



DIRECTION PISTE

Patrimoine Immobilier & Services Techniques

Directeur : Franck Natale

Secrétariat :

☎ 05 61 77 84 45

Fax : 05 61 77 84 01

HÔPITAUX DE TOULOUSE

P22133

CHP PPR PC SECURITE

CCTP

LOT 05 COURANT FORT/COURANTS FAIBLES

Maître d'ouvrage

Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse

2, rue Viguerie

TSA 80035

31059 Toulouse

Indice	Date :	Rédacteurs :	Relecteur :
A	16/06/2023	J. GARCIA	JGA / LFS
	Etablissement du document		
B	15/11/2024	J. GARCIA	JGA / LFS
	MAJ Dossier		
C	04/02/2025	J. GARCIA	JGA / LFS
	MAJ Dossier suivant retour CSSI		
D	18/02/2025	J. GARCIA	JGA / LFS
	MAJ Dossier suivant retour Bureau de contrôle		

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	OBJET	3
1.1	Présentation du projet	3
1.2	Contenu du dossier	3
CHAPITRE 2	Généralités	4
2.1	Définition des prestations	4
2.2	Conditions d'exécution du marché.....	5
2.3	Obligations de l'Entrepreneur	6
2.4	Données de base.....	12
CHAPITRE 3	Prescriptions Techniques Générales	13
3.1	Normes et règlements	13
3.2	Label.....	15
3.3	Base de calculs	15
CHAPITRE 4	Nature des matériaux et procédés d'exécution.....	19
4.1	Nature des courants	19
4.2	Nature des matériaux	19
4.3	Tableau Electrique	19
4.4	Distribution principale et terminale.....	20
4.5	Appareillages.....	25
4.6	Eclairage artificiel.....	25
4.7	Procédés d'exécution	26
4.8	Repérage	28
CHAPITRE 5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	29
5.1	Repérage, travaux de déplacement, neutralisation et remplacement.....	29
5.2	Installation de chantier.....	30
5.3	Circuit de terre	30
5.4	Tableau de Distribution	31
5.5	Distribution principale et terminale.....	33
5.6	Alimentation principale et terminale	35
5.7	Appareillages.....	36
5.8	Appareils d'Eclairage	39
5.9	Eclairage sécurité	40
5.10	VDI	41
5.11	Vidéosurveillance.....	43
5.12	SSI	43
5.13	Contrôle d'Accès	46
CHAPITRE 6	Annexe1 – Luminaires	48
6.1	Références Luminaires	48
CHAPITRE 7	Annexe 2 : LOT A13_CCTP_Courant_fort.....	54
CHAPITRE 8	Annexe 3 : LOT A13_CCTP_Courants_faibles - version 2020.....	55
CHAPITRE 9	Annexe 4 : CCTP VDI.....	56
CHAPITRE 10	Annexe 5 : CCTP DOE	57

1.1 PRESENTATION DU PROJET

Le présent document a pour objet de définir les caractéristiques des installations du lot A13 Courant Fort / Courants Faibles / SSI dans le cadre du projet P22133 PC Sécurité, au niveau R0, concernant le bâtiment PPR sur le site de Purpan.

1.2 CONTENU DU DOSSIER

Le dossier du présent lot comporte :

- Un cahier des clauses techniques et particulières
- Les plans et schémas

P22113-A13-PG-01	Plan PPR CFO EDL PCS	15/11/2024	A3	DFENCO
P22113-A13-PG-02	Plan PPR CFA EDL PCS	15/11/2024	A3	DFENCO
P22113-A13-PG-10	Plan Légende	15/11/2024	A3	DFENCO
P22113-A13-PG-11	Plan CFO Cfa PRJ PCS - B	15/11/2024	A3	DFENCO

- Le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire

Les documents énumérés ci-dessus correspondent à la prestation d'études de conception due par le Maître d'Œuvre au titre de sa mission qui le lie avec le Maître d'Ouvrage, mais ne tiennent pas compte des techniques de réalisation spécifiques à chaque entreprise, qui seront développées lors des études d'exécution.

Les quantités et implantations des divers composants de l'installation prévues au présent dossier et ses annexes n'ont que valeur indicative. Le titulaire du marché reste entièrement responsable des moyens à mettre en œuvre pour obtenir un résultat qui sera apprécié par le respect des fonctionnalités décrites par le présent document ou par les normes et règlements auxquels il se réfère et en vigueur dans le domaine de compétences du présent lot.

2.1 DEFINITION DES PRESTATIONS

Les travaux du présent corps d'état comprennent :

- Courant fort
 - Le repérage, l'identification et les travaux sur l'installation existante
 - Les armoires divisionnaires
 - Les coffrets de distribution terminaux
 - Le réseau de terre général et les liaisons équipotentielle
 - La distribution terminale
 - L'appareillage électrique
 - Les appareils d'éclairage
- Courants faibles
 - Le câblage VDI
 - La vidéosurveillance
 - Le Système de Sécurité Incendie
 - Le contrôle d'accès

Si l'entreprise a des desiderata particuliers concernant ces équipements, il lui appartient d'en faire part au Maître d'Œuvre avant signature des marchés et d'en donner le détail précis avant l'exécution des travaux par les autres corps d'état, faute de quoi elle est censée accepter les locaux mis à sa disposition en l'état où ils sont livrés.

Les prestations du présent lot comprennent également :

- Les études d'exécution et les interférences avant la synthèse
- La fourniture des échantillons
- La fourniture, le transport sur site, l'entrepose provisoire du matériel
- Le transport, la fourniture, la mise en place de l'ensemble du matériel des canalisations décrites dans le présent descriptif
- Le raccordement, le réglage de tous les appareils et organes accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations
- La mise en place du matériel, conformément aux prescriptions du présent descriptif
- La fourniture, la pose et la fixation de tous les chemins de câbles et conduits avec leurs accessoires de pose, ainsi que leur mise à la terre sur le réseau général
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires
- L'enlèvement des gravats provenant des travaux de la spécialité
- Les démarches et dossiers administratifs envers les administrations
- Les interfaces avec les autres corps d'état sur les limites de prestations CCTP Lot 00
- Les plans de réservation de leurs besoins pour les lots concernés, dans le cadre des plans de fabrication
- La protection et la conservation des approvisionnements et des ouvrages pendant la durée des travaux et jusqu'à la réception des ouvrages
- Le nettoyage des installations pendant et en fin de chantier
- La réfection des ouvrages refusés pendant le déroulement des travaux et à la réception
- Le réglage et la mise au point de tous les organes et appareils nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble des installations
- La formation du personnel pour l'exploitation et l'entretien
- La participation au passage de la ou des différentes commissions de sécurité
- Les frais de compte prorata
- La fourniture avant les opérations préalables à la réception des fiches d'autocontrôle de l'entreprise
- Les essais préalables à la réception provisoire, ainsi que la participation aux essais et réceptions effectués à la demande du Maître d'Œuvre ou de la Maîtrise d'Ouvrage
- L'entretien gratuit de l'installation pendant la période correspondant au délai de garantie et au minimum pendant un an
- La mise en service, les essais et la réception de tous les travaux
- La mise en équipotentialité de toutes les masses métalliques de l'installation à raccorder sur le conducteur de protection
- Les percements, scellements, saignées, rebouchages et raccords, le rebouchage coupe-feu des gaines à chaque niveau de plancher
- Les frais de transport, d'emballage, d'entrepose provisoire ainsi que tous les frais auxiliaires de main-d'œuvre s'y rattachant
- Les essais et le maintien en bon état de fonctionnement de l'installation pendant la période de garantie
- Le dossier technique des installations à réaliser, complété par la liste des matériels installés avec les documentations techniques, références constructeurs et fournisseurs ; en français
- La levée à ses frais des observations émises par l'organisme de contrôle

