

OBJET DU MARCHE :

**ACCORD-CADRE DE TRAVAUX COURANTS
SUR LES SITES HOSPITALIERS
DU GROUPE HOSPITALIER RANCE EMERAUDE**

LOT 7 : ELECTRICITE

MAITRE DE L'OUVRAGE :

GROUPE HOSPITALIER RANCE EMERAUDE
1, RUE DE LA MARNE – BP114
35403 SAINT-MALO Cedex

C.C.T.P. du 15 juin 2025
Cahier des Clauses Techniques Particulières

SOMMAIRE

1.1	Documents de référence	4
1.2	Relations avec les services publics et les distributeurs	4
1.3	Travaux et fournitures à la charge de l'entrepreneur	4
1.4	Service après-vente	5
1.5	Exigences de sécurité incendie	5
1.6	Exigences acoustiques	5
1.7	Prescriptions particulières	6
1.7.1	<i>Essais des installations</i>	<i>6</i>
1.7.2	<i>Vérification de conformité des installations électriques</i>	<i>7</i>
1.7.3	<i>Mission de coordonnateur santé et sécurité</i>	<i>7</i>
1.7.4	<i>Réservations et percements</i>	<i>8</i>
1.8	Bases de calculs	9
1.8.1	<i>Section des conducteurs</i>	<i>9</i>
1.8.2	<i>Pouvoirs de coupure</i>	<i>9</i>
1.8.3	<i>Choix des protections.....</i>	<i>9</i>
1.8.4	<i>Coefficient à adopter pour les canalisations</i>	<i>10</i>
1.9	Bilan de puissance source normale	10
1.10	Règles de cheminements.....	10
1.10.1	<i>Généralités.....</i>	<i>10</i>
1.10.2	<i>Chemins de câbles</i>	<i>10</i>
1.10.3	<i>Conduits encastrés avant construction</i>	<i>11</i>
1.10.4	<i>Conduits encastrés après construction.....</i>	<i>11</i>
1.10.5	<i>Conduits apparents.....</i>	<i>12</i>
1.10.6	<i>Conduits enterrés.....</i>	<i>12</i>
1.10.7	<i>Tranchée pour conduits enterrés.....</i>	<i>12</i>
1.11	Cohabitation courants forts et faibles	13
1.11.1	<i>Généralités.....</i>	<i>13</i>
1.11.2	<i>Principes d'exécution</i>	<i>13</i>
1.12	Règles de câblage	14
1.12.1	<i>Généralités.....</i>	<i>14</i>
1.12.2	<i>Principes d'exécution</i>	<i>14</i>
1.13	Règle de repérage.....	14
1.13.1	<i>Généralités.....</i>	<i>14</i>
1.13.2	<i>Equipements installés dans les locaux (visibles).....</i>	<i>15</i>
1.13.3	<i>Equipements installés dans les faux plafonds (invisibles)</i>	<i>15</i>
1.13.4	<i>Equipements installés dans les tableaux, armoires, coffret et baies VDI</i>	<i>15</i>
1.13.5	<i>Tableaux, armoires, coffrets et baies VDI.....</i>	<i>15</i>
1.13.6	<i>Câbles et conducteurs visibles</i>	<i>16</i>
1.13.7	<i>Câbles dans tableaux, armoires, coffrets, baies VDI</i>	<i>16</i>
1.13.8	<i>Fils dans tableaux, armoires, coffrets, baies VDI.....</i>	<i>16</i>
2.1	Consignations	17
2.1.1	<i>Consignations courants forts.....</i>	<i>17</i>

2.1.2	Consignations courants faibles.....	17
2.2	Alimentation principale	17
2.2.1	Alimentation depuis tableau général basse tension	17
2.2.2	Prestations à réaliser	17
2.3	Réseau de terre	17
2.3.1	Généralités.....	17
2.3.2	Prestations à réaliser	18
2.3.3	Caractéristiques du matériel	18
2.4	Tableaux divisionnaires	18
2.4.1	Généralités.....	18
2.4.2	Prestations à réaliser	19
2.4.3	Caractéristiques du matériel	19
2.5	Cheminements principaux.....	21
2.5.1	Chemins de câbles acier perfores	21
2.6	D.7. Prises de courant et petites forces.....	24
2.6.1	Généralités.....	24
2.6.2	Prestations à réaliser	24
2.6.3	Caractéristiques du matériel	25
2.7	Eclairage intérieur.....	27
2.7.1	Généralités.....	27
2.7.2	Prestations à réaliser	27
2.7.3	Caractéristiques du matériel	29
2.8	Eclairage de sécurité.....	30
2.8.1	Blocs autonomes à test automatique.....	30
2.9	Protection contre la foudre	34
2.9.1	Généralités.....	34
2.9.2	Fonctionnement.....	35
2.9.3	Prestations à réaliser	35
2.9.4	Caractéristiques du matériel	35
2.10	Réseau voix données images	36
2.10.1	Généralités.....	36
2.10.2	Fonctionnement.....	37
2.10.3	Prestations à réaliser	37
2.10.4	Caractéristiques du matériel	37
2.10.5	Câblage.....	38
2.10.6	Cheminements.....	38
2.11	Contrôle d'accès	39
2.11.1	Généralités.....	39
2.11.2	Fonctionnement.....	39
2.11.3	Prestations à réaliser	39
2.11.4	Câblage.....	40
2.11.5	Cheminements.....	40

1. DESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

1.1 Documents de référence

Les installations électriques décrites au présent document sont exécutées conformément aux textes et normes en vigueur à la date de signature du marché.

Elles respectent notamment :

- Les textes officiels
- Les normes françaises de l'AFNOR notamment NFC15-100, NFC15-211, NFC17-200
- Les Documents Techniques Unifiés (DTU) du CSTB
- Les documents techniques de l'UTE - le Règlement Sanitaire Départemental - les Règles de l'Art.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entrent en vigueur, l'entrepreneur est tenu d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage, et d'en indiquer les éventuelles conséquences financières.

Les matériels mis en œuvre respectent les textes et normes en vigueur.

Les documents cités ci-après ne présentent aucun caractère limitatif, et ne constituent qu'un rappel des principaux documents de référence.

Sont applicables selon la nature de la construction :

- Les réglementations relatives aux Etablissements classés
- Les réglementations relatives aux Etablissements recevant du public
- La réglementation relative aux Immeubles de Grande Hauteur
- La réglementation relative aux Immeubles d'Habitation
- Le Cahier des Prescriptions de l'Assemblée Plénière des Compagnies d'Assurance Incendie - les recommandations PROMOTELEC.

Se référer aux CCTG accessible via <https://cloud.ghre.fr/index.php/s/yGdZBJysjibSHaZ>

Mot de passe : GHRE-DPT-SM_D_C

1.2 Relations avec les services publics et les distributeurs

L'Entrepreneur assure auprès des services concessionnaires les démarches nécessaires en vue de l'approbation et la réception de ses travaux.

Il constituera en particulier le dossier de demande de raccordement qu'il soumettra en temps utile. Il adressera une copie de toute correspondance au Maître d'Œuvre.

1.3 Travaux et fournitures à la charge de l'entrepreneur

En plus des travaux décrits dans le devis descriptif, l'Entrepreneur prend à sa charge :

- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages nécessaires à la réalisation et aux essais des installations
- L'enlèvement des gravois et déchets provenant de l'installation et leur transport au centre de recyclage.
- Le nettoyage de toutes les parties de l'installation
- La mise en peinture antirouille des fourreaux, colliers et autres parties métalliques provenant d'une fabrication en atelier
- Le nettoyage des locaux salis durant les travaux par les ouvriers de l'Entrepreneur du présent lot, - l'évacuation des gravois au centre de recyclage

- L'exécution des trous de scellements et les scellements des supports, colliers, guides, points fixes, consoles et toutes autres fixations d'appareils
- La main-d'œuvre et le matériel nécessaires aux essais et réglages
- Le maintien en bon état de l'ensemble des fournitures ainsi que le réglage des installations, la réparation et le remplacement de toutes les pièces qui se seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie
- L'instruction du personnel d'exploitation et d'entretien
- Les servitudes dues à l'intervention dans les locaux existants et exploités telles que coupure de courant, vidange des réseaux, etc.
- La remise de deux séries de plans et schémas au format papier et un au format numérique révisés en conformité avec l'exécution, en vue de l'entretien, de réparations ou de modifications des installations. Ces documents porteront mention des tracés définitifs, des implantations d'équipements, des repérages de toutes sortes, des calibres types et marques d'appareillages, ainsi que de la section des câbles et fileries
- La fourniture de l'eau, du courant, du téléphone et de toutes les matières consommables nécessaires à l'installation et aux essais de fonctionnement
- Le rebouchage avec finitions de tous les percements dans les dalles, murs, cloisons nécessaires aux passages des éléments d'installation du présent lot
- Le rebouchage avec finitions de tous les percements exécutés par le présent lot dans les éléments de cloisons et maçonneries
- La coordination avec les entrepreneurs des autres lots pour la mise au point des problèmes communs, à savoir : emplacement de coudes ou percements, raccords d'enduit dans plâtre et carrelage, etc.
- Fourniture en trois exemplaires sur papier rigide des instructions claires et précises avec schéma - pour la conduite et l'entretien des installations dont un exemplaire sera affiché sous verre dans le local technique intéressé.

1.4 Service après-vente

Les entreprises présenteront parallèlement à leur offre de prix, la façon selon laquelle les services après-vente pourraient être assurés pendant la période de garantie et au-delà.

Elles préciseront leur possibilité de présence sur place d'effectif, qualification, etc.

Le cas échéant et si la demande est faite, elles joindront une proposition de contrat de maintenance.

1.5 Exigences de sécurité incendie

Les exigences de sécurité incendie sont précisées dans la Notice de Sécurité.

1.6 Exigences acoustiques

L'entreprise du présent lot doit prendre toutes les dispositions nécessaires afin de respecter les exigences acoustiques en fonction des principaux critères suivants :

- Caractéristiques de l'environnement
- Performances intrinsèques et conjuguées des ouvrages de l'environnement
- Transmissions latérales entre les ouvrages du présent lot et les ouvrages des autres corps d'état et de son propre lot au droit des liaisons ; l'Entreprise du présent lot est responsable de l'étanchéité phonique de ces liaisons

- Transmissions parasites dues à l'incorporation de câbles, d'équipements et de terminaux techniques, aussi bien dans les ouvrages du présent lot que dans les ouvrages des autres corps d'état
- L'indice d'affaiblissement RA des ouvrages ne suffit pas à lui seul pour justifier les isolements exigés et dans la recherche des isolements, l'Entreprise doit s'attacher aux indices d'affaiblissement en transmissions latérales procurés par les couples formés par chacun de ses ouvrages avec chacun des ouvrages des autres corps d'état et de son propre lot, c'est-à-dire avec l'ensemble des ouvrages de l'environnement

L'Entreprise doit fournir avant démarrage des travaux, tous les Procès-Verbaux d'essais concernant les ouvrages de son lot.

