le présent descriptif car considérés comme faisant partie intègre des prestations ou de l'application des **DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES** en vigueur, comme les couvre-joints, les baguettes de raccordement et de calfeutrement, les pointes, colles, joints, visserie et accessoires de fixation, les dispositions particulières de pose et de mise en œuvre des ouvrages.

Il appartient à l'entrepreneur de prévoir toutes les sujétions, fournitures, appareils, dispositifs de sécurité et tous ouvrages nécessaires pour la réalisation parfaite de son marché, et d'une manière générale, tous les travaux, fournitures, et prestations diverses nécessaires à la parfaite et complète réalisation de l'ouvrage conformément à la réglementation en vigueur et aux pièces du marché.

### 1.5 AVIS TECHNIQUES

Tous les procédés non traditionnels mis en œuvre par l'Entrepreneur, sur acceptation de la Maîtrise d'Ouvrage, d'Œuvre et du Bureau de Contrôle, bénéficieront obligatoirement, d'un avis technique établi par le CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT (C.S.T.B).

Cet avis sera remis en examen pour avis avant toute mise en œuvre. L'Entreprise aura l'obligation de respecter les exigences de mise en œuvre édictées dans les avis. Il ne sera admis ni matériaux ni procédé dont l'avis est attribué à titre temporaire par le C.S.T.B.

### 1.6 ESSAIS TECHNIQUES

L'Entrepreneur mettra à la disposition du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle le personnel, le matériel et les échantillons nécessaires à l'exécution des essais techniques, et ceci autant de fois que nécessaire.

L'Entrepreneur doit assurer, pendant l'exécution des travaux, l'autocontrôle de ses prestations et répondre à toute demande du contrôleur technique visant à la vérification de ses prestations. Au titre de l'autocontrôle, l'Entrepreneur devra remettre au contrôleur technique la liste et les résultats des tests, contrôles et vérifications réalisés en usine ou en atelier.

### 1.7 PROTECTION DES OUVRAGES ET DU MATÉRIEL

Pendant la durée des travaux, l'Entrepreneur est tenu de protéger ses installations ainsi que toutes les installations existantes conservées. Il assurera la surveillance de ses fournitures jusqu'à la réception des travaux.

Il sera responsable en cas de casse, épaufrure, salissure et de tout dégât causé.

## 1.8 LIMITES DU CORPS D'ETAT

Les travaux, objet du présent corps d'état, comportent la totalité des prestations nécessaires au fonctionnement correct des installations. Ils seront exécutés aux conditions prévues dans les pièces constitutives du marché. L'ensemble des documents remis avec le présent CCTP a pour but de renseigner l'entreprise, d'une manière générale, sur la nature des travaux à effectuer.

Toutefois, il est précisé que ces indications n'ont aucun caractère limitatif et que l'entrepreneur, par sa qualification professionnelle, est tenu de compléter et de prévoir dans l'établissement de ses prix, tous les travaux et fournitures nécessaires à un parfait achèvement des ouvrages.

L'entrepreneur sera tenu de prendre connaissance de la totalité des travaux à exécuter par tous les corps d'état et de retenir leurs besoins pour l'établissement de son offre.

De ce fait, il ne saurait être accordé de majoration quelconque au prix consenti, pour raison d'omission, insuffisance, adaptation au site ou imprécision.

Toute latitude est laissée à l'entrepreneur pour reconnaître les lieux et obtenir auprès du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre, tous les renseignements qu'il désire. Sous peine de voir refuser son offre, l'entrepreneur est tenu de fournir le détail quantitatif et estimatif.

Sont dans le présent lot

- L'ensemble des percements des murs et planchers nécessaires aux passages des réseaux, de dimensions inférieures à 100 mm ;
- Les rebouchages et calfeutrements correspondants aux percements de dimensions inférieures à 100 mm, y compris le rétablissement du degré de résistance au feu des parois et planchers traversés lorsque requis ;
- La coordination avec le lot 1 pour la réalisation des réservations et percements nécessaires au passage de ses réseaux ;

Les percements et réservations de dimensions supérieures ou égales à 100 mm, ainsi que les rebouchages, reprises et calfeutrements après passage des réseaux, seront réalisés par le lot 1, y compris le rétablissement du degré de résistance au feu des parois et planchers traversés lorsque requis.

Les plans de réservation devront être transmis au lot 1 dans les délais compatibles avec le planning d'exécution.
En cas d'omission, de transmission tardive ou de modification des réservations imputable au présent lot, les percements, rebouchages, reprises et calfeutrements correspondants seront à la charge du présent lot, quelle que soit leur dimension.

### 1.9 PRESTATIONS ANNEXES DUES AU PRESENT CORPS D'ETAT

L'Entreprise devra :

- Le montage et démontage de tous engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages du présent corps d'état,
- La protection anti-oxydation sur toutes les parties métalliques de canalisations ou appareils du présent corps d'état, 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.

### 1.10 NETTOYAGE

- L'Entreprise procédera à un nettoyage régulier de chantier dès la fin de ses différentes prestations (par zones).
- Elle évacuera ses propres gravats. Après dépose des protections, l'entreprise procédera à un nettoyage soigné de l'ensemble de ses ouvrages afin que ces derniers soient réceptionnables.
- Les produits employés pour le nettoyage des matériaux devront être compatibles avec ces derniers.