2.2 CONDITIONS D'EXECUTION DU MARCHE

2.2.1 Conditions contractuelles

Le titulaire devra prendre en compte les conditions contractuelles d'exécution du marché qui viennent en complément avec les autres documents contractuels, en respectant l'ordre de préséance des pièces définies au marché.

- Par le fait de soumissionner, le candidat contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux projetés, des prestations nécessaires pour le complet et le parfait achèvement des travaux y compris ceux dont il ne serait pas fait mention explicitement au présent descriptif, mais qui résulterait du respect des règles de l'art et des normes afférentes aux travaux
- Les prix ne pourront être remis en discussion pour aucun motif que ce soit en raison de lacunes ou omissions du descriptif, des plans ou des autres documents ou d'insuffisance de descriptions qu'il serait nécessaire de compléter pour être conforme aux règles de l'art et à la réglementation en vigueur
- L'entrepreneur ne pourra arguer que des omissions puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son état dans le cadre de son marché, afin que l'ouvrage ou partie d'ouvrage construit soit en état de fonctionnement et réponde aux normes, règles, etc. De ce fait, l'entrepreneur titulaire du présent lot ne pourra réclamer aucune plus-value en s'appuyant sur ce que la description mentionnée sur ce document, d'une part et sur les autres documents, d'autre part, pourrait présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire.
- Le fait que certaines marques et types de matériels soient spécifiés au cahier des charges (cela afin de définir le niveau de prestation voulu, d'entériner des choix de décoration, de maintenance, etc.) ne dispense pas le titulaire du présent lot de ses obligations
- L'entrepreneur est réputé s'être assuré, par l'étude correspondant à son offre que, conformément aux pièces générales (CCAP, CCTP0, etc. ...), les travaux à réaliser, les moyens de manutention qu'elle a prévue, les contraintes de phasage et les suggestions de toutes natures proposées sont compatibles. Dans le cas contraire, l'entrepreneur devra le signaler dans son offre. L'absence de mise en garde entraîne l'accord global du soumissionnaire. En cas de problème, l'installateur le fera savoir par écrit à la Maîtrise d'Œuvre.
- L'entreprise adjudicataire est supposée avoir vérifié, sous sa responsabilité, les éléments du bordereau non contractuel. Le marché est à prix forfaitaire.
- Le présent dossier ne pouvant contenir l'énumération rigoureuse et la description de tous les matériaux, détails ou dispositions, il reste entendu que seront compris dans le prix forfaitaire, non seulement tous les travaux indiqués aux plans, coupes et élévations, tant aux dossiers fournis par le Maître d'Œuvre que ceux fournis par l'adjudicataire, et décrits ou non dans les devis et notices, mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait achèvement de la construction suivant toutes les règles de l'art et à la réalisation des divers locaux et dispositions indiqués dans les plans et devis
- Le C.C.T.P. renseigne aussi exactement que possible les entrepreneurs sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages à réaliser, ainsi que sur leurs emplacements et positions. Mais les caractéristiques, fonctions, quantités et implantations des divers composants de l'installation prévus au présent descriptif et ses annexes n'ont que valeur indicative. Le titulaire du marché reste entièrement responsable du résultat, qui sera apprécié par le respect des fonctionnalités décrites par le présent document ou par les normes et règlements auxquels il se réfère, lors des essais et des contrôles techniques de l'installation.
- De plus, il est rappelé qu'en cas de contradiction entre deux éléments du dossier, les pièces écrites prévalent sur les plans. Les plans ont une valeur uniquement technique et ne sauraient en aucun cas se substituer aux plans d'architecture, qui feront foi pour les dispositions constructives générales.
- Les clauses et prescriptions énoncées dans les pièces écrites ont un caractère général et demeurent applicables y compris dans le cas de variantes ou d'ouvrages modifiés. Les différents chapitres du présent document ont un caractère complémentaire et ne pourront, en aucune façon, en cas de divergences éventuelles, être opposés entre eux.
- Aucune modification d'une partie du cahier des charges ne pourra être prise en compte sans accord écrit du Maître d'Œuvre
- Si, au cours des études et avant travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entreprise devra en informer la Maîtrise d'Œuvre et établir un devis correspondant aux modifications des installations ou équipements engendrées par ces dernières dispositions
- Dans le cas où l'Entrepreneur présentera des matériels de marques différentes de celles proposées dans son offre, ces matériels devront être de caractéristiques et de dimensions conformes aux exigences du CCTP. De plus, ces modifications seront soumises à l'accord du Maître d'Ouvrage.
- Toute installation non conforme aux réglementations en vigueur sera refusée
- L'entrepreneur procédera aux essais et aux vérifications de bon fonctionnement des installations relatives à son marché

2.2.2 Conditions de travaux

L'entreprise devra prendre en compte les contraintes sur les travaux imposées par l'environnement du site que constitue l'hôpital de RANGUEIL. Les travaux ne seront pas réalisés en milieu occupé, les services en travaux seront libérés ; cependant, les mesures de prévention seront prises pour accéder à la zone chantier pour l'approvisionnement des matériels et l'évacuation des installations déposées. En conséquence, toutes les interventions pouvant avoir une interface avec l'exploitation seront soumises à validation du Maître d'Ouvrage.

En raison de la présence d'amiante, les entreprises intervenantes doivent avoir une habilitation SS4 pour effectuer les travaux ou actions déterminées, ainsi que des expériences de chantier.