Tous les ouvrages doivent être réalisés pour respecter ces exigences ; les sujétions particulières, adaptations particulières et ouvrages annexes particuliers qui ne sont pas décrits, mais qui sont nécessaires au respect de ces exigences, sont néanmoins réputés être inclus dans les prestations au titre du marché de l'Entreprise du présent lot.

Il est rappelé dans le présent paragraphe que des essais acoustiques sont réalisés sur des cellules témoins (local groupe, poste de transformation, ...)

L'entreprise doit prévoir tous les frais annexes de mise à disposition de personnel nécessaire, et de matériel, pendant les essais.

1.7 Prescriptions particulières

1.7.1 Essais des installations

Il est procédé à des essais de fonctionnement des installations.

Les essais sont réalisés par l'entreprise qui fournira le personnel nécessaire ainsi que les appareils de mesure et de contrôle.

Les objectifs contractuels décrits dans le présent descriptif doivent être atteints. Tous les éléments d'installation présentant une défaillance quelconque doivent être remplacés au frais du titulaire du présent lot.

Les essais seront transcrits sous forme de rapport conformément aux directives édictées dans le cadre de contrôle technique COPREC, avec remise du rapport en 4 exemplaires.

Le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage peuvent assister à tout ou partie des essais réalisés.

1.7.1.1 Essais de charge :

Ils ont pour but de vérifier :

- Le calibre et le réglage des appareils de protection la section et l'échauffement des câbles.

Chacun des départs est mis en charge pendant une heure. Les relevés seront effectués après stabilisation des températures. La charge correspondra aux conditions d'exploitation normales.

1.7.1.2 Essais de chute de tension :

Il peut être demandé à l'entreprise d'assurer des essais de chute de tension afin de vérifier le respect des conditions prévues par les normes et en particulier par la norme NF C 15-100 en vigueur. Ces essais seront établis en régime établi, dans les conditions d'exploitation normales.

1.7.1.3 Essais de sélectivité :

Les circuits ayant 2 ou plus d'appareils de protection en série sont vérifiés à la sélectivité de déclenchement. A cet effet, on provoquera des courants de défaut surveillés aux différents stades des protections.

1.7.1.4 Contrôle du niveau sonore :

L'ensemble de l'installation ne doit présenter de nuisance d'aucune sorte sur le plan des niveaux sonores, l'Entrepreneur prendra à sa charge toutes les dispositions nécessaires d'une part vis à vis des propagations de bruit et d'autre part de telle sorte à maintenir le niveau de bruit résiduel dans les locaux techniques à une valeur inférieure à 70 dBA, d'autre part, l'installation ne devra pas engendrer dans les locaux connexes de bruit supérieur à celui admis réglementairement.

1.7.1.5 Essais sur appareils ou machines électriques :

Des essais particuliers sur des appareils ou machines électriques productrices ou consommatrices d'énergie, pourront être prescrits par le Maître d'œuvre. Ces essais seront définis le cas échéant dans le devis descriptif. Les résultats d'essais seront transcrits dans un rapport à produire au Maître d'œuvre en 3 exemplaires.

1.7.1.6 Essais généraux de fonctionnement :

Ces essais ont pour but de vérifier le bon fonctionnement des automatismes, verrouillages, et tous autres dispositifs de commande et de contrôle, selon les conditions stipulées au présent CCTP.

1.7.2 Vérification de conformité des installations électriques

1.7.2.1 Vérification de conformité des installations électriques :

Les conditions suivantes seront applicables :

- L'organisme vérificateur agréé sera unique pour l'ensemble des entreprises concernées
- L'intervention du vérificateur commencera dès passation des marchés pour approbation de tous les plans et schémas
- Le présent lot prend en compte, dès passation des marchés, les prescriptions établies par le Bureau de contrôle dans son rapport initial.

1.7.2.2 Contrôle technique des ouvrages :

Le Maître d'ouvrage confiera une mission de contrôle COPREC à ses propres frais qui comprend les essais COPREC, et la mission de contrôle technique.

L'entreprise devra tenir compte de cette mission, quant à la mise à disposition de documents, notes de calcul, plans et quant à la réalisation des essais et à la remise des rapports d'essais. Les frais correspondants seront compris dans les prix.

1.7.3 Mission de coordonnateur santé et sécurité

L'attention de l'Entreprise est attirée sur les dispositions réglementaires à respecter dans le cadre de la loi n° 93.1418 du 31/12/1993 et de ses décrets d'application.

L'Entreprise prendra notamment rendez-vous avec le Coordonnateur, avant remise du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé, pour l'inspection commune au cours de laquelle seront précisées les consignes à observer ainsi que les dispositions de sécurité et de santé prises pour cette opération.

Le P.P.S.P.S. devra être établi par l'Entreprise avant tout commencement de travaux, sur la base du P.G.C. rédigé par le Coordonnateur.

Les dispositions sont applicables dans leur intégralité à l'Entreprise ainsi qu'à l'ensemble de ses cotraitants et sous-traitants.

1.7.4 Réservations et percements

1.7.4.1 Définitions et principes :

- Les réservations s'entendent comme des traversées ou encoches non traversantes, prévues à l'avance et indiquées sur les plans de réservations avant exécution des travaux :
 - Dans des structures portantes : gros-œuvre (GO) ou charpente métallique (CM)
 - Dans des maçonneries non porteuses
 - Dans des cloisons ayant des caractéristiques coupe-feu ou acoustique
- En cas de surdimensionnement de la réservation ou de non utilisation de la réservation, le coût du rebouchage est à la charge de l'utilisateur.
- Le rebouchage des gaines techniques dans les planchers est à la charge du lot gros œuvre.
- Les percements sont des réalisations de traversées ou encoches non traversantes dans des ouvrages existants.

Ceux-ci ne sauront être exécutés sans l'accord explicite préalable de l'Entreprise ayant réalisé l'ouvrage dans lequel le percement doit être exécuté.

Pour les réseaux de petites dimensions, les traversées de petites dimensions (dimensions inférieures ou égales à Ø 15 cm ou 15/15 cm), dans des ouvrages autres que la charpente métallique, seront réalisées sous la forme de percements.

L'Entreprise du présent lot doit l'indication en temps utile aux lots Gros-Œuvre, Charpente Métallique et Cloisons de toutes les réservations et de tous éléments spéciaux à prévoir dans les ouvrages (dimension, implantation) ; le coût des éléments spéciaux est à la charge du présent lot qui rémunèrera directement les Entreprises de Gros-Œuvre et de Charpente Métallique assurant leur réalisation.

Le rebouchage des réservations et des percements doit être de même qualité que les ouvrages concernés.

La finition des rebouchages doit être de même qualité et aspect que le parement des ouvrages concernés.

On entend dans les tableaux suivants par :

- « GO » l'Entreprise titulaire du lot gros-œuvre
- « CM » l'Entreprise titulaire du lot charpente métallique
- « CLOI » l'Entreprise titulaire du lot cloisons
- « U » comme Utilisateur, l'Entreprise dont les travaux exigent la confection du trou concerné.

1.8 Bases de calculs

1.8.1 Section des conducteurs

Les sections des conducteurs sont établies conformément aux normes en vigueur et plus particulièrement à la NF C15-100 et au guide UTE 15-105.

Les calculs des réseaux électriques par logiciel adaptés et agréés par UTE, doivent tenir compte d'un taux d'harmonique dans le conducteur de neutre de :

- $0 < TH \leq 15\%$
- $15 \leq TH \leq 33\%$ (circuit d'éclairage dans bureaux, ateliers, grandes surfaces)
- $TH > 33\%$ (circuits dédiés à la bureautique, informatique, appareils électroniques dans des immeubles de bureaux, centre de calcul, banques...)

Pour les circuits triphasés, lorsque le taux d'harmoniques en courant de rang 3 et multiple de 3 n'est pas connu, l'entrepreneur a obligation d'appliquer les règles suivantes :

- Section du neutre égale à la phase
- Protéger le neutre contre les surintensités
- Conducteur PEN interdit

1.8.2 Pouvoirs de coupure

Chaque appareil de protection doit avoir le pouvoir de coupure nécessaire pour éliminer le courant de court-circuit présumé au point de leur installation.

Avant exécution, l'entrepreneur fournit pour approbation un schéma précisant les caractéristiques des appareillages installés en rapport avec la valeur des courants de court-circuit présumés.

1.8.3 Choix des protections

Le choix des appareils de protection (ou unités de contrôle des appareils de protection) est réalisé de façon à obtenir une sélectivité totale sur l'installation.

NOTA : La filiation peut être mise en œuvre pour optimiser l'installation, à condition de respecter une sélectivité totale sur l'installation.

1.8.3.1 Puissances installées à adopter pour les calculs :

Pour les calculs et les dimensionnements des distributions principales et secondaires, les puissances suivantes sont adoptées :

Appareils d'éclairage :

Puissance de la source plus son appareillage suivant données du constructeur de l'appareil d'éclairage.

Prises de courant :

Modèle 2x16A+T = 200 VA (par prise de courant)

Modèle 2x16A+T = 300 VA si dédié au poste informatique (par poste)

Modèle 2x20A+T = 500 VA (par prise de courant)

Modèle 4 x 20 A+T = 3.500 VA (par prise de courant)

Modèle 2 x 32 A+T = 1.000 VA (par prise de courant)

Modèle 4 x 32 A+T = 5.000 VA (par prise de courant)

Force motrice :

Puissance suivant descriptif, plans et schémas ou données technique constructeurs.

1.8.4 Coefficient à adopter pour les canalisations

Pour toutes les canalisations le coefficient d'utilisation est fixé au minimum (sauf cas particulier) à $K = 0,72$ applicable sur les valeurs des puissances indiquées au paragraphe ci-dessus.

Pourcentage des puissances en réserve applicables sur les circuits terminaux :

Éclairage	=	25%
Prises de courant services généraux	=	25%
Prises de courant locaux	=	25%
Forces motrices diverses	=	25%

La section des câbles doit être dimensionnée en fonction du calibre nominal de la protection.

1.9 Bilan de puissance source normale

Les besoins en énergie électrique précisés sont donnés à titres indicatifs et nécessaires pour la bonne compréhension du projet. Toutefois, le titulaire du présent lot doit vérifier et valider ces valeurs lors de l'élaboration de son étude d'exécution.

1.10 Règles de cheminements

1.10.1 Généralités

Les cheminements nécessaires à la réalisation des distributions du présent lot (chemins de câbles, tubes, goulotte y compris supports nécessaires) sont à la charge de ce dernier.

En l'absence de cahier de standards spécifique, les principes et règles listés dans les paragraphes suivants sont à appliquer.

1.10.2 Chemins de câbles

Les chemins de câbles doivent présenter à pleine charge un parcours rigoureusement rectiligne. Les cheminements sont dimensionnés avec une réserve de 30 %. Leur fixation doit tenir compte d'un remplissage à 100 %.

Les changements de direction horizontaux et verticaux sont réalisés par des pièces d'usine.