# 2 DESCRIPTION DES OUVRAGES - COURANT FORT

## 2.1 NOTES DE CALCULS

Tous les schémas établis par l'installateur comporteront les indications prévues à l'article 514.5 de la norme NFC 15 100.

Une note de calculs détaillée devra être jointe aux schémas et devra posséder un avis technique de l'U.T.E.

Les installations électriques devront être réalisées conformément aux textes réglementaires ou normatifs suivants :Code du travail (art R4215-1 à R4215-17 et R4227-14), Arrêté du 14/12/2011, NF C 15100 édition 2002, Arrêté du 22/06/1990, norme produit XP C 32-325 (câbles sans halogène (LSOH), câblage FR-N1X1G1 de catégorie Cca-s2,d2,a2,).

## 2.2 ECHAUFFEMENT

Selon norme NFC 15 100 et milieu ambiant.

### 2.2.1 Tensions - Chutes de tension :

Les tensions délivrées seront en 230 volts.

Chutes de tension :

< 3% pour l'éclairage

< 5% pour les autres usages

Dans tous les cas elles seront compatibles avec le bon fonctionnement, au démarrage et en service normal, des appareils d'utilisation alimentés par les canalisations intéressées.

### 2.2.2 Pouvoir de coupure :

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des circuits devront posséder un pouvoir de coupure supérieur au courant de court-circuit triphasé et/ou monophasé au point d'installation.

### 2.2.3 Sélectivité :

La sélectivité sera totale, et assurée sur toute la distribution Basse tension.

### 2.2.4 Niveau d’éclairements

Les niveaux d'éclairement minimum moyens à maintenir (Em) respecteront les valeurs suivantes et notamment au minimum les niveaux définis dans la norme NF EN 12464-1.
Il sera notamment prévu :

- 150 lux dans les circulations, hall, espaces de stockages et locaux techniques,
- 500 lux dans les bureaux,

Le niveau d'éclairement sera calculé notamment en fonction des facteurs de dépréciation dus au niveau d'empoussièrement du local et aux facteurs de réflexion réels du local (plafond, sol, murs).
Le présent lot réalisera et fournira, d'une part, une étude d'éclairement (une en hypothèse plateaux paysagés et une hypothèse plateaux cloisonnés) au titre de son étude d'exécution et d'autre part, après la réalisation, un relevé des niveaux d'éclairement sur les différents plans de mesure (horizontaux et verticaux) afin de contrôler les résultats obtenus. Ces mesures seront reprises dans un tableau afin d'être interprétées.

Il fera en outre le parallèle entre les prescriptions du présent CCTP et les spécifications techniques des luminaires employés.

### 2.2.5 Facteurs de réflexion

Pour tous les espaces, les luminaires seront implantés à une hauteur minimum de 2,40 m et pour les bureaux la mesure du possible, et leurs enveloppes devront satisfaire, au minimum, à l'essai au fil incandescent à 750°C.

Dans les circulations, les halls et les escaliers, leur enveloppe devra satisfaire au minimum à l'essai du fil incandescent à 850°C.

Leur degré IP et IK devra être celui requis, dans le guide de l'UTE C 15.103, en fonction de leur localisation.

Les installations d'éclairage sont conçues et réalisées en conformité avec les textes suivants (sans ordre de préséance) :

- La norme européenne EN 12-464-1 : Lumière et éclairage – Eclairage des lieux de travail intérieurs.
- Recommandation de l'Association Française de l'Eclairage (AFE).

Les calculs se feront suivant AFE, NFS EN 12464.1, avec les facteurs de réflexion suivants :
Pour les bureaux, circulations et locaux « nobles » :

- Plafond : 0,7

- Murs : 0,5
- Sol : 0,3

### 2.2.6 Facteur de maintenance

Le FM (facteur de maintenance) compense la perte d'efficacité de luminaire lié à :

- Diminution des performances de la lampe (FDLL), FDLL= 0.8 pour L80 50000h.
- Taux de survie de la Led (FSL), FSL=1 pour la Led.
- Encrassement du luminaire (FDL), FDL=0.95 pour la Led.
- Encrassement de l'espace (FDSS), FDSS=0.94 pour la Led.

FM= FDLL x FSL x FDL x FDSS
FM= 0.8 x 1 x 0.95 x 0.94 = 0.71, à prendre en compte dans les calculs.

### 2.2.7 Circuit prise de courant

Pour l'établissement de la note de calculs, les prises de courant 10/16 ampères + terre seront comptées avec les puissances suivantes :

- bureaux, poste de travail : 300 VA.
- autres prises de service : 150 VA.

Un circuit terminal « prise de courant » comportera au maximum huit prises de courant sauf spécifications aggravantes dans la suite du présent CCTP.
De plus, la puissance totale des récepteurs alimentés par un circuit prise de courant ne pourra être supérieure à la puissance supportée par sa protection en tête du circuit.

Quand plus de huit PC sont installées dans un même local, celles-ci seront alimentées par deux circuits terminaux différents au minimum.

Il sera installé une protection différentiel 30 mA par circuit de prise de courant.

Les prises de courant dites « de service » installées dans les dégagements et en entrée des locaux seront alimentées par des circuits indépendants des autres circuits de prises de courant.

### 2.2.8 Circuit d'éclairage

Chaque circuit d'éclairage ne comprendra que dix appareils au maximum sauf spécifications aggravantes dans la suite du présent CCTP.

Chaque circuit d'éclairage sera alimenté par un DDR 300 mA.
A noter, qu'un disjoncteur libre devra être installé sous chaque protection générale.