2.2.3 Reconnaissance des lieux pour la rédaction de l'offre

Le marché étant à prix global et forfaitaire, l'adjudicataire du présent lot est reconnu avoir pris connaissance des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux définis au marché, et tout particulièrement :

- Les conditions d'accès à la zone de travaux
- Les conditions de raccordement sur les installations existantes

Il ne pourra pas en effet invoquer, en cours de marché, la méconnaissance des caractéristiques des lieux ou des accès aux locaux pour réclamer des suppléments au montant de son offre d'origine.

La visite des lieux par le soumissionnaire est obligatoire et celui-ci devra remettre un certificat de visite avec son offre. Les conditions de la visite sont définies au règlement de consultation.

2.2.4 Conditions de planning et de phasage des travaux

Le titulaire du présent lot devra également tenir compte dans son offre du phasage des travaux. Pour cela, il devra mettre en œuvre tous les moyens matériels et tout le personnel nécessaire pour respecter les délais d'exécution.

2.3 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

2.3.1 Les documents à remettre au moment de la remise des offres

2.3.1.1 Mémoire technique de l'offre

L'offre devra être obligatoirement accompagnée d'un mémoire technique comprenant au minimum les pièces suivantes :

- Le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire daté, signé et renseigné suivant le cadre du bordereau de prix fourni sans en modifier le contenu. Les coûts complémentaires, que souhaiterait faire apparaître l'entreprise, seront rajoutés dans des postes spécifiques sans regroupement ou suppression de ceux définis dans le document d'origine.
- Le bordereau technique renseigné
- Le dossier technique comprenant :

Pour le CFO

- Les matériels proposés sont présentés dans un tableau indiquant la marque et le modèle, le tout accompagné des fiches techniques suivantes :
 - Les tableaux électriques et les principaux appareillages (disjoncteurs, interrupteurs ...) (3 pages sous forme d'un tableau récapitulatif avec marque et modèle proposés)
 - Les appareillages (1 page sous forme de tableau avec marque, modèle et référence des équipements proposés)
 - Les luminaires (1 page par luminaire avec marque, modèle, photo et référence des luminaires proposés)

Pour le câblage VDI

- Fiches techniques des équipements mis en œuvre et notamment les fiches techniques indiquant les valeurs « limites » du produit suivant le tableau indiqué au chapitre câblage
 - Distribution capillaire
 - Câble
 - Connectiques
 - Cordons de brassage
 - Conditions de garantie constructeur concernant le câblage prévu
 - Distribution Fibre
 - Câbles
 - Connectiques

Pour le système de vidéosurveillance

- Les caractéristiques des caméras mises en œuvre

Pour le système de contrôle d'accès

- Les caractéristiques des équipements de contrôle mises en œuvre

Pour le système de sécurité incendie

- Les caractéristiques des équipements du SDI mis en œuvre
- Les caractéristiques des équipements du SMSI mis en œuvre

2.3.2 Documents techniques à fournir après signature du marché

Les pièces fournies par les entreprises devront être non verrouillées, notamment les documents créés sous MS Office qui auront leur format d'origine ainsi que les documents Autocad au format DWG. Cependant, pour une meilleure exploitation des jeux de plans, les entreprises fourniront en complément des documents au format PDF.

2.3.2.1 En période de préparation

L'ensemble des travaux est défini par le présent CCTP et les plans des éléments principaux sont joints au présent dossier.

Le « Dossier d'exécution » remis à l'entreprise comprendra les documents définis ci-après.

L'étude d'exécution des systèmes à mettre en œuvre doit être concrétisée par la remise de documents par le présent lot pour validation par le Maître d'Œuvre, le bureau de contrôle et le coordonnateur SSI avant l'exécution des ouvrages :

- Les plans d'implantation des équipements du présent lot, y compris câblage
- Les plans de cheminement des réseaux
- Un synoptique des installations
- Les schémas unifilaires
- Les documentations techniques du matériel installé, y compris certificats

En phase préparatoire à l'exécution, l'entreprise devra la fourniture des plans d'atelier et des plans de détails des systèmes à mettre en œuvre. Cette étape saura être concrétisée par la remise de documents par le présent lot pour validation par le Maître d'Œuvre et le bureau de contrôle avant l'exécution des ouvrages. Les documents attendus sont les suivants :

- L'organigramme des intervenants et la description de leurs fonctions
- La liste prévisionnelle des documents à remettre, ainsi que leur date de remise
- Le planning prévisionnel, y compris les points d'arrêts ainsi que les remises de documents et essais
- Les schémas et vues de face détaillées de toutes les armoires, baies et coffrets
- Les plans d'encombrement intérieur et extérieur des armoires et coffrets électriques
- Les nomenclatures des matériels installés
- Un bilan de puissance des équipements du lot
- L'analyse fonctionnelle des automatismes ou des systèmes paramétrables
- La définition de modèle de fiche de contrôle et de réception
- Un mode opératoire détaillé pour toutes les opérations complexes

Pour les visas, les plans seront remis en version dématérialisée.

- CFO
 - Les plans et synoptiques
 - Les plans d'implantation des équipements CFO avec les circuits de distribution repérés au 1/50
 - Les plans de cheminement des réseaux CFO 1/50
 - Les plans des réservations, des équipements et des cheminements pour la synthèse
 - Les synoptiques
 - Un synoptique des réseaux de terre
 - Un synoptique des installations électriques CFO HT/BT
 - Les schémas
 - Les schémas multifilaires de puissance et de commande des différents tableaux
 - Les schémas et vues de face détaillées de toutes les armoires et coffrets électriques
 - Les plans de détails
 - Les plans d'encombrement intérieur et extérieur des armoires et coffrets électriques
 - Les plans des borniers
 - Les carnets de câble
 - Les éléments de calcul
 - Les notes de calcul pour toutes les liaisons électriques
 - Un bilan de puissance
 - Une étude d'éclairage correspondant aux luminaires retenus
 - Les déperditions thermiques des équipements
 - L'analyse fonctionnelle des automatismes ou des systèmes paramétrables
 - La documentation du matériel
 - Les nomenclatures et la documentation technique des équipements retenus
 - Les certificats et les documentations des équipements à installer