La soudure est proscrite afin de préserver la protection contre la corrosion. L'assemblage est énergique. L'intérieur des chemins de câbles ne devra présenter aucune aspérité.

Au droit des jonctions, ils sont reliés entre eux par des tresses en cuivre et sont reliés au réseau général de protection en plusieurs endroits.

Le tracé des chemins de câbles doit tenir compte du tracé de tuyauteries et gaines. Afin d'éviter toute interférence, l'entrepreneur du présent lot travaillera en étroite collaboration avec les titulaires des autres lots "fluides" pour coordonner le cheminement des éléments de chaque corps d'état.

Les chemins de câbles sont à raccorder à la terre électrique aussi souvent que possible et doivent comporter au moins deux points de fixation du conducteur de terre (25 mm² non isolé) cheminant à l'extérieur sur l'aile du chemin de câbles.

NOTA : Lorsque le nombre de câbles sur un même tracé est supérieur à cinq, le cheminement se fera obligatoirement par chemin de câbles.

1.10.3 Conduits encastrés avant construction

Les canalisations noyées dans le béton avant construction sont du type ICTA dont le diamètre est choisi d'après le nombre et la matière des câbles qu'il renfermera et suivant les indications de la norme NFC 15-100 du D.T.U. 70-1.

Les rayons de courbure des tubes sont appropriés aux diamètres

Les tubes aboutiront dans des boîtes de dérivation, points de centre, pots de réservation ou autres boîtes à travers des entrées de boîtes prévues à cet effet et parfaitement adaptés au montage du matériel prévu.

Pour les installations à incorporer dans les prédalles, les prestations suivantes sont à prévoir :
Fourniture du plan de calepinage au gros œuvre fourniture du pot de réservation adéquat au gros œuvre.

On veille spécialement à la répartition des tubes sur une dalle, afin que les caractéristiques de cette dernière ne soient pas affaiblies.

L'entrepreneur du présent lot suit scrupuleusement les instructions du lot gros œuvre.

Les tubes et les boîtes sont énergiquement ligaturés au ferrailage de la dalle afin qu'ils ne puissent pas remonter lors du coulage du béton.

NOTA : Lorsque la longueur du tube noyé dans la dalle et reliant deux points de centre entre eux excède 20m, une boîte de tirage intermédiaire sera posée. La traversée des joints de dilatation est réalisée conformément au D.T.U. 70-1.

1.10.4 Conduits encastrés après construction

Ce tube est du type ICTA et est posé dans des saignées prévues à cet effet. Ces saignées sont exécutées obligatoirement par des machines réalisant une largeur et une profondeur minimum pour le tube considéré. On évitera la confection des saignées en diagonale.

L'installateur doit comprendre dans le prix du tube la saignée et son rebouchage soigné.

L'utilisation de toutes pièces métalliques risquant de laisser ultérieurement des traces sur le plâtre est proscrite. L'encastrement des tubes devra tenir compte de l'épaisseur du plâtre afin qu'en définitive elles ne soient pas ni en saillie, ni trop encastrées.

NOTA : Lorsque la longueur du tube noyé dans la dalle et reliant deux points de centre entre eux excède 20m, une boîte de tirage intermédiaire sera posée. La traversée des joints de dilatation est réalisée conformément au D.T.U. 70-1.

1.10.5 Conduits apparents

Les conduits montés en apparent sont du type IRL – MRB - INOX - GOULOTTE. L'entraxe de leur fixation est au maximum : 1,00 m pour les conduits rigides blindés
0,60 m pour les conduits rigides ordinaires

Dans tous les cas, les conduits devront être parfaitement rectilignes. Ils devront être maintenus par des vis, pattes, colliers et étriers appropriés et fixés énergiquement sur un support sain.

Toutes les pièces métalliques sont cadmiées.

Dans le cas d'utilisation de goulotte, elles sont obligatoirement équipées d'un couvercle démontable uniquement à l'aide d'outils. Les changements de direction sont réalisés par des pièces venant d'usine. Dans le cas de cheminements de câbles communs courant fort et courant faible, on choisira de préférence une goulotte ou moulure à 3 compartiments, l'intervalle central restant vide afin d'assurer la séparation. Pour les goulottes aluminium, la mise à la terre est obligatoire y compris le couvercle.

1.10.6 Conduits enterrés

Tous les conduits enterrés sont posés en tranchée, réalisée suivant le paragraphe " Tranchée pour conduits enterrés".

Le fond de fouille de la tranchée est dressé.

Les changements de direction et les remontées sont réalisés avec un rayon de courbure égal à 15 fois minimum le diamètre extérieur du conduit.

En aucun cas, le rayon de courbure minimal de la gaine TPC ne doit être inférieur au rayon de courbure minimal du câble.

Lorsque plusieurs conduits cheminent en parallèle, il est fait usage de peignes positionneurs de fourreaux. Ces peignes permettent la pose des fourreaux avec interdistance régulière et garantissent le parfait enrobage de sable.

1.10.7 Tranchée pour conduits enterrés

L'ouverture et le rebouchage de la tranchée est réalisé suivant la méthodologie ci-dessous :

- Découpe des enrobés ou dépose des pavés (si nécessaire)
- Réalisation de la tranchée profondeur 1.20m, largeur suffisante pour éviter la superposition des conduits et respecter les distances de séparation (HTA, BT, courant faibles...)
- Enlèvement et retraitement des terres excédentaires
- Dressement et compactage du fond de fouille
- Épandage d'un lit de sable fin de rivière sur 0.20m épaisseur au-dessus du fond de fouilles
- Pose de conduits PVC double paroi
- Épandage d'un lit de sable fin de rivière sur 0.20m épaisseur au-dessus des conduits
- Damage préliminaire
- Mise en place d'un grillage avertisseur sur le lit de sable
- Épandage d'un lit de sable fin de rivière sur 0.10m épaisseur au-dessus du grillage
- Épandage d'une couche de gravier pour combler le reste de la tranchée
- Damage final de l'ensemble
- Mise en place de dalles béton au niveau des voies carrossables

- Pose des enrobés, des pavés ou de terre végétale au niveau défini.

1.11 Cohabitation courants forts et faibles

1.11.1 *Généralités*

En l'absence de cahier de standards spécifique, les principes et règles listés dans les paragraphes suivants sont à appliquer.

1.11.2 *Principes d'exécution*

La séparation minimale entre câbles électriques et câbles de technologies de l'information pour éviter les perturbations est liée à de nombreux facteurs tels que :

- Le niveau d'immunité de l'équipement connecté au système de câblage pour technologies de l'information aux différentes perturbations électromagnétiques (transitoires, impulsions de foudre, salves etc.)
- L'adaptation de l'équipement au système de mise à la terre
- L'environnement électromagnétique local (concomitance de perturbations, par ex. harmoniques plus salves plus ondes continues)
- Le spectre électromagnétique
- Le parallélisme (zone de couplage)
- Le type de câble
- L'affaiblissement de couplage des câbles
- La qualité du raccordement entre les connecteurs et le câble - les types et adaptation du système de gestion des câbles.

Dans le cadre des ouvrages, le titulaire du présent lot doit s'assurer que l'environnement électromagnétique est conforme aux séries EN 50081 et EN 50082 pour les perturbations conduites et rayonnées (lignes électriques). De plus, on estime que le câblage de technologies de l'information prend en charge toute application existante couverte par la norme EN-50173.

La norme NFC 15-900 renseigne les distances de séparation à respecter en fonction du type d'installation.

Ces distances de séparation s'appliquent sur toute la longueur à l'exclusion des 15 derniers mètres (cheminement secondaire).

Toutefois, dans le cadre du présent lot, une séparation de 200 mm (horizontale et/ou verticale) doit être respectée par l'installateur entre les parcours des canalisations courants forts et courants faibles.

On estime qu'en cas de séparateur métallique, la conception du système de gestion des câbles a une atténuation de blindage lié au matériau utilisé pour le séparateur.

Les câbles de technologies de l'information écrantés doivent être conformes à la série EN 50288.

Directives pour l'installation :

La distance minimale entre les câbles de technologies de l'information et les lampes fluorescentes, néon, à vapeur de mercure (ou autres lampes à décharge à haute intensité) doit être de 130 mm. Il convient que les compartiments pour câblage électrique et les compartiments pour câblage de données soient dans des enveloppes séparées. Dans tous les cas, il convient que les bâtis de câblage de données et les équipements électriques soient séparés.

Le croisement des câbles doit se faire à angle droit. Il convient que les câbles à usage différents (par ex. câbles d'alimentation électrique et câbles de technologies de l'information) ne soient pas dans le même faisceau. Il convient que les différents faisceaux soient séparés électromagnétiquement les uns des autres.

1.12 Règles de câblage

1.12.1 Généralités

En l'absence de cahier de standards spécifique, les principes et règles listés dans les paragraphes suivants sont à appliquer.

1.12.2 Principes d'exécution

Les câbles sont posés conformément à la réglementation en vigueur et en tenant compte des recommandations du constructeur quant au rayon de courbure minimum et aux conditions de pose.

La pose du câble est proscrite pour une température ambiante inférieure à -5°C. Lorsque la température est négative, le prestataire veille à ce que la température de surface du câble soit supérieure à 0°C lors de la pose de ce dernier (câble à entreposer dans un local maintenu à 10°C, 24h00 au minimum avant la pose).

Lors du dévoilement des câbles, il est important de veiller à ne pas blesser ces derniers.

Sur les chemins de câbles courants forts, les câbles sont nappés et maintenus par des colliers crantés noir protégés contre les ultraviolets. Sur les chemins de câbles courants faibles, les câbles sont fixés par bandes velcro afin de ne pas appliquer de contraintes mécaniques.

Les câbles sont fixés à intervalle régulier, suivant la section et les conditions de pose (horizontal ou vertical). Dans tous les cas, l'entraxe entre de points de fixation n'excèdera pas 80cm en horizontal et 30cm en vertical.

Pose sous fourreaux

La section d'occupation des câbles ne doit pas être supérieure au 1/3 de la section intérieure du fourreau.

L'utilisation de la chaussette est obligatoire pour le tirage du câble.

1.13 Règle de repérage

Se référer aux CCTG accessible via <https://cloud.ghre.fr/index.php/s/yGdZBJysjibSHaZ>

Mot de passe : GHRE-DPT-SM_D_C

1.13.1 Généralités

En complément de cahier de standards spécifique, les principes et règles listés dans les paragraphes suivants sont à appliquer.

La règle de repérage est laissée à l'appréciation du câbleur, dans la mesure où sa dernière veille à l'unicité de celle-ci au sein de l'installation.

Le libellé du repérage est proposé par l'entreprise, validé par le Maître d'ouvrage et le maître d'œuvre avant l'exécution des travaux.

1.13.2 Equipements installés dans les locaux (visibles)

Une étiquette de repérage indélébile est fixée de façon inamovible sur tous les terminaux et équipements de l'installation à réaliser. Ce repérage correspond aux indications des plans, schémas et/ou synoptiques.