### 2.2.9 Coefficient d'utilisation et de simultanéité

Les coefficients suivants sont donnés à titre d'information. L'entreprise devra faire entériner par le Maître d'Ouvrage les coefficients utilisés en lui expliquant ses choix, ceux-ci seront également visés par le Maître d'œuvre.

| | Utilisation (ku) | Simultanéité (ks) |
|---|---|---|
| - Réseau éclairage : | 1,0 | 1,0 |
| - Prises de courant : | 0,75 | 0,5 à 0,3 |
| - Autres usages : | 0,75 | 1,0 |

### 2.2.10 Coefficient d'extensibilité

L'ensemble de l'installation sera dimensionné avec 20% de réserve.

Cela s'applique aux tableaux principaux et divisionnaires, à leurs canalisations d'alimentation, à leur organe de protection et de sectionnement généraux, ainsi qu'aux jeux de barre.
Cette réserve d'extensibilité est à considérer en puissance et en encombrement.

## 2.3 CONSIGNATION ELECTRIQUE ET DEPOSE DES EXISTANTS NON CONSERVÉS

L'entrepreneur aura à sa charge :

- Avant le début des travaux, l'entrepreneur devra prévoir la consignation des réseaux électriques concernés par les zones travaux. Un PV de consignation sera à fournir à chaque consignation de zones,
- Un repérage précis des éléments existants devra être réalisé afin d'identifier ceux qui ne seront pas réutilisés dans le cadre du projet et en prévoir la dépose,
- La dépose des câbles, luminaires, chemins de câbles, goulotte périphérique, appareillages et accessoires non conservés,
- La dépose complète des équipements électrique du lot scénique, incluant les dispositifs d'alimentation, de distribution et de commande, les câbles, leurs cheminements, ainsi que les accessoires associés (connectiques, fixations, etc.).

**Localisation** : zone travaux au sous-sol, RDC, et R+1.

## 2.4 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Pour les travaux d'aménagement, il sera prévu, par l'entreprise titulaire du présent lot, la mise en place d'une installation provisoire de chantier répondant aux besoins du site et conforme à :

- Décret du 14/11/88,

- NFC 15.100 (dernière édition) article 7704,
- Norme NFP 03-001 relative aux installations de chantier,
- Norme IEC 60439.4,
- Aux recommandations de l'OPPBTP.

Cette installation de chantier (cantonnements, sanitaires, locaux de stockage des matériaux, etc.) est mise à disposition au titre des installations communes décrites dans le CCAP.

Les installations électriques provisoires de chantier seront les suivantes :

- 4 PC 16A Ph+N+T - 230V
- 2 PC 24 V, avec transformateur intégré au coffret o 1 arrêt d'urgence en face avant
- Chaque circuit est protégé par des disjoncteurs différentiels haute sensibilité 30mA.

Aucun point du bâtiment ne doit être distant de plus de 20 m de l'un des coffrets.

- L'éclairage de chantier et des circulations par appareils d'éclairage LED - IP 55 / IK 08 (ou une guirlande TBT 24V), permettant un éclairement minimum de 100 lux en tous points du chantier et 300 lux dans les endroits à risque,
- L'éclairage de sécurité d'évacuation par B.A.E.S étanche IP 55 – IK 08, sur tous les cheminements de circulation ou servant pour l'évacuation.
- La maintenance des installations électriques provisoires pendant la durée des travaux TCE
- Les adaptations des installations électriques provisoires aux besoins du chantier (déplacement des coffrets PC, adaptation des circuits d'éclairage, adaptation de l'alimentation du cantonnement, etc…).
- Afin d'assurer l'exploitation du chantier en toute sécurité et sans interruption impromptue de la livraison de l'énergie et de l'éclairage, la surveillance, le contrôle et l'entretien des installations de chantier, pendant toute la période des travaux, font partie intégrante de la présente prestation et ce jusqu'au jour de la réception définitive.
- Le remplacement des lampes défectueuses sera réalisé par le présent lot, les frais de matériel et de main d'œuvre seront imputés au compte prorata.
- La dépose des installations provisoires en fin de chantier, après accord du maître d'œuvre

Tous les câbles de distribution seront de type FR-N1X de section appropriée. Ils seront correctement accrochés et protégés, le cas échéant.

## 2.5 RESEAU DE TERRE

La prise de terre existante sera utilisée comme référence.
L'entreprise devra :

- Assurer la mise à la terre de l'ensemble des équipements scéniques conformément aux normes en vigueur.
- Fournir les puissances scéniques en TNS ou TT, selon les prescriptions du projet.

- Prévoir une terre séparée dédiée pour les alimentations de courants forts des réseaux sensibles scéniques, afin de limiter les perturbations électromagnétiques et garantir le bon fonctionnement des équipements.

Toutes les dispositions devront être mises en œuvre pour assurer la sécurité et la compatibilité électromagnétique des installations.

## 2.6 REMANIEMENT DES TABLEAUX DIVISIONNAIRES EXISTANTS CONSERVÉS

Les tableaux de distribution existants (sous-sol, Rdc et R+1) seront conservés et adaptés pour permettre le raccordement des nouveaux équipements prévus dans le cadre du présent projet.

Les modifications à apporter aux TD incluront la fourniture et la pose de nouveaux disjoncteurs, le recâblage éventuel des jeux de barres, ainsi que la mise à jour de l'ensemble des accessoires de raccordement si nécessaire.