- CFA
 - VDI

PHASE	NIV	NUM	
EXE			Synoptiques réseaux CFA-VDI (seront indiqués par répartiteur le nombre de prises desservies et le cheminement et repérage de chaque liaison primaire)
EXE	****	****	Plan de cheminements et terminaux VDI de chaque niveau (sera indiqué le numéro d'identification de chaque équipement)
EXE	ENS	****	Carnet de détails des locaux techniques CFA, VDI, PCS
EXE	ENS	****	Plans des façades avant des baies des répartiteurs, ainsi que des locaux aboutissants des liaisons du réseau fédérateur primaire
EXE	ENS	****	Plan de masse des rocade VDI
EXE	ENS	****	Dossier technique comprenant les fiches techniques des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Câbles distribution capillaire • Cordons de brassage • Noyau RJ • Prise RJ • Fibre Optique

- Système de vidéosurveillance

PHASE	NIV	NUM	
EXE	****	****	Plan de cheminements et d'implantations des équipements terminaux du niveau R0 mis à jour
EXE	ENS	****	Dossier technique comprenant les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Les fiches techniques des caméras • Un tableau de corrélation entre les numérotations des caméras et les RJ45 associées

- Système de contrôle d'accès

PHASE	NIV	NUM	
EXE	****	****	Plan de cheminements et d'implantations des équipements terminaux du niveau R0 mis à jour
EXE	ENS	****	Dossier technique comprenant les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Les fiches techniques des équipements mis en œuvre • Les vues de la supervision modifiées ou créées

- Système de sécurité incendie

PHASE	NIV	NUM	
EXE	****	****	Plan de cheminements et d'implantations des équipements terminaux du niveau mis à jour : <ul style="list-style-type: none"> • Pour le SDI • Pour le CMSI
EXE	ENS	****	Dossier technique comprenant, suivant demande du cahier de charges SSI : <ul style="list-style-type: none"> • Les notices techniques détaillées de tous les matériels du SSI (notices d'installation, de raccordement, de mise en service, d'exploitation et de maintenance)

2.3.2.2 En cours de travaux

En cours des travaux, il pourrait être demandé tous les documents nécessaires au bon déroulement des travaux, et notamment la mise à jour des éléments transmis en période préparatoire.

Liste non exhaustive des documents pouvant être demandés :

- Les plans de détail pour certains travaux
- Le programme des automatismes
- Les réglages et paramétrages des systèmes
- Un planning détaillé de certaines opérations
- Un mode opératoire détaillé pour certaines opérations
- Les vues de tous les éléments des interfaces utilisateurs pour validation

Pour les visas, les plans seront remis suivant spécification du CCTP DOE joint en Annexe 5

2.3.2.3 En fin de travaux

L'entreprise titulaire du présent lot devra remettre en fin de travaux le ou les Dossiers d'Ouvrages Exécutés (DOE) suivant le CCTP DOE joint en Annexe 5.

2.3.3 Essais et mise en service

Après achèvement complet du montage constaté conjointement par le Maître d'Œuvre et l'entreprise, le matériel étant prêt à fonctionner, l'entreprise procède à un examen de la fourniture afin de constater que tout le matériel prévu au marché a été fourni et qu'il est prêt à entrer en fonctionnement.

Préalablement à la réception, le titulaire du présent lot devra effectuer, à sa charge, les essais et vérifications de fonctionnement de chaque matériel qu'il a mis en œuvre.

Pour cela, il procédera aux opérations de démontage et remontage des appareils et des parties d'installations qui sont indispensables pour effectuer les contrôles, essais et mesures.

Ces essais comprendront notamment :

- Les essais de fonctionnement (vérification de toutes les fonctions et de toutes les caractéristiques définies par le constructeur)
- Les vérifications consistant à procéder à des mesures et à réaliser des séquences de fonctionnement de telle sorte que les paramètres de compatibilité puissent être contrôlés
- Les essais d'environnement : vérification des conditions d'environnement du matériel
- Les essais de compatibilité : vérification de la compatibilité des différents éléments constitutifs entre eux à partir de la liste établie par le constructeur

Après réalisation, il doit fournir à la Maîtrise d'Œuvre et au bureau de contrôle les documents d'enregistrement complétés de ces essais, exhaustifs et sans réserve, sous forme d'un carnet d'essais faisant apparaître les équipements essayés, la nature du contrôle et le résultat des essais. Ils seront regroupés et organisés dans un document unique.

Les essais devront se dérouler préalablement aux opérations préalables à la réception et il sera prévu la vérification du bon fonctionnement, et notamment des essais spécifiques.

En complément de tous les essais décrits dans le présent chapitre, il sera possible de procéder à des essais en usine en présence de la Maîtrise d'Œuvre. A défaut, l'entrepreneur devra fournir les procès-verbaux d'essais en usine avec toutes les indications nécessaires. Ces opérations feront l'objet d'un procès-verbal signé par l'entrepreneur et la Maîtrise d'Œuvre.

2.3.3.1 Définition des essais CFO

Les essais doivent se dérouler préalablement aux opérations préalables à la réception et il est prévu notamment :

- La mesure des chutes de tension aux points les plus défavorisés de l'installation
- La vérification de l'équilibrage des phases
- Le contrôle de la qualité du matériel installé
- Le contrôle des sections de conducteurs et des fixations de canalisations
- Le contrôle de l'isolation des câbles
- La vérification des réglages et du bon fonctionnement des protections

En complément de tous les essais décrits ci-dessus, il pourra être procédé à des essais en usine en présence de la Maîtrise d'Œuvre. A défaut, l'entrepreneur devra fournir les procès-verbaux d'essais en usine avec toutes les indications nécessaires. Ces opérations font l'objet d'un procès-verbal signé par l'entrepreneur et la Maîtrise d'Œuvre.

2.3.3.2 Essais spécifiques VDI

2.3.3.2.1 Liaisons cuivre capillaire – Essais de conformité de l'installation

L'essai de conformité de l'installation est exigé sur la totalité de l'installation.

Les tests à réaliser sur le câblage concernent le contrôle des liaisons entre chaque point d'accès et le répartiteur.