L'étiquette est adaptée à la dimension de l'appareil et la fixation est adaptée aux contraintes environnementales.

Pour un même local, les étiquettes d'équipements de même nature sont identiques.

Les équipements de sécurité comprennent en plus du repère une étiquette qui précise la fonction (arrêt urgence, ...)

1.13.3 Equipements installés dans les faux plafonds (invisibles)

Une étiquette de repérage indélébile est fixée de façon inamovible sur tous équipements installés en faux plafond :

- Boîte de dérivation
- Chemins de câbles
- Autres équipements

Ce repérage correspond aux indications des plans, schémas et/ou synoptiques.

L'étiquette est adaptée aux dimensions des équipements et la fixation est adaptée aux contraintes environnementales.

Pour un même type d'appareil, les étiquettes sont identiques.

L'utilisation de différentes couleurs permet, en plus du repère, une identification facile des fonctions.

1.13.4 Equipements installés dans les tableaux, armoires, coffret et baies VDI

Tous les appareillages installés dans l'enveloppe sont repérés par des étiquettes bicolores gravées en aluminium (ou PVC).

Pour chaque appareil, deux étiquettes doivent permettre le repérage :

- Une étiquette collée (autocollante) sur l'appareil (fond jaune/texte noir 5mm) comprenant le repère de l'appareil
- Une étiquette rivetée sur le plastron (fond blanc/texte noir 4mm) comprenant la désignation précise du circuit

Ces repères correspondent exactement aux indications figurant sur les schémas dont un exemplaire est laissé dans la pochette à plans fixée à l'intérieur de la porte.

Les plastrons sont repérés afin de ne pas les intervertir lors du montage/démontage.

1.13.5 Tableaux, armoires, coffrets et baies VDI

PVC fond blanc/texte noir taille 15mm fixée par rivets avec le nom et le repère du tableau.

Tous les appareillages sont repérés par des étiquettes autocollantes gravées en PVC. Pour chaque appareil (disjoncteur, térupteur, contacteur, noyau RJ45, etc...) deux étiquettes doivent permettre le repérage :

- Une étiquette fixée sur l'appareil fond jaune/texte noir 3mm comprenant la désignation en toutes lettres du circuit ou de la fonction de l'appareil.
- Une étiquette fixée sur le plastron fond blanc/texte noir 4mm comprenant la désignation précise du circuit

Ces repères correspondent aux indications figurant sur les schémas dont un exemplaire est laissé dans la pochette à plans collée à l'intérieur de la porte.

Les plastrons et/ou bandeaux sont repérés afin de ne pas les intervertir lors du montage/démontage.

1.13.6 Câbles et conducteurs visibles

Les câbles et conducteurs sont repérés de façon indélébile selon la méthode du tenant et de l'aboutissant à chaque extrémité.

Ce repérage est effectué par un système de repère pour câbles fermés fixé par colliers comprenant un porte repères 14 caractères minimum et repères (chiffres et lettres). Ces caractères ont une hauteur de texte de 8mm (chiffres en couleur et lettres noires sur fond jaune).

Pour les liaisons de grande longueur (>50m), un repérage intermédiaire est demandé :

- Aux changements de direction (câbles posés sous chemins de câbles)
- Aux coudes ouverts (câbles posés sous tubes)
- Dans chaque chambre de tirage (câbles posés sous fourreaux).

1.13.7 Câbles dans tableaux, armoires, coffrets, baies VDI

Chaque conducteur pénétrant dans l'armoire, tableau, coffret et baie VDI comporte à son extrémité une bague indélébile facilement lisible et durable.

Ce repérage est effectué par un système de repère pour câbles fermés fixé par colliers comprenant un porte repères 14 caractères minimum et repères (chiffres et lettres). Ces caractères ont une hauteur de texte de 8mm (chiffres en couleur et lettres noires sur fond jaune).

Tous les fils internes à l'enveloppe sont repérés aux extrémités.

Ce repérage est effectué par un système de repère pour câbles fermés fixé par colliers comprenant un porte repères 14 caractères minimum et repères (chiffres et lettres). Ces caractères ont une hauteur de texte de 8mm (chiffres en couleur et lettres noires sur fond jaune).

1.13.8 Fils dans tableaux, armoires, coffrets, baies VDI

Tous les fils internes à l'enveloppe sont repérés aux extrémités.

Ce repérage est effectué par un système de repère pour fils fermés fixé par colliers comprenant un porte repères 12 caractères minimum et repères (chiffres et lettres). Ces caractères ont une hauteur de texte de 5mm (chiffres noirs sur fond blanc et lettres noires sur fond jaune).

2. DESCRIPTION DETAILLEE

Se référer au CCTG CFA accessible via <https://cloud.ghre.fr/index.php/s/yGdZBJysjibSHaZ>
Mot de passe : GHRE-DPT-SM_D_C

2.1 Consignations

L'installateur tient compte des procédures de consignation à effectuer avant toutes interventions.

Afin que la totalité des corps de métier puisse travailler dans des conditions optimales de sécurité, l'ensemble des installations électriques qui sont dans l'emprise des travaux devront être consignées.

Une attestation devra être fournie avant le début des travaux afin de garantir l'absence d'électricité dans cette zone.

2.1.1 *Consignations courants forts*

Avant le début des travaux de restructuration du site, le lot Electricité devra consigner les différents réseaux impactés par les travaux. Les travaux se déroulent sur tous les plateaux. L'alimentation électrique est issue du TGBT. La consignation se fera à ce niveau pour isoler tous les TD existants.

2.1.2 *Consignations courants faibles*

Le bâtiment est équipé d'appareillages raccordés à la centrale incendie. Dans le cadre des travaux de réaménagement, ce matériel devra être déposé. Une consignation de la boucle incendie sera nécessaire en relation avec l'entreprise titulaire de la maintenance incendie du site pour l'inhibition des lignes de détection et d'asservissements.

2.2 Alimentation principale

2.2.1 *Alimentation depuis tableau général basse tension*

Tout le matériel électrique sera adapté et complété.
Il s'adaptera aux nouveaux locaux desservis

2.2.2 *Prestations à réaliser*

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les câbles d'alimentations nécessaires au fonctionnement de l'installation y compris les passages fourreaux et supportage.

2.3 Réseau de terre

2.3.1 *Généralités*

Le circuit de terre et les liaisons équipotentielle assurent la protection des personnes et des équipements.

La valeur de la résistance de la prise de terre est déterminée en tenant compte de la tension limite conventionnelle fixée à 50 V dans des conditions normales.

Une liaison équipotentielle générale permet le raccordement de toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension et de tous les appareils et appareillages électriques.

La liaison équipotentielle est réalisée par un câble de section 25mm² en cuivre nu fixé sur l'aile des chemins de câbles principaux et avec une connexion systématique au niveau de chaque tableau divisionnaire et équipements techniques.

Ces liaisons équipotentielles sont considérées comme existantes et conservées dans l'état, sauf si indication contraire justifiée de visu après démontage du plafond.

2.3.2 Prestations à réaliser

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- Les liaisons équipotentielles principales
- Les liaisons équipotentielles supplémentaires
- Les vérins et structure support des planchers techniques
- Interconnexion avec le réseau de terre existant

La fixation d'une tresse de mise à la terre pour le plancher technique peut être réalisée par clipsage ou sertissage.

2.3.3 Caractéristiques du matériel

La mise à la terre des chemins de câbles et de chaque tableau divisionnaire d'étage est réalisée par un conducteur cuivre nu 25mm² minimum depuis la barrette de terre et via une colonne montante de terre.

Les conducteurs de mise à la terre ou de liaison équipotentielle sont posés soit :

- Sur l'aile des chemins de câbles « courants forts » par serre-fils nus en laiton (liaison équipotentielle principale) - sous tube.

Les liaisons équipotentielles à l'intérieur du bâtiment devront être réalisées par la mise à la terre de tous les équipements métalliques tels que :

- Appareils électriques
- Chemins de câbles
- Structures métalliques
- Tuyauteries chauffage et sanitaire
- Conduits de VMC
- Huisseries des locaux humides, etc. conformément à la norme NF C 15-100

2.4 Tableaux divisionnaires

2.4.1 Généralités

Chaque tableau divisionnaire est alimenté depuis le TGBT. Il est du type armoire métallique fixé en applique sur le mur et comprend l'ensemble des départs B.T. principaux et les différents départs des alimentations de la zone concernée. Les petites alimentations force sont issue du tableau divisionnaire :

- Les climatisations
- Postes de travail
- Postes vidéo
- Prise de courants
- Eclairages
- Divers

2.4.2 Prestations à réaliser

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation du TD essentiellement composé de :

- L'enveloppe
- Le jeu de barres principal
- Les jeux de barres secondaires
- Les gaines de raccordement des câbles
- L'appareillage de protection
- L'appareillage de commande
- L'appareillage de mesures
- Les conducteurs
- Les accessoires de connexion (embouts, bornes, bornier)
- La mise en place, la fixation, l'éclissage et le raccordement
- Les coffrets de coupure d'urgence

Le calibre des appareils de protection est largement dimensionné et leurs calibres correspondent à la section des câbles à protéger.

L'intensité nominale des appareils de protection est au minimum supérieur de 25 % à l'intensité nominale nécessaire.

Les tableaux sont des ensembles d'appareillages construits et montés sous forme d'équipements intégrés (ensembles de série) et sont livrés prêts à fonctionner.

Un espace de 1000mm à l'avant est réservé pour l'accès au tableau.

La réalisation des tableaux permet un contrôle par thermographie infrarouge.

Les tableaux sont dimensionnés largement pour permettre un montage aéré. Une réserve en puissance et en place de 30 % est prévue pour des départs supplémentaires. Cette réserve est répartie uniformément dans le tableau et au niveau des borniers de raccordement.

Le calibre des appareils de protection est largement dimensionné et leurs calibres correspondent à la section des câbles à protéger.

2.4.3 Caractéristiques du matériel

Les liaisons entre les appareils, entre les appareils et le bornier sont câblés en fil H07 V-K de section minimum 1.5mm² pour les fils des appareils de commande, 2.5mm² minimum pour les fils des appareils de protection. Tous les fils sont dimensionnés en fonction du courant nominal et du courant de court-circuit présumé.

Les conducteurs de protection des liaisons issues du tableau sont reliés à la barre de terre du tableau. Celle-ci comporte autant de points de raccordement que de nombre de circuit, plus la réserve. Les points de raccordement sont adaptés au nombre et à la section du ou des conducteurs de protection.

Une tresse en cuivre étamé assure la mise à la terre des portes.

Tous les arrêts d'urgence sont câblés en câble résistant au feu CR1 5G1.5.

Les fils de câblage sont guidés par des colliers ou posés sous goulotte de câblage à l'intérieur de l'enveloppe.