Les nouveaux équipements seront raccordés aux TD existants dans le respect des prescriptions de la norme NF C 15-100, et notamment des règles relatives à la sélectivité, au respect des courants admissibles et à la protection des personnes.

Prescriptions techniques complémentaires :

- Les sections minimales des conducteurs seront définies par type d'usage, avec un minimum de :
    - 3G1.5 mm² pour l'éclairage,
    - 3G2.5 mm² pour les prises de courant 16A,
    - 3G4 mm² pour les départs spécialisés (CVC, informatique, etc.),

Repérage, étiquetage et documentation :

- Tous les départs en armoire seront clairement étiquetés,
- Les canalisations seront repérées à chaque extrémité par étiquettes autocollantes durables à chaque changement de direction ou traversée de paroi,
- Tous les équipements installés (interrupteurs, prises, terminaux CVC, boîtiers, etc.) feront l'objet d'un repérage conforme au plan de distribution,
- Les schémas unifilaires de chaque tableau devront être mis à jour et fournis au format A3 plastifié et intégrés dans l'armoire,
- Les schémas devront également être transmis en version numérique DWG + PDF.

L'ensemble de ces prestations est réputé inclus dans l'offre de l'entreprise, y compris fourniture, pose, essais, vérification de conformité et mise à jour documentaire.

## 2.7 DISTRIBUTION SECONDAIRE

### 2.7.1 Chemins de câbles

Lorsque plusieurs câbles suivent un même parcours et que leur nombre dépasse trois, ils seront regroupés sur des chemins de câbles ou fixés par attaches Hilti (ou équivalent technique reconnu) exclusivement dans les faux-plafonds des circulations, avec un maximum de deux couches de câbles côte à côte. La fixation des câbles s'effectuera par colliers de serrage adaptés. Aucun câble dépourvu de la résistance mécanique requise ne pourra être fixé par attache Hilti ou équivalent.

Les chemins de câbles pour Courant Fort et Courants Faibles seront installés avec un écart minimum de 30 cm. Tous les chemins de câbles seront dimensionnés avec 30 % de réserve de largeur pour permettre d'éventuelles extensions futures.
Dans les zones exposées à des risques de chocs, une protection mécanique (couvercle ou tube métallique) sera maintenue jusqu'à 2,00 m au-dessus du plancher. Chaque segment de chemin de câbles sera supporté par au moins deux consoles, avec un maximum d'un support tous les 1,50 m linéaire. Les supports des chemins de câbles resteront indépendants de ceux des autres gaines dans les circulations.

### 2.7.2 Liaisons principales normales

Issues des TD, les canalisations seront exécutées conformément à la NFC 15.100 – dernière édition (articles 521, 522, 523 et 524 en particulier), elles tiendront compte des influences externes, courants admissibles, chutes de tension ainsi que des différentes règles concernant les conditions générales et particulières afférentes aux modes de pose, des protections contre les surintensités et les contacts indirects.
La distribution principale se fera sur chemins de câbles indépendants.

Les câbles seront de type FR-N1X catégorie Cca-s2,d2,a2.

### 2.7.3 Liaisons secondaires normales

Depuis les TD, la distribution sera réalisée :

En apparent :

- Dans les vides de construction accessibles (faux plafonds, etc.) posés sur chemins de câbles dans les circulations.
- Dans les pièces dépourvues de faux-plafond, l'ensemble des canalisations seront réalisées sous tube IRL, dès lors que le câble ne progresse plus sous le chemin de câble,
- Dans les faux plafonds, la distribution sera installée sur chemin de câbles au-dessus de 3 câbles. Autrement elle pourra être posée sous colliers de serrage fixés par chevillage et vissage.

Les descentes vers les postes de travail s'effectueront :

- Soit goulotte 3 compartiments, type GBD50151, marque HAGER ou équivalent.
- Soit sous colonne électrique, type AXXE-DC ou équivalent.
- Les câbles alimentant les postes de travail au droit des colonnes seront prévus avec un "mou" de 1,50m minimum lové dans le faux plafond.

En encastré, dans tous les locaux nobles :

- Dans les parois maçonnées, posés sous conduits ICTA encastrés.
- L'exécution des saignées, des rebouchages et des raccords en plâtre soignés est à la charge du présent lot.
- Dans les cloisons sèches, posés sous conduits ICTA encastrés.
- Les boîtes d'encastrement seront prévues pour appareillage à vis.
- Quel que soit le mode de pose, les câbles seront identifiés à chaque tenant, aboutissant et à chaque changement de direction.

### 2.7.4 Alimentations diverses :

La prestation de l'entreprise comprendra, également, toutes les alimentations en attente affectées aux autres lots, à savoir :

- Caissons VMC (CR1),
- L'alimentation du ballon ECS 300 litres,
- L'alimentation des équipements du lot éléments CFA (contrôle d'accès…),
- Les alimentations des unités intérieures CVC, y compris protections adaptées ;
- L'alimentation de l'unité extérieure CVC, y compris protection adaptée, avec attente à proximité de l'équipement.

## 2.8 APPAREILS D'ECLAIRAGES

### 2.8.1 Nouveaux appareils d'éclairage

Afin de limiter les consommations électriques, et d'assurer une certaine longévité des lampes, la totalité des appareils d'éclairage neuf sera de type LED.

Les types de luminaires neufs seront choisis en fonction :

- Du niveau d'éclairement et de confort requis,
- De la modularité d'utilisation des espaces,
- Des impératifs techniques et économiques.