Ces mesures seront consignées dans un dossier précisant pour chaque liaison :

Paramètre de transmission (a)	Essai de conformité de référence	Essai de conformité de l'installation
• Affaiblissement de réflexion	N	N
• Perte d'insertion	N	N
• NEXT paire à paire	N	N
• PS NEXT	C	C
• ACR-N paire à paire	C	C
• PS ACR-N	C	C
• ACR-F paire à paire	N	N
• PSACR-F	C	C
• Résistance de boucle en courant continu	C	C
• Déséquilibre de résistance en courant continu	N	I
• Temps de propagation	N	N
• Dispersion du temps de propagation	C	C
• Affaiblissement de dissymétrie, à l'extrémité proche (TCL)	N	I
• Affaiblissement de dissymétrie, à l'extrémité éloignée (ELTCTL)	N	I
• Affaiblissement de couplage	N	I
• PSANEXT	N	Ns
• PSANEXTavg	C	C
• PSAACR-F	N	Ns
• PSAACR-Favg	C	C
• Table de correspondance des fils	N	N
Continuité : • Conducteurs de signalisation • Conducteurs d'écran (le cas échéant) • Courts-circuits • Circuits ouverts	N	N
Longueur (b)	I	I

- C =Valeur calculée
- I = Essais informatifs (facultatifs)

- N = Essais normatifs (100 %), si pas satisfaits par conception
- NS = Essais normatifs (échantillonnage), si pas satisfaits par conception. Il convient que la taille de l'échantillon à soumettre à essais soit conforme à l'EN 50174-1/A1 :201X (actuellement, en cours de vote formel).
- (a) Seuls les paramètres spécifiés pour chaque classe de câblage sont nécessairement soumis aux essais, comme exigés à l'article 5 et à l'Annexe A.
- (b) La longueur n'est pas un critère d'échec/de réussite.

Les mesures effectuées sur les liaisons devront être plus performantes que les minima indiqués ci-après, quel que soit le nombre de connecteurs (nombre dans le cadre de la norme).

Ci-après les valeurs minimales pour la chaîne spécifiée pour la mesure (Channel) :

Fréquences en Mhz

CLASSE EA						
Longueur						
Chaîne	90m					
Chaîne spécifiée pour la mesure			100m			
Return Loss	Fréquence	1 Mhz	16Mhz	100Mhz	250Mhz	500Mhz
dB		19.0	18.0	12	8.0	6.0
Perte à l'insertion	Fréquence	1 Mhz	16Mhz	100Mhz	250Mhz	500Mhz
dB		4.0	8.2	20.9	33.9	49.3
Paradiaphonie NEXT	Fréquence	1 Mhz	16Mhz	100Mhz	250Mhz	500Mhz
dB		65.0	53.2	39.9	33.1	27.9
PSNEXT	Fréquence	1 Mhz	16Mhz	100Mhz	250Mhz	500Mhz
dB		62.0	50.6	37.1	30.2	24.8
ACR-N	Fréquence	1 Mhz	16Mhz	100Mhz	250Mhz	500Mhz
dB		61.0	45	19.0	-0.8	-21.4
Power Sum ACR-N	Fréquence	1 Mhz	16Mhz	100Mhz	250Mhz	500Mhz
dB		58.0	42.4	16.2	-3.7	-24.5
Diaphonie ACR-F	Fréquence	1 Mhz	16Mhz	100Mhz	250Mhz	500Mhz
dB		63.3	39.2	23.3	15.3	9.3
PSACR-F	Fréquence	1 Mhz	16Mhz	100Mhz	250Mhz	500Mhz
dB		60.3	36.2	20.3	12.3	6.3
Temps de propagation	Fréquence	1 Mhz	16Mhz	100Mhz	250Mhz	500Mhz
µs		0.580	0.553	0.548	0.546	0.546
Delay-skew	µs	0.050				

En complément des tests de niveau de performance, une inspection visuelle de l'installation sera réalisée et permettra de valider les points suivants :

- Les répartiteurs
 - L'organisation
 - La conformité par rapport aux plans
 - Les étiquetages
 - La mise en œuvre des câbles
 - La connexion des fils d'écran
 - La connexion des câbles
 - Le dénudage des câbles
 - La distribution de la terre
 - La bonne mise de chaque ferme de répartiteur ou baie
 - La bonne connexion des fils d'écran sur les fermes de répartiteurs et baies
 - La mise à la terre générale des chemins de câbles
- Les prises terminales
 - La bonne connexion des câbles sur les connecteurs RJ 45
 - Le bon état des connecteurs
 - Le bon repérage
 - La bonne implantation du poste par rapport aux plans

2.3.3.3 Essais spécifiques système de sécurité incendie

2.3.3.3.1 Essai du Système de Détection Incendie (SDI)

Pour la partie SDI, pour tout équipement déposé et reposé :

- Vérification adressage détecteur
- Vérification conformité UAE SDI

2.3.3.3.2 Essai du Système de Mise en Sécurité Incendie

Suivant l'annexe A de la norme NFS 61-932.

Les essais suivants sont réalisés indépendamment sur source normale/remplacement ou sur source de sécurité :

- Fonctions de mise en sécurité
 - Compartimentages par Z.C. : positions d'attente et de sécurité, équipements techniques
 - Evacuation par zones concernées

- Vérification de la signalisation sur l'U.S. du (des) défaut(s) de la source normale/remplacement (défaut secteur)

2.3.3.3.3 Essais corrélatifs

Participation aux essais corrélatifs organisés par le coordonnateur SSI.

2.3.4 Formation

2.3.4.1 Généralités

Une formation pour le personnel d'exploitation fait partie intégrante des prestations dues au titre du présent lot et sera définie pour chaque système. Les détails et précisions sont à fournir dans l'offre de l'entreprise et comporteront notamment les durées, le nombre de participants et le contenu et ceci concernant chaque système.

Avant la prise de possession des installations par le maître d'ouvrage et à une date en accord avec lui, une formation pour le personnel désigné pour l'exploitation sur chaque matériel fera partie intégrante des prestations dues au titre du présent lot.

2.3.5 Réception des travaux

Au minimum 21 jours avant la date des OPR définie dans le planning d'exécution, l'entrepreneur adresse à la Maîtrise d'Œuvre une demande de réception des travaux quand il estime avoir terminé entièrement ses prestations contractuelles (vérifications et essais compris).

Il doit donc adjoindre obligatoirement à sa demande ainsi qu'à l'organisme de contrôle :

- Le ou les comptes rendus exhaustifs des essais qu'il doit au titre de son marché
- Un exemplaire provisoire du dossier DOE

Seulement après réception et analyse de ces documents, la Maîtrise d'Œuvre procède en présence de l'Entrepreneur, et éventuellement du Maître d'Ouvrage et/ou de l'organisme de Contrôle, aux opérations préalables à la réception pour lesquelles le titulaire du présent lot doit mettre à disposition le personnel, les appareils de mesures et de tests nécessaires aux différentes vérifications par sondage :

- De l'exécution complète des travaux
- De la conformité de ceux-ci aux pièces du marché
- Des essais de fonctionnement
- Des réceptions techniques

Lors de la réception des systèmes, ceux-ci devront assurer l'ensemble des fonctions décrites dans le présent descriptif, toutes les documentations auront été remises et validées, notamment celles décrites aux chapitres spécifiques à chaque système.