- Enveloppe :
 - Type : tableau à structure modulaire
 - Profondeur minimale : 400mm simple face
 - Matière : tôle d'acier 2 mm
 - Revêtement anticorrosion : peinture époxy polyester > 50µm
 - Tension : emploi 690V CA
 - Protection des personnes arc interne : 100KA eff. 0.3s
 - Plastron : découpés et adaptés aux appareils, démontables par vis quart de tour
 - Visserie : bichromatée
 - Teinte : RAL 7016 / 1000
 - Indice de service : IS 211
 - Forme : 2b
 - Indice de protection : IP42
 - Protection contre les chocs : IK10
 - Montage : sur socle au sol
 - Entrée de câbles : par passe câble anti-cisaillement haut
- Jeu de barres principal :
 - Type : à barres de cuivre rectangulaire
 - Montage : fixé en partie haute
 - Intensité nominale : 63A
 - Tenue au court-circuit $I_{k3}=10\text{kA}$
 - Echauffement maximal : 50°C
 - Longueur : toute la largeur de l'enveloppe
 - Extensible : par la droite sans perçage des barres
- Jeu de barres de distribution :
 - Type : à barres de cuivre rectangulaire
 - Montage : vertical fond de colonne
 - Intensité : nominale 63A ou somme calibres de la colonne (y compris réserve)
 - Tenue au court-circuit : idem jeu de barres principal
 - Echauffement maximal : idem jeu de barres principal
 - Longueur : toute la hauteur de la colonne
 - Extensible : non

Les jeux de barres doivent résister sans dommage aux efforts électrodynamiques et thermiques dus aux courts-circuits.

- Porte pour cellule équipée d'appareillage :
 - Type : pleine
 - Fermeture : par poignée double verrouillage avec et clé
 - Charnières : invisibles porte fermée

- Porte pour cellule de raccordement de câbles :
 - Type : pleine
 - Fermeture : par poignée double verrouillage avec et clé
 - Charnières : invisibles porte fermée
- Appareillage avec indice de mobilité "fixe" :
 - Indice de mobilité : FFF
 - Arrivée générale : boîtier ouvert, débrochables sur châssis
 - Disjoncteur sous tranche : boîtier moulé, montage sur platine individuelle
 - Interrupteur sous tranche : boîtier moulé, montage sur platine individuelle
 - Départ calibre $\leq 40A$ modulaire, montage sur rail symétrique et raccordé sur répartiteurs à verrouillage automatique des connexions

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs est adapté au courant de court-circuit présumé au niveau du jeu de barres.

NOTA : chaque type d'appareil (modulaire, compact) est monté dans des cellules différentes.

- Unité de contrôle :
 - Arrivée générale : Interrupteur à réglage et boîtier de test
 - Départ disjoncteur $\leq 40A$ à réglage électronique I_n , I_m / magnétothermique
 - Différentiel pour disjoncteur $\leq 63A$ à valeur fixe

NOTA : le choix des unités de contrôle est réalisé de façon à obtenir une sélectivité totale sur l'installation.

- Raccordement des câbles :
 - Arrivée : sur plages par cosses
 - Départ $> 40A$: sur plages par cosses
 - Départ $\leq 40A$: par bornes ressorts
 - Commande : par bornes de commande ressorts

2.5 Cheminements principaux

2.5.1 *Chemins de câbles acier perfores*

2.5.1.1 Généralités :

La distribution principale du bâtiment est réalisée sur chemins de câbles.

Les chemins de câbles sont installés dans les faux plafonds.

Dans les locaux techniques, ceux-ci sont installés en apparent sous dalle.

2.5.1.2 Fonctionnement :

Les chemins de câbles principaux desservent les équipements à travers le bâtiment et rejoignent les tableaux de distribution.

En faux plafond du bâtiment bureaux, il est prévu des chemins de câbles pour :

- Les courants forts

- Les courants faibles

Dans les gaines techniques verticales, il est prévu des chemins de câbles pour :

- Les courants forts
- Les courants faibles

2.5.1.3 Prestations à réaliser :

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

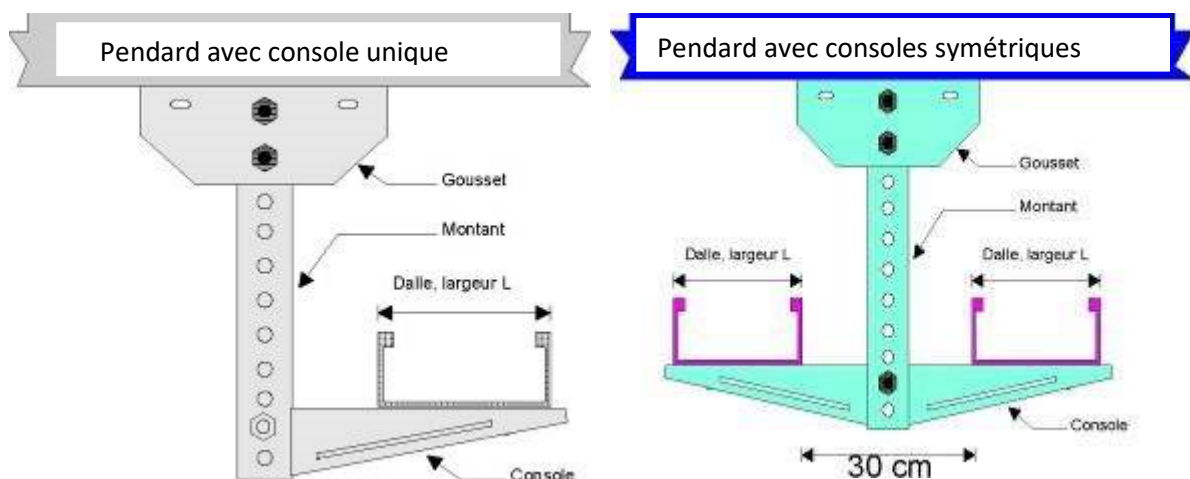
- Les chemins de câbles pour les courants forts
- Les chemins de câbles pour les courants faibles
- Les supports, consoles et éléments de fixation
- Les percements et découpes (murs, dalles...)
- Le rebouchages soignés et restitution du degré coupe-feu
- L'enlèvement des gravois

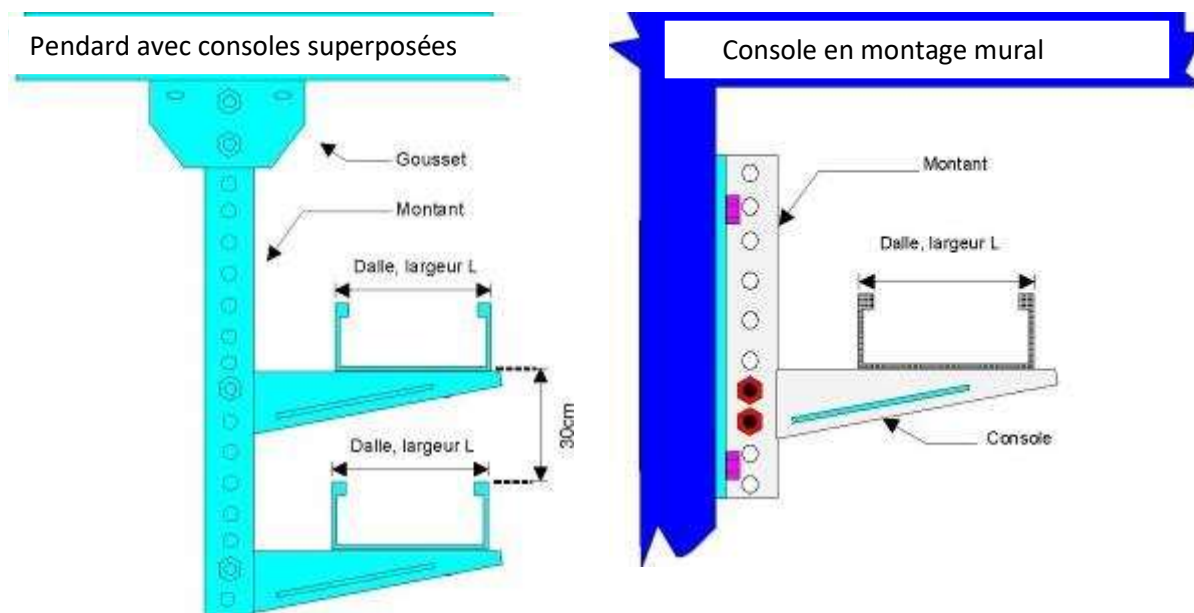
La section des cheminements est donnée à titre indicatif. Celle-ci est à adapter au tracé retenu, au nombre et à la section des conducteurs qui y sont posés.

Lorsque le nombre de câbles sur un même tracé est supérieur à trois, le cheminement est obligatoirement réalisé par chemin de câbles de section adaptée.

Le percement de poutre est interdit et le percement de mur porteur doit faire l'objet d'un accord du bureau d'étude structure et de l'organisme de contrôle.

La fixation des chemins de câbles est réalisée suivant les principes ci-dessous :





2.5.1.4 Caractéristiques du matériel :

- Chemins de câbles dalle perforée :
 - Type : dalle perforée 15 à 30%
 - Profil : U
 - Matière revêtement extérieur : Acier galvanisé après fabrication
 - Propagation de la flamme : non
 - Type de bord : Plié
 - Hauteur d'aile : $\geq 50\text{mm}$
 - Longueur unitaire d'un élément : 3m
 - Ecart appui admissible : 2m50 maxi

La fixation des chemins de câbles sous plafond est réalisée par l'intermédiaire de pendards et de consoles galvanisés dimensionnés suivant la charge maximale admissible.

L'écartement des fixations doit tenir compte de la rigidité des dalles, du mode de fixation, de la nature des supports et de la charge.

La hauteur d'aile peut être inférieure à 50mm pour les descentes verticales de largeur inférieure à 200mm. Dans tous les autres cas, la hauteur d'aile est d'au moins 50mm.

2.5.1.5 Câblage :

Les chemins de câbles sont mis à la terre. Se reporter au chapitre « réseau de terre ».

Au droit des jonctions, ils sont reliés entre eux par des tresses en cuivre et sont, par ailleurs, reliés au réseau général de protection en plusieurs endroits.

2.5.1.6 Cheminements :

Le tracé des cheminements doit être adapté à la configuration et à la nature des bâtiments et des locaux.

2.6 D.7. Prises de courant et petites forces

2.6.1 *Généralités*

Les bâtiments sont équipés de prises de courant pour l'entretien et le branchement d'appareils divers.

Le petit appareillage est de deux types différents suivant leur emplacement :

- IP 20 - IK 02 : sanitaire, bureaux
- IP 44 – IK 07 : locaux techniques, vestiaires, rangement, local ménage.

2.6.2 *Prestations à réaliser*

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- Les éclairages
- Les terminaux « prises de courants »
- Les alimentations petites forces : unité extérieure et intérieur de climatisation, ballon d'eau chaude, CTA, VMC
- Les boîtes de dérivation
- Les câbles d'alimentations
- Les raccordements
- Les perches d'alimentation
- La goulotte 2 compartiments
- Les cheminements secondaires
- La dépose des équipements, de leur alimentation et de leurs cheminements.