L'entreprise devra prévoir la fourniture et la pose de drivers LED de type TRIDONIC LC ou techniquement équivalents, assurant un pilotage gradable via protocole DALI. Ces drivers, d'une durée de vie nominale minimale de 100 000 heures.

Cette solution garantit au lot scénographe la maîtrise complète de l'éclairage dans ces espaces, répondant ainsi aux exigences fonctionnelles propres aux représentations et ambiances.

Il est entendu que l'entrepreneur pourra proposer des appareils techniquement équivalents dans une autre marque. Toutefois, l'entreprise devra proposer des équipements équivalent ou supérieur en rendement. Toute proposition inférieure (durée de vie, rapport W/lm) se verra refusée.

| Type | Désignation / Marque et type | Caractéristiques principales | Localisation |
|---|---|---|---|
| 1 | Luminaire LED encastré 600x600 AV33D, REVOLUM ou équivalent | 3000K, 27W, 3300lm, DALI, RG0, UGR<16, L80B10 61 000h | Bureaux, SDR |
| 2 | Downlight LED REV13, REVOLUM ou équivalent | 3000K, 14W, 1317lm, Ø140mm, UGR<19, IRC>80 | Circulations, Vestiaires |

### 2.8.2 Commandes

D'une manière générale, il sera prévu :

- Des commandes par détection de présence,
- Des boutons poussoirs.

## 2.9 APPAREILLAGES

Il sera de marque LEGRAND ou équivalent, modèle MOSAIC.

La composition du type de poste de travail est la suivante :

- Poste de travail bureau : 3 PCN, 3 PCD, 2 RJ45 ;
- Poste imprimante : 1PCN, 1RJ45 ;
- Poste Borne wi-fi: 1 prise RJ45, implantée à 2,00 m de hauteur ;
- Poste visioconférence : 2PC + 2RJ45.

Il sera prévu dans le projet :

- Des prises de courant 2x10/16A + T seront du type à éclipses,
- Une prise de courant 32A TRI + T installée en extérieur, montée dans un boîtier/coffret étanche adapté à l'environnement extérieur (indice de protection minimum IP55), de marque Legrand ou équivalent.

Les prises détrompées seront fournies avec les détrompeurs.

Hauteurs d'implantation de l'appareillage, par rapport au sol fini, les hauteurs d'implantation de l'appareillage sont :

- Interrupteurs, boutons poussoirs : 1,10 m,

- Prises spéciales : 1.10m,
- Prises de courant (hors goulottes) : 0,25m,
- Arrêt d'urgence : 1,30m.

## 2.10 ECLAIRAGE DE SECURITE

L'éclairage de sécurité est à réaliser suivant indications portées sur les plans et conformément à la règlementation (articles EL 3, EC 1, 2, 3, 5, §1, 8, 9, 10, 11, §1 - §2 et 12). Il sera assuré par des blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES) qui devront être homologués NF AEAS (NFC 71.800 et 801)

Eclairage d'évacuation

Les blocs devront être installés :
- Tous les 15m dans les cheminements (couloirs, escaliers et dans les halls)
- À chaque changement de direction,
- À chaque sortie et issue de secours
- À chaque obstacle,
- À chaque changement de niveaux
- Au-dessus de portes intégrées dans les cloisons amovibles

Eclairage d'ambiance

Les blocs devront être installés dans les salles ou halls si l'effectif public atteint :
- 100 personnes ou plus
- 50 personnes ou plus si les salles ou halls sont situés en sous-sol.

Dans tous les cas, il faut :
- Un flux lumineux de 5 lum/m² de surface au sol,
- Au moins 2 blocs par salle ou hall,
- Une distance maximum entre 2 blocs correspondant à 4 fois leur hauteur par rapport au sol.

Signalisation de sécurité

Les étiquettes de balisage seront conformes à l'article EC9 du règlement de sécurité. Ils seront constitués de pictogramme d'évacuation (NF X 08-003) blanc sur fond vert (ISO 3864). Les étiquettes doivent être éclairées par le bloc :
- Soit par le bloc qui les porte (par transparence),
- Soit par le bloc situé à proximité.
- Avec inscription "sortie", "sortie de secours" ou flèche directionnelle selon le cas.

L’alimentation des blocs devra être reprise en aval de la protection et en amont de la commande des circuits d’éclairage des locaux ou ils sont installés.

Les blocs autonomes de sécurité seront conformes aux normes NF C 71.800 et 801, homologués NF AEAS, testables secteur présent et équipés d'un bloc batteries interchangeable sans nécessité de dépose du bloc ou de coupure secteur.

Les blocs d’évacuation posés en plafond seront munis d’un dispositif porte drapeau.
Caractéristiques des blocs autonomes à mettre en œuvre

Bloc autonome d'évacuation à LED, saillie, flux lumineux 45lm, autonomie 1 heure. Les blocs seront du type adressable SATI.

Contrôle de l'installation

Les blocs seront contrôlés par une télécommande installée dans le TGBT.

Distribution

La distribution sera conforme au chapitre "Distribution secondaire".

## 2.11 PERCEMENT ET DIVERS

Les divers percements, scellements, saignées, nécessaires à la réalisation des travaux décrits, etc. avec rebouchages correspondants à la nature des parois, murs, etc.