La satisfaction résulte :

- Du contrôle de fonctionnement par l'utilisateur ou son représentant
- Des contrôles de spécifications en qualité de matériels
- Des contrôles de conformité au descriptif original modifié des variantes convenues
- Des recettes demandées à l'entreprise dans certains équipements
- Des vérifications légales suivant la législation en vigueur
- La réception est prononcée lorsque les réserves du Maître d'œuvre et ses assistants, ainsi que les observations valables de l'utilisateur, sont satisfaites
- Des prestations spécifiques au SSI
- De la levée de tous les avis suspendus ou défavorables du bureau de contrôle
- De la remise complète des documents des ouvrages exécutés au format papier et informatique

2.3.6 Entretien et pièces de rechange

2.3.6.1 Entretien

Le fabricant doit fournir les renseignements relatifs à son organisation de maintenance et service après-vente, ses qualifications et l'importance du personnel employé pour ces stages.

Le fabricant doit soumettre une proposition de contrat de maintenance pour tous les systèmes.

Le contrat de maintenance doit comprendre la totalité des matériels et de la main-d'œuvre nécessaires pour maintenir l'installation en parfaite condition de fonctionnement et pour réaliser les procédures de maintenance et de test de nécessités par les normes nationales et/ou locales et recommandées dans la documentation standard du fabricant.

La qualité des équipements doit être telle qu'elle nécessite de faibles efforts de maintenance.

Le tableau de maintenance pour les différentes parties de l'installation offertes doit être clairement mentionné au moment de la soumission.

Le fabricant doit soumettre une liste d'équipements de test qui seront le plus probablement nécessaires pour assurer un travail de maintenance correct. Ces équipements seront inclus dans son offre.

2.3.6.2 Pièces de rechange

Le fabricant doit spécifier les pièces détachées de l'installation qui seront probablement les plus nécessaires pendant une période de deux ans. Cette liste doit indiquer un ensemble par article de pièces détachées et être fournie avec la soumission pour chaque système.

2.3.7 Garantie

Pendant le délai de garantie, l'entreprise doit procéder à ses frais (main-d'œuvre comprise) à la fourniture et à la remise en état de fonctionnement de toutes les parties défectueuses. Elle devra, à ses frais, procéder au remplacement ou à la modification du matériel ou de certains organes en vue de remédier à des défauts systématiques ou à des défauts de conception caractérisés.

La garantie est propre à chaque type d'installation et ne pourra en aucun cas être inférieure à un an.

2.3.8 Garantie spécifique

Pendant le délai de garantie, l'entreprise doit procéder à ses frais (main-d'œuvre comprise) à la fourniture et à la remise en état de fonctionnement de toutes les parties défectueuses. Elle devra, à ses frais, procéder au remplacement ou à la modification du matériel ou de certains organes en vue de remédier à des défauts systématiques ou à des défauts de conception caractérisés.

La garantie est propre à chaque type d'installation et ne pourra en aucun cas être inférieure à un an.

L'entreprise présentera une garantie de son installation en accord avec le fournisseur de câblage. Cette garantie portera sur une durée minimale de 20 ans et elle indiquera précisément les valeurs sur lesquelles cette garantie portera. Une proposition des conditions de garantie sera annexée au mémoire technique.

2.4 DONNEES DE BASE

2.4.1 DONNEES SSI

2.4.1.1 Origine SSI des équipements du descriptif

Les origines des installations de sécurité incendie sont à considérer à partir des centrales SSI situées dans les PC sécurité desservant le bâtiment dans lequel seront implantés les équipements.

2.4.1.2 SSI

Les installations mises en œuvre seront à prendre dans les gammes existantes sur les sites **et** compatibles et interopérables avec les solutions SSI mises en place et exploitées par les services sécurité des différents sites.

Toutes les dispositions seront à prendre pour avoir de la réserve disponible sur l'ensemble des bus afin de pouvoir ajouter des équipements (détecteurs, déclencheurs manuels, AGS, asservissement DAS, ...).

Dans tous les cas et en fonction des équipements à raccorder, une mise au point préalable à la définition des prestations est à réaliser avec le service sécurité du site concerné. Aucune intervention ne sera engagée sans l'aval et la présence du service sécurité du site.

3.1 NORMES ET REGLEMENTS**3.1.1 Généralités**

L'entreprise titulaire du présent lot est tenue de se conformer aux spécifications contenues dans les règlements et normes, notamment :

- C 12.100 - Protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques
- C 15.100 - Exécution et entretien des installations BT
- Directives 89/336/CEE, modifiées par 92/31/CEE et 93/68/CEE concernant les perturbations électromagnétiques

De plus, elle est tenue de se conformer pour chaque système aux spécifications particulières précisées dans les chapitres se rapportant à chaque système.

L'entreprise titulaire du présent lot est tenue de se conformer aux spécifications des chartes et CCTG du site, jointes au présent dossier en annexe :

- LOT A13_CCTP_Courants_faibles-version 2020 (joint en annexe)
- LOT A13_CCTP_Courant_fort-version 2020 (joint en annexe)

3.1.2 Normes et règlements spécifiques**3.1.2.1 Normes et règlements spécifiques CFO**

- Au code de la construction et de l'habitation
- Au code de la santé publique
- Au décret du 14 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- A l'arrêté du 10 Novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité dans les établissements assujettis au décret du 14 Novembre 1988
- A l'arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- A l'arrêté du 23 mai 1989 relatif au règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements de soins (type U)
- A l'arrêté du 10 décembre 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- A la circulaire interministérielle n°2007-53 DGUHC du 30 novembre 2007 relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation
- Aux recommandations du livre blanc édité par le ministère de la Santé en décembre 2000*
- A la circulaire DHOS/E4 n°2006-393 du 8 septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation des établissements de santé publics et privés
- A la circulaire DHOS/E4 N°2006-595 du 8 décembre 2006 relative à la prévention des risques électriques dans des conditions climatiques de grand froid
- Au décret N°2007-1344 du 12 septembre 2007 pris pour application de l'article 7 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile
- A la norme NFC 13.100 relative aux réseaux de distribution HTA publique
- A la norme NFC 13.200 relative aux réseaux de distribution HTA privés dont la tension est comprise entre 1 kV et 63 kV
- A la norme NFC 15.100, relative à l'exécution et à l'entretien des installations électriques basse tension ainsi qu'aux fiches d'interprétation et aux guides pratiques annexés
- A la norme NFC 15.211 (dernière version novembre 2017), relative aux installations électriques basse tension dans les locaux à usage médical
- Au guide pratique C 15.400, relatif au raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution
- Au guide pratique C 15.401, relatif aux règles d'installation des groupes électrogènes
- A la norme NFE 37 312 (dernière version), relative aux groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne – Groupes électrogènes utilisables en tant que source de sécurité pour l'alimentation des installations de sécurité (GSS)
- Au guide pratique C 15.402, alimentation sans interruption (ASI) de type statique et système de transfert statique (STS)
- Au guide pratique C 15.712, installations photovoltaïques
- A la norme NFC 17.100, relative à la protection contre la foudre et ses guides pratiques annexés
- A la norme NFC 71.800, éclairage de sécurité
- Au décret du 2 août 1983, relatif à l'éclairage des lieux de travail
- A la norme NF C 03201, relative aux symboles électriques