Le titulaire doit la fourniture, la pose et le raccordement des liaisons petites forces et prises de courant.

Le dimensionnement de liaisons forces est réalisé en fonction des caractéristiques exactes du matériel effectivement mis en œuvre (tension monophasée ou triphasé, courant de démarrage, etc.) et des informations fournies par le maître d'ouvrage, les autres corps d'état et ceci sous sa propre responsabilité.

Chaque circuit prises de courants est protégé par un disjoncteur différentiel 16A-30mA selon répartition existante conservée.

Hauteur des équipements :

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

- 1,10 m pour les prises de courants (locaux techniques).
- 0,40 m pour les prises de courants en goulotte (bureaux).

Les connexions se font dans les boîtes de dérivation par connecteurs. Les épissures même soudées ne sont pas tolérées. Les connexions à travers les interrupteurs et prises de courant ne sont pas tolérées à moins que ces appareillages ne soient prévus à cet effet. Les prises de courant ne doivent pas faire office de boîte de dérivation.

Equipement électrique des postes de travail :

Poste de travail Type P1 (bloc bureau et goulotte périphérique) :

- 3 prises de courant 2x16A+T
- 2 RJ45 pour connexion informatique ou téléphonique

Poste de travail Type V1 (vidéo en faux-plafond) :

- 1 prise de courant 2x16A+T
- 1 RJ45 pour connexion informatique
- 1 prise HDMI

Appareillage :

L'appareillage sera monté sur goulotte 2 compartiments en périphérie des murs existants :

- Prises de courant
- Prise RJ45
- Commande de climatisation
- Commande d'éclairage.

L'appareillage sera encastré dans les cloisons nouvellement créées.

Les prises de courant de services 'isolées' sur un mur seront alimentées par perche.

Chaque circuit prises est protégé par un disjoncteur différentiel 16A-30mA et comporte au maximum 8 prises de courants.

Les circuits prises de courant des postes de travail informatique sont protégés par des disjoncteurs de classe A.

La situation et les quantités d'appareillage à prévoir sont précisées sur les plans joints.

2.6.3 Caractéristiques du matériel

Prise de courant monophasé (sur goulotte) : P1

- 2P+T avec éclipse standard français sans 250 volts
- 16A
- IP20
- IK05
- Encastré sur goulotte

Goulotte de distribution :

- Type : goulotte à clipsage direct modules 45x45
- Compartimentage : 2 compartiments
- Matière : PVC blanc
- Matière couvercle : PVC blanc
- Longueur : Suivant plan d'implantation
- Dimensions : largeur 55 mm

- Indice de protection : IP20
- Protection contre les chocs : IK05
- Mode de pose : fixé en plinthe / allège
- Accessoires : joint de sol, angles, embouts de finition



Le point d'accès P3 est constitué d'une prise 230V 2P+T 16A, d'une prise HDMI et d'une prise RJ45. Il est encastré en faux-plafond pour l'alimentation d'un vidéoprojecteur (hors fourniture). Un autre poste P3 sera installé au mur, proche de l'écran de projection, à hauteur 1.10m, afin de brancher un ordinateur vers le vidéoprojecteur. Les liaisons sont à prévoir entre ces deux postes P3.

Boîtes de dérivation IP55-IK07 :

- Type : étanche
- Tension nominale : 1000 volts
- Intensité nominale : < 40A
- Indice de protection : IP55
- Protection contre les chocs : IK07
- Fermeture : par vis
- Teinte : RAL 7035
- Pose : saillie

2.6.3.1 Câblage :

Les circuits de distribution prises et petite force sont réalisés par câbles de la série U1000R2V de section appropriée.

La section minimale est de 2,5mm² pour la distribution petite force et prise.

2.6.3.2 Cheminements :

Les câbles de distribution sont posés sur les cheminements principaux.

Les cheminements secondaires non représentés sur les plans mais nécessaires à la réalisation de la prestation sont à prévoir.

La distribution vers les goulottes, poste de travail, colonnette est réalisée par intégration de tubes ICTA dans la dalle et les murs :

- 1 tube ICTA Ø25 pour chaque circuit électrique
- 1 tube ICTA Ø32 pour chaque paire de câble courants faibles
- 1 tube ICTA Ø32 en réserve pour chaque ensemble

2.7 Eclairage intérieur

2.7.1 *Généralités*

Les appareils d'éclairage sont neufs et installés dans les faux-plafond (parties nobles), en sous faces de dalles (partie techniques) et en encastré étanches dans les faux plafonds des sanitaires.

Les bureaux et locaux techniques sont commandés par interrupteur. Les dégagements et sanitaires sont commandés par détecteurs de présence.

Les valeurs des niveaux d'éclairement ci-dessus sont conformes aux recommandations de l'AFE (Associations Françaises de l'Eclairage).

Les calculs sont effectués à 0,8 m du sol pour les bureaux (sauf cas particuliers) et la répartition des luminaires doit tenir compte d'un facteur de maintenance de 0,8 (après déduction de 0,5 m de zone périphérique).

Les niveaux d'éclairement dans les locaux principaux ne sont pas inférieurs à ceux mentionnés ci-dessous :

Type de local	Après dépréciation (lux)
Circulation	100 lux
Bureaux	500 lux
Salle de réunion	500 lux
Salle de détente	300 lux

Nota :

Les valeurs de réflexion utilisées dans les calculs sont les suivants :

- Plafond : 70 %
- Murs : 50 %
- Sol : 20 %
- Coefficient de dépréciation à prendre en compte : 0,8
- Plan utile locaux : 0.8 m du sol
- Plan utile circulation : au sol

Nature des sources :

Les bureaux créés seront éclairés par des appareils de type à faible éblouissement (UGR<19) équipés de lampes à source LED à longue durée de vie (70 000 heures mini) selon le découpage des nouveaux bureaux.

Des échantillons de différentes teintes existantes peuvent être demandés et devront être présentés au Maître d'Ouvrage et B.E.T. pour choix. Quel que soit la teinte retenue, aucune plus-value ne sera acceptée. L'indice de rendu des couleurs (IRC) est de 85 minimum.

Hauteur des équipements :

Par rapport au sol fini, les hauteurs d'implantation des commandes d'éclairage sont à 1,10 m.

2.7.2 *Prestations à réaliser*

Les appareils d'éclairage seront calpinés selon le découpage des nouveaux espaces.

La prestation à réaliser consiste à la fourniture et pose de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- Les appareils d'éclairage
- Les appareillages de commande
- Les boîtes de dérivation
- Les câbles d'alimentations
- Les raccordements
- Le nettoyage
- Les réglages
- Les accessoires de fixations (suspentes, crochets, ...)
- Les accessoires des appareils d'éclairage
- Les cheminements secondaires
- La production à l'architecte d'un rapport de réception

Les notions suivantes sont à respecter :

- Performance et confort visuel
- Confort thermique
- Contrôle de l'éblouissement - sécurité d'exploitation.

Tous les appareils d'éclairage sont fixés par tiges filetées ou chaînettes à la dalle en béton ou à la charpente, les faux plafonds ne pouvant supporter ceux-ci à l'exception des spots. Les luminaires ne doivent pas faire office de boîte de dérivation.

L'offre de prix correspondant aux appareils d'éclairage doit comprendre le prix unitaire de la fourniture de l'appareil d'éclairage, son montage et raccordement.

En tout état de cause, l'installateur doit vérifier ces quantités en fonction des caractéristiques des appareils du type qu'il se propose d'installer et tenir compte dans la soumission de toutes les incidences (en plus ou en moins) résultant de son choix.

Nature des sources :

- Les appareils sont, en règle générale, équipés de source LED à longue durée d'utilisation (50 000 heures).
- Les appareils étanches à la poussière et à l'humidité possèdent des entrées de câbles par presse-étoupe.
- En règle générale, l'appareillage est compensé afin de présenter un très bon facteur de puissance d'ensemble (coef. > 0,85).
- Des échantillons de différentes teintes existantes peuvent être demandés et devront être présentés au Maître d'Ouvrage et B.E.T. pour choix. Quel que soit la teinte retenue, aucune plus-value ne sera acceptée.
- L'indice de rendu des couleurs (IRC) est de 80 minimum sauf cas particulier.

2.7.3 Caractéristiques du matériel

2.7.3.1 Matériel :

Luminaire : Selon BPU

Appareillage :

- Détecteurs de mouvement (sanitaires) :
 - Type : Détecteur de présence infrarouge à 180°
 - Zone détection : debout transversaux 6 m de rayon

Zone détection :

- Debout avançant dans l'axe : 3 m du détecteur
- Tension nominale : 250 volts / 24 V
- Puissance commutation : 2300W
- Indice de protection : IP55
- Protection contre les chocs : IK
- Classe : II
- Teinte : RAL 9010
- Mode de pose : mural / encastré
- Télécommande réglage : oui
- Forçage par BP : oui
- Sécurité positive : oui
- Conforme à l'article EC6§3
- Sensible au bruit : non
- Marque : BEG ou équivalent
- Modèle : -

Détecteurs de mouvement (pour couloir) :

- Type : Détecteur de présence infrarouge à 4 lentilles 90°

Divergentes dans l'axe vertical :

- Zone détection : debout transversaux 24 m de rayon (h = 2.50 m)
- Zone détection : assis 8 m de rayon (h = 2.50 m)
- Tension nominale : 250 volts
- Puissance commutation : 2300W
- Indice de protection : IP20
- Protection contre les chocs : IK
- Classe : II
- Teinte : RAL 9010
- Mode de pose : saillie / encastré
- Télécommande réglage : oui
- Forçage par BP : oui
- Sensible au bruit : non
- Variation lumineuse : non
- Sécurité positive : oui Conforme à l'article EC6§3
- Marque : BEG ou équivalent
- Modèle : -

Interrupteurs IP20-IK05 :

- Type unipolaire 2 positions fixes à bascule
- Voyant sans
- Tension nominale 250 volts
- Intensité nominale 16A
- Indice de protection IP20
- Protection contre les chocs IK05
- Teinte RAL 7035
- Mode de pose encastré

L'interrupteur et la prise de courant font partie d'un ensemble encastré double placé à l'entrée des espaces situé à 1.10m du sol.

Boîtes de dérivation IP55-IK07 :

- Type : étanche
- Tension nominale : 1000 volts
- Intensité nominale : < 40A
- Indice de protection : IP55
- Protection contre les chocs : IK07
- Fermeture : par vis
- Teinte : RAL 7035
- Pose : saillie

Nota : les boîtes de dérivation sont fixées de préférence sur l'aile des chemins de câbles horizontaux.

2.7.3.2 Câblage et cheminements :

La section minimale est de 1,5mm² pour la distribution éclairage. Le conducteur de protection est ramené à chaque luminaire.