Le titulaire devra :

- Les percements, rebouchages et calfeutrements nécessaires au passage de ses réseaux pour les dimensions inférieures à 100 mm ;
- La transmission au lot 1 des plans de réservation pour les percements de dimensions supérieures ou égales à 100 mm ;
- En cas de transmission tardive ou d’omission, la réalisation à sa charge des percements, rebouchages, reprises et calfeutrements correspondants ;
- Le transport du matériel sur chantier.
- Les engins de levage éventuellement nécessaires pour la mise en place du matériel décrit.
- La mise en place de fourreaux M1 ou M0 suivant localisation des parois traversées avec bourrage au mastic silicone.

Le titulaire devra inclure dans son offre les divers travaux décrits et non limitatifs nécessaires pour parfaire la réalisation de ses travaux.

# 3 DESCRIPTION DES OUVRAGES - COURANT FAIBLE

## 3.1 NOTES DE CALCULS

Le câblage structuré des bâtiments pour l'informatique et les télécommunications résulte de l'application simultanée de la dernière version disponible des normes et règles suivantes :

- NF C 15 100 pour la partie, courants forts (basse tension 230 V)
- EN 50 173 pour la partie, courants faibles (ISO 11801)
- EN 50167 câbles capillaires écrantés pour transmission numérique
- EN 50168 câbles capillaires écrantés pour raccordement du terminal
- EN 50169 câbles de rocades écrantés pour transmission numérique
- EN 55022 CEM
- Règles de l'art professionnelles.

## 3.2 INFORMATIQUE

### 3.2.1 Dépose installations existantes

Le titulaire du présent lot devra prévoir dans son offre la dépose complète des installations informatiques existantes non conservées dans le cadre du projet.

Cette prestation comprendra notamment l'identification préalable des liaisons concernées, la déconnexion en extrémité, puis la dépose des câbles informatiques depuis les prises terminales jusqu'à la baie informatique correspondante.

**Localisation** : zone travaux au sous-sol, RDC, et R+1.

### 3.2.2 Description fonctionnelle et qualitative des composants

Les composants du câblage seront de type catégorie 6A ou qualitativement et fonctionnellement équivalents.

Les normes définissent les éléments et équipements suivants :

1) la prise terminale RJ 45 (point d'accès du poste de travail),
2) le point de consolidation (utilisé pour le câblage indirect en plafond ou plancher),
3) le câble horizontal 4 paires écranté également appelé capillaire,
4) les répartiteurs d'immeuble appelés aussi locaux techniques d'étage (LTI).

**NOTA IMPORTANT** : La prise terminale, le câble capillaire, le connecteur au répartiteur de brassage et le cordon de brassage seront issus d'un même fabricant de manière à obtenir une garantie mono constructeur de 10 ans minimum.

### 3.2.3 Organisation du câblage informatique

Composants utilisés pour l'informatique et la téléphonie

L'ensemble des prises terminales des postes de travail doit être banalisé.
Le titulaire emploiera des connecteurs de type RJ45 blindé à 9 points de catégorie $6_A$, avec reprise de l'écran à 360°, à la norme dernière édition ISO 11801, pour le câblage de la distribution horizontale et éventuellement des rocades informatiques à paires torsadées.

Les connecteurs seront constitués de 9 points, 8 sont utilisés pour le transport des signaux, le neuvième point est destiné d'une part à mettre le drain du câble à la terre et d'autre part, à assurer la continuité de la terre jusqu'aux terminaux.

La connectique RJ45 Catégorie $6_A$ ISO du constructeur sera conforme avec la méthode de test « Re-Embedded » et il sera demandé les certificats de conformité par un laboratoire indépendant (GHMT, 3P Testing, autres) :

- Composants 6A ISO
- Liaison Permanant Link (PL3 - trois points de coupure)
- Liaison Channel (quatre points de coupure)

Les composants devront autoriser les compatibilités transversales ($C6_A$ femelle / cordon $C6_A$) avec garantie de performances Classe $E_A$ sur l'ensemble.

Ils devront aussi assurer les compatibilités descendantes (Backward Compatibility – $C6_A$ femelle et cordons C6 ou C5e) avec garantie de performances Classes D ou E sur l'ensemble de la liaison.

Chaque liaison pourra être testée selon la norme ISO/IEC 11801 Classe $E_A$ en mode Permanent Link avec les testeurs adéquats :

- PL2 deux points de coupure
- PL3 trois points de coupure

Le connecteur doit être du même constructeur que le câble pour des raisons de garanties.

Pour la connexion de terminaux pourvus de prises spécifiques ou le dédoublement de la liaison, il devra être possible de doter les connecteurs RJ45 d'adaptateurs à branchement direct, permettant la conversion ou le dédoublement de connectique.

A cet effet, les connecteurs RJ45, seront équipés :

- Côté poste de travail, de plastrons adaptables blancs au format 45 x 45.
- Côté répartiteur, de plastrons adaptables au format 22,5 x 45, pour les connecteurs de distribution horizontale.

Tous les plastrons devront être adaptés aux connecteurs qu'ils reçoivent et permettre une intégration directe dans son support.

### 3.2.4 Les câbles informatiques et téléphoniques

Les câbles catégorie seront $6_A$ doivent être **au moins F/FTP** (écrantés par paire), d'impédance 100 Ohms et les caractéristiques techniques devront être égales ou supérieures à la version de la norme ISO 11801 édition 2. Ces câbles pourront présenter une capacité de 4 et 2x4 paires.