- A la norme NF EN 12464-1, relative à l'éclairage des lieux de travail
- A la norme NF C 04200, relative aux repérages des conducteurs électriques
- A la norme NF X 08-003, relative aux couleurs et signaux de sécurité
- A la norme NF EN 12464, relative à l'éclairage des lieux de travail intérieurs
- Au décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments
- A l'arrêté du 28 décembre 2012, relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions

D'une manière générale seront applicables toutes les normes de l'Association Française de Normalisation AFNOR, et en particulier celles qui figurent au REEF et qui sont homologuées à la date de la consultation ; il en est ainsi notamment de toutes les normes de la classe P (Bâtiment) homologuées à la date de la consultation, qu'elles figurent au REEF ou non.

Les travaux seront réalisés, par ailleurs, conformément aux règles de l'art.

3.1.2.2 Normes et règlements spécifiques câblage VDI

ISO/CEI 11801 3ème édition	Novembre 2017	Relative au câblage des produits et à la classe de transmission
EN 50173-1	Janvier 2017	
EN 50173-2	Septembre 2010	
EN 50173-2 A1	Avril 2011	
NFC15-900	Mars 2006	
ISO 882.3		Famille Ethernet
IEEE 802.3ab		1000 Base T, Gigabit Ethernet sur cuivre
IEE 802.3an		10 Gigabit Ethernet sur cuivre
IEE 802.3 af		Transmission de puissance sur paires torsadées Power Over Ethernet (POE)
IEE 802.3 at		Transmission de puissance sur paires torsadées Power Over Ethernet Plus (POE+)
EN 50167		Relative aux câbles de distribution horizontale
EN 50168		Relative aux cordons de brassage
EN 50169		Relative aux câbles de distribution verticale
EN 50174-1		Relative à la norme d'installation et directive à la mise en place d'un système de câblage dans les règles de l'art
EN 50174-2		Relative à la norme d'installation et directive à la mise en place d'un système de câblage dans les règles de l'art
TIA/EIA-568-C.2		Type de raccordement : T568 B

3.1.2.3 Normes et règlements spécifiques SSI

L'application des normes et textes (*) en vigueur à la date du dépôt du PC ou de la demande d'autorisation de travaux.

Prescriptions de la commission de sécurité	
Code de l'Urbanisme	En vigueur
Code de la construction et de l'habitation	En vigueur
Règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP, applicables par l'arrêté du 25 Juin 80 modifié	En vigueur
DTU et leurs additifs	En vigueur
Instructions techniques relatives au règlement de sécurité contre l'incendie et les risques de panique dans les ERP	En vigueur
NFC 14-100 - Installations de branchement à basse tension	En vigueur*
Normes NFS 61.930 à 61.940 - Applicables par arrêté du 2 Février 1993	
NFS 61.931 - Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositions générales	Février 2014
NFS 61.932 - Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Règles d'installation	Juillet 2015
NFS 61.932 A1 - Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Règles d'installation	Mars 2018
NFS 61.932 A2 - Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Règles d'installation	Mars 2018
NFS 61.932 A3 - Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Règles d'installation	Avril 2019
NFS 61.932 A4 - Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Règles d'installation	Décembre 2023
NFS 61.933 - Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Règles d'exploitation et de maintenance	Avril 2019
NFS 61.934 - Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Centralisateurs de mise en sécurité incendie (C.M.S.I.) - Règles de conception	Mars 1991
NFS 61.935 - Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Unités de signalisation (U.S.) - Règles de conception	Décembre 1990
NFS 61.936 - Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Équipements d'alarme (E.A.) - Règles de conception	Juin 2004
NFS 61.936 - A1-Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Équipements d'alarme (E.A.) - Règles de conception	Mai 2013
NFS 61.937 - Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.)	Décembre 1990
NFS 61.937 - A1 - Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.)	Décembre 2006
NFS 61-937-1 Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 1 : prescriptions générales	Décembre 2003

NF S61-937-2 - Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 2 : porte battante à fermeture automatique	Décembre 2003
NFS 61.940 - Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Alimentations Électriques de Sécurité (A.E.S.) - Règles de conception	Juin 2000
FDS 61.949 : Les commentaires et interprétations des normes NFS 61.931 à NFS 61.939	Novembre 1995
Série de norme EN54 – Système de détection et d’alarme incendie (EN54-1 à EN54-31 et CEN/TS 54-32)	En vigueur

3.2 LABEL

Lorsque pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de conformité aux normes NF Electricité, NF SSI ou de la marque de qualité USE, il ne doit être utilisé que du matériel revêtu de cette marque. Lorsque, pour un matériel déterminé, les normes ne prévoient pas l'attribution de la marque de qualité aux normes NF, NF Electricité ou de la marque de qualité USE, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux normes, délivré par un organisme habilité à cet effet.

Les matériels doivent présenter toutes les qualités de solidité, de pérennité, d'isolement, de rendement et de bon fonctionnement désirables.

Ils doivent notamment répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel ils sont destinés.

3.3 BASE DE CALCULS

Les bases de calculs à prendre en compte pour l'exécution sont conformes aux différentes réglementations, normes, spécifications des fabricants et doivent plus particulièrement être établies suivant les principes définis dans la suite du chapitre.