Les chemins de câbles principaux sont fournis et posés par le présent lot dans les circulations permettant la fixation des boîtes de dérivation des circuits d'éclairage issus des tableaux divisionnaires avant la pose du câblage terminal sous conduits encastrés dans la dalle béton vers chaque luminaire.

Tous autres chemins de câbles, tubes et supports nécessaires sont à prévoir.

Les cheminements et/ou conduits secondaires posés en encastré dans les dalles béton qui ne sont pas représentés sur les plans mais nécessaires à la réalisation de la prestation sont à prévoir.

Le câblage est de type traditionnel.

Les câbles utilisés pour la distribution doivent être conforme à la NFC15-100 et au règlement de sécurité pour les ERP.

2.8 Eclairage de sécurité

2.8.1 *Blocs autonomes à test automatique*

2.8.1.1 Généralités :

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

- Éclairer les indications d'évacuation,
- Permettre une reconnaissance des obstacles,
- Signaler les issues et cheminements pour procéder à l'évacuation des locaux, avec des indications d'évacuation par étiquettes réglementaires transparentes représentant des pictogrammes conformes à la norme NF X08-003 complétés éventuellement d'une inscription SORTIE ou SORTIE DE SECOURS selon les cas de figure - permettre l'intervention du personnel de sécurité.

L'éclairage de sécurité d'évacuation est obligatoire :

- Pour les locaux recevant plus de 20 personnes ou ne débouchant pas directement, de plain-pied sur un dégagement commun équipé d'un éclairage d'évacuation ou ayant plus de 30mètres à parcourir pour atteindre le dégagement commun
- Pour les escaliers et dégagements aboutissants aux sorties du bâtiment
- Pour les dégagements de plus de 50 m² desservant des locaux assujettis à l'éclairage d'ambiance

L'éclairage de sécurité comprend des blocs autonomes fixes auto-contrôlables, le(s) bloc(s) autonome(s) portatif(s) d'intervention.

2.8.1.2 Fonctionnement :

Les blocs d'éclairage de sécurité sont raccordés sur les circuits d'éclairage des locaux à baliser. Lors d'une coupure de courant du circuit concerné, les blocs d'éclairage de sécurité éclairent les issues afin de permettre l'évacuation des locaux.

Les blocs autonomes suivant leur emplacement sont pourvus :

- Soit d'une flèche
- Soit d'une inscription « sortie »
- Soit d'une inscription « sortie de secours »
- Soit d'une inscription ci-dessus avec flèche
- Soit d'aucune flèche ou d'inscription

De toute façon, l'inscription ou le fléchage est d'écriture blanche sur fond vert (pictogramme international).

Les blocs d'évacuation sont installés le long des dégagements, ainsi qu'à tous les changements de direction et à chaque obstacle avec des indications d'évacuation par étiquettes réglementaires transparentes leur permettant d'assurer le balisage de la proximité de leurs lieux d'installation.

Dans les couloirs et dégagements, la distance entre deux blocs d'évacuation ne devra pas excéder 15 m.

Un éclairage d'ambiance ou anti-panique est installé dans tous les locaux de travail recevant plus de 100 personnes avec une occupation supérieure à 1 personne pour 10 m².

Cet éclairage est réalisé sur la base d'un flux lumineux minimal de 5 lumens par mètre carré de surface du local ou du dégagement concerné.

La distance maximale entre deux blocs d'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique voisins n'est pas supérieure à quatre fois la distance les séparant du sol du local dans lequel ils sont implantés.

Les blocs peuvent être à technologie adressable.

2.8.1.3 Prestations à réaliser :

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- Les appareils d'éclairage de sécurité à test automatique
- La télécommande de mise au repos
- Les boîtes de dérivation
- Les câbles d'alimentations
- Les essais, la programmation des centrales et de la supervision
- Les raccordements
- Les cheminements secondaires

Les circuits éclairage de sécurité sont repris sur les circuits d'éclairage respectif.

Les luminaires d'éclairage de sécurité ne doivent pas faire office de boîte de dérivation.

2.8.1.4 Caractéristiques du matériel :

Les blocs autonomes sont conformes aux normes NF C 71-800, NF C 71-801, NF C 71-805, NF C 71-820 et admis à la marque de qualité NF AEAS 'Performance SATI' et NF EN 605982-22

Blocs d'éclairage de sécurité d'évacuation :

Les blocs autonomes d'éclairage d'évacuation installés répondront à l'indice de protection adapté aux risques du local et aux caractéristiques suivantes :

- Blocs d'éclairage de sécurité type (locaux standards) :
 - Type : à test automatique SATI évolutif et pouvant être adressable par l'ajout d'un module d'adressage
 - Flux lumineux : 45 lumens
 - Source secours : LED
 - Batterie : Nickel Cadmium
 - Autonomie : 1 heure
 - Témoin de veille : à LEDS
 - Indice de protection : IP43
 - Protection contre les chocs : IK07
 - Mode de pose : saillie
 - Etiquette signalisation : pictogramme blanc sur fond vert à définir suivant circuit évacuation
- Blocs d'éclairage de sécurité étanche type (locaux humides) :
 - Type : à test automatique SATI évolutif et pouvant être adressable par l'ajout d'un module d'adressage
 - Flux lumineux : 45 lumens
 - Source secours : LED
 - Batterie : Nickel Cadmium
 - Autonomie : 1 heure
 - Témoin de veille : à LEDS
 - Indice de protection : IP55
 - Protection contre les chocs : IK08

- Mode de pose : saillie
- Etiquette signalisation : pictogramme blanc sur fond vert à définir suivant circuit évacuation
- Blocs d'éclairage de sécurité standard encastré éclairage par la tranche :
 - Type : à test automatique SATI
 - Flux lumineux : 45 lumens
 - Source secours : LED
 - Batterie : Nickel Cadmium
 - Autonomie : 1 heure
 - Témoin de veille : à LEDS
 - Indice de protection : IP20
 - Protection contre les chocs : IK03
 - Mode de pose : encastré / en drapeau ou applique murale
 - Etiquette signalisation : pictogramme blanc sur fond vert à définir suivant circuit évacuation

Pour les locaux où les blocs autonomes d'éclairage d'évacuation sont encastrés, il sera fait usage de l'accessoire d'encastrement permettant d'encastrer les BAES à fleur de plafond tout en conservant leurs performances lumineuses assignées.

- Blocs d'éclairage de sécurité portables :
 - Type : portatif d'intervention
 - Flux lumineux : 120 lumens
 - Source secours : LED
 - Batterie : Nickel Cadmium
 - Autonomie : 3 heures
 - Indice de protection : IP55
 - Protection contre les chocs : IK07
 - Mode de pose saillie : (h=1m20) sur support mural, raccordement sur prise par cordon

Télécommande :

- Le bloc de télécommande éclairage de sécurité :
 - Type : à bus de commande +/-
 - Boîtier : modulaire
 - Mode de pose : sur rail symétrique
 - Fonction mise au repos blocs : oui
 - Programmation heure des tests : oui
- Boîtes de dérivation IP55-IK07 :
 - Type : étanche
 - Tension nominale : 1000 volts
 - Intensité nominale : < 40A
 - Indice de protection : IP55
 - Protection contre les chocs : IK07
 - Fermeture : par vis
 - Couleur : RAL 7035
 - Mode de pose : saillie

2.8.1.5 Câblage :

Les câbles utilisés pour la distribution sont conforme à la NFC15-100 et au règlement de sécurité pour les ERP.

La section minimale est de 1,5mm² pour la distribution de l'éclairage de sécurité.

En plus de l'alimentation, la télécommande (bus +/-) et le conducteur de protection est ramené à chaque luminaire.

2.8.1.6 Cheminements :

L'alimentation des blocs autonomes provient de l'armoire électrique protégeant les luminaires implantés dans la même zone. Le câble contiendra les conducteurs d'alimentation 230 V et les conducteurs de télécommande. Les liaisons par câble, seront posées :

- Sur chemin de câble mais isolées des autres canalisations sous tubes fixés par colliers
- Entre les chemins de câble et les terminaux, les câbles cheminent sous conduits.

Les cheminements secondaires non représentés sur les plans mais nécessaires à la réalisation de la prestation sont à prévoir.

2.9 Protection contre la foudre

2.9.1 Généralités

En présence d'un dispositif de capture de l'impact direct de la foudre (paratonnerre), la norme NF C 15-100 rend obligatoire la mise en œuvre d'un parafoudre de type 1 avec une capacité d'écoulement minimale de 12,5 kA en tête de l'installation.

En l'absence de paratonnerre, la NF C 15-100 rend aussi obligatoire la mise en œuvre en tête d'installation de parafoudres de type 2 dans les zones particulièrement exposées aux effets de la foudre pour les installations alimentées en aérien. Il est alors installé un parafoudre avec une capacité haute (20 kA) en accord avec les recommandations du guide UTE C 15-443.

Selon le guide UTE C15-443, la protection contre les effets induits de la foudre est fortement recommandée lorsque l'analyse de risque entraîne par exemple l'interruption de service intolérable ou des coûts de remplacement très importants. L'installation d'un parafoudre avec une capacité haute est fortement recommandée lorsque le bâtiment est situé à moins de 500 m de bâtiments équipés de paratonnerres.

Il est installé un parafoudre modulaire à cassette débrochable équipé d'un auxiliaire de signalisation (microrupteur inverseur pour report à distance), avec repérage en face avant. La capacité d'écoulement du parafoudre (haute, élevée, standard) est choisie selon le type de branchement de l'installation et les risques encourus selon sa localisation géographique.

Des parafoudres de protection des circuits sensibles sont installés sur les départs des circuits divisionnaires en respectant les distances minimales préconisées entre parafoudres de tête et parafoudres secondaires. Le parafoudre de plus forte capacité d'écoulement est toujours installé en tête à l'intérieur du TGBT. L'utilisation de modules de coordination ou de parafoudre coordonnés permet de s'affranchir des distances à respecter entre les parafoudres de capacités différentes.

2.9.2 Fonctionnement

Le mode de protection des parafoudres dépend directement du schéma des liaisons à la terre de l'installation selon le récapitulatif suivant :

- Schéma TT Protection en mode commun et différentiel Schéma IT Protection en mode commun :
 - Schéma TNC Protection en mode commun
 - Schéma TNS Protection en mode commun et différentiel
- Le schéma des liaisons à la terre de l'installation est le schéma : TT

Les parafoudres sont constitués de plusieurs modules débrochables avec voyant de signalisation de défaut permettant une grande facilité de remplacement sans déconnexion du socle support.

Tout parafoudre est installé en aval de son déconnecteur associé (disjoncteur ou fusible) tel que spécifié dans sa fiche technique pour permettre la continuité de service et assurer la protection contre les possibles risques de courants de défaut en fin de vie du parafoudre.

2.9.3 Prestations à réaliser

La prestation à réaliser consiste en la mise en œuvre du système comprenant la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des éléments nécessaires à son bon fonctionnement essentiellement composé de :

- Parafoudres de type 2 sur l'ensemble des tableaux électriques fournis et posés par le titulaire du présent lot.
- Parafoudre de type 3 au niveau des équipements suivants :
 - Autocommutateur
 - Centrale incendie,
 - Centrale de contrôle d'accès
 - Centrale anti-intrusion
 - Matrice vidéo et écrans du système de vidéosurveillance, etc...