La composition du type de poste de travail est la suivante :

- Poste de travail bureau : 3 PCN, 3 PCD, 2 RJ45 ;
- Poste imprimante : 1PCN, 1RJ45 ;
- Poste Borne wi-fi: 1 prise RJ45, implantée à 2,00 m de hauteur ;
- Poste visioconférence : 2PC + 2RJ45

### 3.2.5 Baies informatiques

Baies existantes conservées :

Les baies existantes seront conservées et remaniées pour répondre aux besoins du projet.

L'entreprise devra prévoir, si nécessaire, l'ajout de bandeaux ou autres éléments complémentaires pour compléter les baies existantes et assurer la bonne organisation et l'évolution future du câblage.

Panneaux de brassage Catégorie 6A :

- Les panneaux de brassage accueilleront 24 ports RJ45 et seront équipés d'un plateau organisateur de câbles.
- Les prises RJ45 seront de type Catégorie 6A, montées sur des plastrons au format 22,5 x 45 mm, adaptables selon le projet.
- Les plastrons seront codés par couleur : bleu pour les postes de travail et vert pour les rocades.

L'ensemble devra permettre une organisation claire du brassage, faciliter la maintenance et garantir la pérennité et l'évolutivité du système.

### 3.2.6 Cordons de brassage

**Cordons de brassage ou de raccordement catégorie 6A**

Ces équipements devront être fournis par le titulaire pour la connexion de tous les terminaux et équipements informatiques, dans le bâtiment faisant l'objet de l'installation d'un système de câblage dans le cadre de ce projet.

Les cordons de brassage devront être câblés selon la convention de câblage EIA/TIA 568B et d'impédance 100 Ohms.

### 3.2.7 Repérages et identifications des câblages informatiques

Reprise complète de l'identification des points de câblage

Dans le cadre du présent projet, une reconfiguration importante des espaces et une renumérotation complète des pièces sont prévues. En conséquence, la numérotation et le repérage de l'ensemble des prises RJ45 devront être entièrement revus.
Le titulaire du lot devra :

- Reprendre intégralement la stratégie de repérage et d'étiquetage des points de câblage en lien avec les nouvelles désignations de locaux (cf. plans projet).
- S'assurer de la cohérence des identifiants entre les prises, les panneaux de brassage, les câbles, et les répartiteurs.
- Proposer une nomenclature claire, normalisée et validée en amont par le MOE et l'exploitant.
- Fournir un plan de repérage complet des équipements en DOE, sous format .DWG et PDF.

Identification du local informatique

Le local informatique principal (baie de brassage centrale) constitue le cœur du câblage. Il doit être clairement identifié et référencé.

- Exemple d'identification : RGI
- Cette désignation sera reportée sur tous les documents de DOE et sur les plans.

Identification des éléments de réseau

| Élément | Exigence d'identification |
|---|---|
| Répartiteurs | Doivent être étiquetés avec une référence claire (ex. : RGI, RDC-R, R+1-R). Dénomination à convenir avec l'exploitant. |
| Panneaux de brassage | Chaque bandeau doit être identifié selon son emplacement dans la baie. Nommage à définir avec l'exploitant. |

| Élément | Exigence d'identification |
|---|---|
| Prises RJ45 (points d'accès) | Numérotation révisée selon la nouvelle configuration. L'identification doit figurer sur chaque face apparente de la prise, sur le cordon et au panneau de brassage. |
| Câbles | Identification à chaque extrémité par étiquette imprimée, avec référence de la prise d'origine et du répartiteur (ex. : R+1-R-J005 à RGI). |
| Locaux | Tous les locaux concernés par le câblage doivent être nommés conformément aux plans architecturaux projet. |

Chemins de câbles

Tous les cheminements complémentaires nécessaires à la distribution des réseaux doivent être fournis, posés et intégralement inclus dans le périmètre du présent lot.

Les chemins de câbles existants pourront être réutilisés sous réserve de conformité. À ce titre, un diagnostic visuel préalable devra être réalisé, comprenant :
- La vérification de l'état mécanique et de la capacité de charge,
- Le nettoyage complet des supports conservés,
- Le renforcement, doublage ou remplacement des chemins insuffisants ou défectueux, afin d'assurer la conformité aux normes en vigueur et la bonne intégration des circuits supplémentaires.

Le cas échéant, des chemins de câbles neufs devront être prévus, respectant les caractéristiques minimales suivantes :
-Type : éléments métalliques à dalle pleine ou perforée, type CES ou équivalent,
-Interdiction formelle : chemins de type fil acier (ex. CABLOFIL),
-Capacité : réserve minimale de 30 % à prévoir pour évolutivité des installations,
-Fixation :
  - En horizontal : tous les 3 mètres maximum,
  - En vertical : tous les 1 mètre maximum,
-Rayon de courbure minimum : 30 cm en tous points du parcours,
-Éloignement des interférences :
  - Minimum 30 cm par rapport aux chemins de câbles de puissance (courants forts),
  - Idem vis-à-vis des sources d'émission électromagnétique (éclairage fluorescent, transformateurs, etc.).

Les zones d'implantation concernées incluent :
-Les faux plafonds (obligatoires au-delà de trois câbles).

### 3.2.8 Contrôle et recette du câblage

**Mesures à effectuer**

L'entreprise devra procéder à l'ensemble des mesures de contrôle et de vérification du câblage, afin d'assurer la conformité des installations aux plans d'exécution, aux spécifications techniques, et aux normes en vigueur.

Les contrôles porteront notamment sur :
-La vérification de la continuité et de l'intégrité des liaisons (paires torsadées),
-Le respect du plan de câblage et de l'adressage,
-Les mesures de performances (selon catégorie de câblage) à l'aide d'un appareil de certification homologué.

Les paires torsadées constituant le support principal de transmission des données, leur conformité conditionne la validité du pré-câblage.

### 3.2.9 Formulaires de résultats

L'entreprise devra remettre un dossier de tests de certification, comprenant l'ensemble des fiches de résultats de mesures pour chaque lien installé.

Ces documents devront inclure :
-L'identification de chaque liaison testée (repérage, numéro, emplacement),
-Les valeurs mesurées (atténuation, NEXT, FEXT, longueur, etc.),
-La date, le matériel utilisé, et le nom de l'opérateur,
-La validation de la conformité selon les normes applicables.

Ces documents permettront à la Maîtrise d'Ouvrage et à la Maîtrise d'Œuvre de s'assurer que le pré-câblage a été réalisé dans les règles de l'art et conformément aux exigences du projet.

## 3.3 SYSTEME SECURITE INCENDIE

Le bâtiment est déjà équipé d'un système de sécurité incendie fonctionnel.

Dans le cadre du présent projet, l'entreprise assurera la dépose, la repose et le repositionnement des équipements SSI conservés au droit de la zone concernée par les travaux, en respectant l'architecture du système existant et les prescriptions du mainteneur.

## 3.4 PERCEMENT ET DIVERS

Les divers percements, scellements, saignées, nécessaires à la réalisation des travaux décrits, etc. avec rebouchages correspondants à la nature des parois, murs, etc.

Le titulaire devra :

- Les percements, rebouchages et calfeutrements nécessaires au passage de ses réseaux pour les dimensions inférieures à 100 mm ;
- La transmission au lot 1 des plans de réservation pour les percements de dimensions supérieures ou égales à 100 mm ;
- En cas de transmission tardive ou d'omission, la réalisation à sa charge des percements, rebouchages, reprises et calfeutrements correspondants ;
- Le transport du matériel sur chantier.
- Les engins de levage éventuellement nécessaires pour la mise en place du matériel décrit.
- La mise en place de fourreaux M1 ou M0 suivant localisation des parois traversées avec bourrage au mastic silicone.

Le titulaire devra inclure dans son offre les divers travaux décrits et non limitatifs nécessaires pour parfaire la réalisation de ses travaux.

## 4 TRAVAUX DIVERS

Le titulaire du présent lot est responsable des éléments suivants :

Percements et rebouchages :

- Les percements, réservations, rebouchages et calfeutrements seront réalisés conformément aux limites de prestations définies au présent CCTP.

Transport du matériel :

- Transport du matériel nécessaire sur le chantier.

Fourreaux et bourrage :

- Mise en place de fourreaux M1 ou M0 (selon la localisation des parois traversées) avec bourrage au mastic silicone.

Travaux complémentaires :

- Tous les travaux nécessaires pour parfaire la réalisation de ses prestations, même non explicitement mentionnés.

Nettoyage et évacuation des gravats :

- Nettoyage et tri des gravats pendant et après les travaux.
- Évacuation des gravats vers une décharge contrôlée, avec tri et traitement des déchets.
- Remise de certificats de suivi des déchets au maître d'œuvre.

Mise en service et essais :

- Mise en service du matériel installé, avec contrôle et assistance des fabricants (équipements décrits).
- Remise de trois exemplaires des attestations de mise en service.
- Réalisation des essais et vérifications de fonctionnement des installations (selon la nature des fluides et les documents COPREC).
- Transmission de trois exemplaires des procès-verbaux d'essais au maître d'œuvre.
- Réglages et essais divers en début de mise en service et pendant l'année de garantie.

Information des utilisateurs :

- Information des utilisateurs sur le fonctionnement du matériel, avec notices et consignes d'entretien (trois exemplaires).

Documents à fournir :

- Trois exemplaires des procès-verbaux du matériel installé, avec les agréments correspondants.

Documents à inclure dans l'offre

- L'entreprise titulaire du présent lot est tenue de réaliser l'ensemble des études et plans nécessaires à la conception et à la réalisation des installations électriques du projet.

Cette responsabilité inclut, de manière non exhaustive, la production des documents suivants :

- Plans d'implantation des réseaux courant fort (CFO) et courant faible
- Plans d'implantation des systèmes de sécurité incendie
- Schémas synoptiques des installations électriques
- Schémas détaillés des armoires électriques
- Notes de calcul électrique justifiant les dimensionnements des installations
- Calculs d'éclairement pour l'ensemble des espaces

Il est impératif que l'ensemble de ces documents soient visés et approuvés par le Maître d'Œuvre et le bureau de contrôle avant toute phase de réalisation des travaux.
Le titulaire devra anticiper un nombre d'indices suffisant pour permettre d'intégrer les éventuelles modifications demandées lors de ces phases de validation, étant entendu que la conformité des plans et leur approbation préalable sont des conditions indispensables au démarrage des travaux.

Organisation des documents

Tous les documents seront regroupés dans un classeur portant la désignation du chantier, avec des intercalaires pour chaque type de document. Un sommaire paraphé par l'entrepreneur sera soumis au BET avant la remise au maître d'ouvrage.
J'espère que cette reformulation est plus claire et plus facile à consulter. N'hésitez pas à me dire si vous avez d'autres questions.