2.9.4 Caractéristiques du matériel

- Parafoudre de Type 2 (technologie à varistance) :
 - Type parafoudre : 2
 - Capacité d'écoulement minimale : 40 kA (onde 8/20)
 - Niveau de protection (Up) : 1,2kV
 - Boîtier : modulaire
 - Auxiliaire de signalisation : oui
- Parafoudre de Type 3 (technologie à varistance) :
 - Type parafoudre : 3
 - Capacité d'écoulement minimale : 10 kA ou 15 kA (onde 8/20)
 - Niveau de protection (Up) : 1 à 1,2kV
 - Boîtier : modulaire
 - Auxiliaire de signalisation : oui

La mise en place de cette protection doit se faire au plus proche de l'équipement et nécessite dans certain cas la fourniture d'un coffret à installer à proximité immédiate.

- Parafoudre de Type courants faibles :
 - Type parafoudre
 - Capacité d'écoulement minimale
 - Niveau de protection (Up)
 - Boîtier
 - Auxiliaire de signalisation

Des parafoudres modulaires pour la protection contre les effets de la foudre des lignes téléphoniques et de transmissions de données sont installés

2.10 Réseau voix données images

Se référer aux CCTG accessible via <https://cloud.ghre.fr/index.php/s/yGdZBJysjibSHaZ>

Mot de passe : GHRE-DPT-SM_D_C

2.10.1 Généralités

Le présent chapitre traite du câblage VDI global et banalisé afin d'accueillir principalement les systèmes informatiques et téléphoniques du projet.

L'architecture physique de précâblage préconisée est basée sur la base de deux grands axes :

- Une définition globale de cette architecture de précâblage, basée sur la distribution d'un ensemble de points d'accès donnés, raccordés sur des points de concentration judicieusement implantés dans les locaux et interconnectés de façon à permettre l'accès potentiel d'un poste utilisateur à n'importe quel système fournisseur d'informations,
- Une standardisation de l'ensemble des composants de câblage, des règles de mise en œuvre et de recette, garantissant notamment l'unicité du type de point d'accès aux réseaux, le même niveau de performance possible pour tout utilisateur et une homogénéité des réalisations, apportant ainsi un caractère de pérennité conforme aux besoins de souplesse d'exploitation et aux nécessités d'évolution.

Ce précâblage VDI est utilisé pour les systèmes suivants :

- Ordinateur de bureau
- Ordinateur portable
- Téléphone IP
- Imprimante réseau
- Copieur
- Scanner
- Gestion technique du bâtiment

Les prises sont encastrées dans les locaux nobles, et posées en apparent dans les faux plafonds et locaux techniques (boîtier IP55).

Les caractéristiques du réseau VDI sont les suivantes :

- Les liaisons capillaires sont de type FFTP 1x / 2x 4paires de catégorie **7A**.
- Les connectiques sont de type RJ 45 de catégorie **6A**

- Les cordons de brassage des terminaux sont de type FTP catégorie **6A**
- La classification des liaisons est **Ea**.

2.10.2 Fonctionnement

L'architecture de précâblage préconisée est basée sur une topologie physique en étoile autour de points de concentration.

Le type de prise retenu pour l'ensemble des points d'accès mis en œuvre est la prise universelle RJ 45 (ISO 8877).

Tous les locaux susceptibles, à court et moyen terme, d'être raccordés au réseau sont ainsi équipés d'une ou plusieurs prises de ce type.

La banalisation du point de raccordement ainsi acquise, l'adaptation de la prise aux contraintes d'interface des équipements raccordés (PC, serveurs, téléphones,) est réalisée dans sa partie terminale, c'est-à-dire par le biais d'un cordon de raccordement adéquat. La règle de raccordement des câbles sur les prises et ensembles de brassage est standard et non spécifique aux systèmes qui y sont connectés.

2.10.3 Prestations à réaliser

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- La baie divisionnaire
- Les câbles catégorie 7A
- Les prises RJ45
- Les conduits des cheminements secondaires - l'étude de couverture WIFI.

Le matériel actif n'est pas à la charge du présent lot.

Cependant, le présent lot s'assurera que les baies sont suffisamment dimensionnées pour accueillir le matériel actif fourni par le maître d'ouvrage.

La mise en place du matériel actif ne doit pas se faire dans la partie prévue en réserve pour les extensions futures.

Compte tenu des besoins à venir de mise en œuvre de réseaux locaux, l'ensemble du système de précâblage est de catégorie 7A. En particulier, l'ensemble des composants de câblage (câbles à paires torsadées, prises RJ 45, panneaux de brassage RJ 45, cordons de brassage et de liaison...) sont de type 7A.

La recette du câblage est effectuée selon les contraintes normatives.

Le système de câblage doit être garanti 15 ans. Un certificat de garantie du constructeur devra être joint, ainsi qu'un spécimen de certificat de garantie.

Nota : la chaîne de liaison est issue d'un seul constructeur.

Une réserve de 30% et à prévoir pour les rocares et dans les baies.

2.10.4 Caractéristiques du matériel

- Baie divisionnaires (VDI) :

- Type : à structure modulaire 19" 4 montants
 - Dimensions : 1000x1000
 - Hauteur : 42U
 - Panneaux latéraux : amovibles fixés par l'intérieur de la baie
 - Face supérieure : équipée d'une grille de sortie d'air
 - Face inférieure : équipée d'une grille d'entrée d'air
 - Porte avant : translucide en plexiglas fermant à clé
 - Porte arrière : pleine fermant à clé
 - Pieds : vérins réglables en hauteur (4x)
 - Raccordement éléments actifs panneaux de prises 2P+T 16A/230V affleurant 8 prises avec interrupteur lumineux (2x)
 - Passage câbles éléments actifs : panneaux avec passe corps à balais (2x)
 - Connexion rocade fibre optique : tiroirs fibre coulissant équipés de 12 connecteurs (32x)
 - Connexion rocade téléphonique cuivre : panneaux équipés de 32 RJ 45
 - Connexion capillaire : panneaux équipés de 16 RJ45 plastron format 45x45 adaptables à vis et couleur au choix
 - Jarretières de brassage en face avant des panneaux guide cordons
 - Obturation des emplacements non équipés : panneaux d'obturation 1
 - Fixation des câbles à l'intérieur de la baie : par colliers auto agrippant
 - Mise à la terre : par tresses
 - Accessoires d'espacement : panneaux d'espacement
 - Accessoires de montage : visserie, clips, etc.... Toutes sujétions
- Terminaux VDI :
 - Type : RJ45 Blindé cat. 6a
 - Format support : 45x45 adaptable
 - Teinte noyau : blanc

Les terminaux VDI sont des prises RJ 45 de type Noyau blindé avec capuchon de faradisation inclus et reprise de masse à 360° par chaussette métallique.

Les prises RJ45 installées à côté des terminaux courants forts sont d'apparence identique.

2.10.5 Câblage

Se référer aux CCTG accessible via <https://cloud.ghre.fr/index.php/s/yGdZBJysjibSHaZ>
Mot de passe : GHRE-DPT-SM_D_C

Ces liaisons sont à tirer par le présent lot. Elles cheminent par les galeries du site. Les liaisons seront raccordées de part et d'autre des tiroirs fibre optique.

Il est prévu tous les cordons de brassage permettant le raccordement des prises installées (côté point accès réseau et côté baie).

La longueur des cordons est au minimum égale à 1,5 fois la hauteur de la baie.

2.10.6 Cheminements

Les câbles sont posés sur les chemins de câbles courants faibles et sous conduits courants faibles.

2.11 Contrôle d'accès

Se référer aux CCTG accessible via <https://cloud.ghre.fr/index.php/s/yGdZBJysjibSHaZ>

Mot de passe : GHRE-DPT-SM_D_C

2.11.1 *Généralités*

Le contrôle d'accès a pour but de sécuriser les entrées au site.

2.11.2 *Fonctionnement*

Chaque personne employée sur le site reçoit un badge. Ces badges permettent de filtrer les accès au bâtiment. Un ordinateur permet de paramétrer les contrôleurs de portes situés à proximité des accès à contrôler.

La personne qui souhaite rentrer présente son badge au lecteur de proximité. Si le badge est reconnu et validé pour l'accès par la programmation, la centrale de traitement déclenche l'ouverture de la porte.

Parallèlement au fonctionnement de la porte, un voyant de couleur vert placé sur le lecteur indique à l'utilisateur qu'il est autorisé à ouvrir la porte et dans le cas contraire, un voyant de couleur rouge l'informera qu'il n'est pas autorisé à ouvrir la porte.

Le fonctionnement du contrôle d'accès est réalisé dans les tranches horaires programmées sur la centrale. Le fonctionnement du contrôle d'accès en tranche horaire interdite est matérialisé sur chaque lecteur par un voyant de couleur rouge.

Seuls les utilisateurs possédant un badge prioritaire peuvent actionner les portes pendant les tranches horaires interdites.

Le contrôle des différents accès est réalisé de la manière suivante :

- Entrée par badge
- Sortie par bouton poussoir ou badge

L'état de la porte (ouverte ou fermée), le temps d'ouverture de la porte, l'effraction de la porte ou une tentative d'accès avec un badge non autorisé doivent être enregistrés par des terminaux décentralisés et transmis à la centrale. Des textes d'alarme sont mémorisés par point d'alarme/porte et édités à l'écran.

L'ouverture de la porte est libérée après contrôle positif par la centrale et les terminaux.

La technologie est de type Mifare.

En cas d'alarme incendie, la porte doit automatiquement se débloquent pour permettre l'évacuation rapide des occupants de l'établissement.

2.11.3 *Prestations à réaliser*

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- Les lecteurs de badge de proximité
- Les badges
- Les gâches ou béquille (posé par le lot Menuiserie)
- Les contacts
- Les bris de glace (ouverture d'urgence)

- Les boutons poussoirs (ouverture porte)
- Les contrôleurs de porte
- Les boîtes de dérivation
- Les câbles d'alimentations
- Le câblage multi paire
- Les raccordements
- Les cheminements secondaires

Les alimentations électriques principales 230V nécessaires au présent lot sont à inclure dans le chapitre « prise et petites forces » du lot courants forts.

Le système doit pouvoir évoluer. Notamment, il est possible d'ajouter des modules de façon simple (ajout de câblage et de contrôleurs). Le système reste d'une présentation identique à la présentation proposée dans le produit de base lors de cette évolution.

2.11.4 Câblage

La prestation comprend tous les câblages de liaison et interfaces selon normes en vigueur et selon spécifications du constructeur retenu

2.11.5 Cheminements

Les câbles sont posés sur les chemins de câbles courants faibles et sous conduits :

- Les cheminements de câbles principaux sont à prévoir dans le chapitre : *cheminements principaux*