3.3.1 Données de base

Les bases communes calculées avec la tension normalisée de fonctionnement sont les suivantes :

- Fréquence : 50 HZ
- Haute tension a (hta)
 - Tension HTA 13.5 kV
 - Origine Boucle privée 13.5kV et réseau amont RTE 63kV
- Réseau Normal et Secours BT
 - Tension mise en œuvre 230/400 V
 - Origine Transformateurs HT/BT et TGBT
 - Régime de neutre TNS
- Installations Locaux d'usages médicaux de groupe 2
 - Tension mise en œuvre 400/230 V
 - Origine TD de zone
 - Régime de neutre IT médical
- Installations de sécurité
 - Tension mise en œuvre 230/400 V
 - Origine TGS
 - Régime de neutre TNS
- Auxiliaires courants alternatifs (commande, signalisation, etc.)
 - Source 220 V, 48 V ou 24 V, derrière transformateur de séparation
 - Régime de neutre NS
- Auxiliaires courant continu (commande, signalisation, etc.)
 - Source Redresseur/chargeur et batterie
 - Tension 48 V
 - Mise à la terre directe de la polarité négative

3.3.2 Dimensionnement

3.3.2.1 Bilan de puissance

Un bilan de puissance est établi selon les indications de la NF C 15100 et plus particulièrement du guide UTE C 15105, et en fonction des précisions suivantes :

- Le bilan de puissance est établi avec une uniformité des unités, en kva ou bien kw avec dans les deux cas indication du facteur de puissance ; les coefficients de foisonnement et d'utilisation sont clairement indiqués
- Le bilan de puissance fait apparaître des sous-totaux par tableaux divisionnaires et généraux
- Le bilan de puissance tiendra compte des hypothèses de réserve demandées

3.3.2.2 Facteur de puissance

Il est tenu compte des valeurs suivantes :

- Résistances électriques : coef. 1
- Eclairage par tubes fluorescents avec ballasts électroniques : coef. 0.97
- Eclairage par lampes à décharge, prises de courant et petite force motrice : coef. 0.8
- Moteurs, récepteurs divers : suivant indication des plaques signalétiques, à défaut coef. 0.75

- Attentes force : déterminées par le calcul

3.3.2.3 Réserve de dimensionnement

Les réserves d'extension suivantes sont prévues :

- Armoires électriques
 - Selon prescriptions particulières
- Distribution principale
 - 20 % en volume sur les chemins de câble
- Distribution terminale
 - 10 % pour les réseaux alimentant la petite force motrice
 - 10 % pour les prises de courant

3.3.3 Note de calcul

Une note de calcul des réseaux est réalisée compte tenu des contraintes du site, et en fonction des différents scénarios d'alimentations possibles. L'entreprise a la responsabilité du calcul des sections, selon NFC 15-100.

Ces calculs sont réalisés avec le logiciel CANECO. Dans tous les cas Section Ph = Section N = Section PEN sont calculées. Les sections de câbles sont à déterminer en fonction des normes et conditions d'installation d'exploitation suivantes :

- Les canalisations sont calculées pour une température ambiante de 40° C en aérien et 20° C en enterré
- Les installations sont conçues de telle sorte que, pour l'appareil le plus défavorisé, la chute de tension, suivant tableau 52V NF C 15100 – Installations type B, n'excède pas toutes installations en service les valeurs définies ci-dessous :
 - Circuit éclairage 6 %
 - Circuit PC/FM 8 %
- Intensités admissibles figurant dans les tableaux de la norme C 15.100
- Mode de pose
- Coefficients de proximité
- Eventuellement facteur de symétrie
- Facteur de puissance de la liaison
- Contrainte thermique (I2 t) que la protection laisse passer
- Type de câble et son âme
- Réglage magnétique et thermique de la protection
- Caractéristiques électriques des sources amont

Une note de calcul des réseaux est réalisée compte tenu des contraintes ci-dessus et en fonction des différents scénarios d'alimentations possibles.

Ces calculs doivent être réalisés en prenant en compte les puissances de court-circuit réelles du réseau HTA.

Les cas de figure suivants sont à envisager :

- Fonctionnement selon les configurations de la boucle HTA en mode normal
- Fonctionnement selon les configurations de la boucle HTA et en mode secours sur centrale de groupes électrogènes en mode dégradé
- Fonctionnement sur batteries (pour les réseaux ondulés et les chargeurs/batteries)
- Fonctionnement sur by-pass (pour les réseaux ondulés) dans les trois cas de sources d'alimentation

Les calculs doivent tenir compte des positions les plus défavorables des récepteurs considérés, de leurs caractéristiques particulières et notamment des chutes de tension admissibles au démarrage.

Une sélectivité totale des protections est exigée.

3.3.3.1 Protection contre les courts-circuits et les surcharges

La protection contre les courts-circuits et les surcharges est efficacement assurée par l'installation de disjoncteurs ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Ceux-ci garantissent les équipements des détériorations dues aux courts-circuits, quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation. Cette protection est obligatoire à chaque changement de section, sauf dérogation admise par la norme NF C 15 100.

Dans le cas où le conducteur neutre est distribué, sa coupure et sa protection doivent être assurées selon les normes en fonction du schéma des liaisons à la terre.

Dans le cas des TGBT couplables, les pouvoirs de coupure sont déterminés en fonctionnement TGBT couplés (transformateurs abaisseurs débitant en parallèle).

Les courbes des déclenchements des protections sont adaptées aux caractéristiques des récepteurs et aux valeurs des courts-circuits importants susceptibles de se produire au niveau des récepteurs.

Les déclencheurs des protections de type boîtier moulé sont de type déclencheur électronique, disposant de plages de réglages étendues.

Pour les équipements soumis du fait de leur fonctionnement à un cycle marche/arrêt de fréquence élevée (ascenseur, compresseur), il est tenu compte d'un courant d'effet thermique équivalent à :

- $I_{th} = I_n + 1 I_d/3$

Où I_d est le courant de démarrage et I_n le courant nominal.

3.3.3.2 Neutre

Les circuits triphasés avec neutre alimentant des récepteurs développant des courants harmoniques importants (lampes à décharge, redresseurs, lampes fluorescentes ...) doivent être considérés comme comportant 4 conducteurs chargés vis-à-vis des tableaux de la NF C15.100.

D'une façon générale, la section des conducteurs neutres est toujours égale à la section des conducteurs de phase des circuits correspondants.

3.3.3.3 Conducteurs de protection PE

Les conducteurs de protection PE sont réalisés en canalisations isolées de même nature que les conducteurs de phase des circuits correspondants. Les câbles multipolaires incluront systématiquement le conducteur PE.

3.3.4 Echauffement

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la Norme NFC 15-100 et les recommandations des constructeurs.

A défaut d'avoir des conditions particulières, les canalisations sont calculées pour une température ambiante de 40°C en aérien et 20 °C en enterré.

3.3.5 Chutes de tension

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation, celles-ci ne doivent jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée, et de telle sorte que pour l'appareil le plus défavorisé la chute de tension n'excède pas, toutes installations en service, les valeurs définies ci-dessous.

Chutes de tension maximum dans le cas d'une installation avec poste privé à raccordement HTA :

- Chute de tension maximale pour les circuits éclairage : 6 %
- Chute de tension maximale pour les autres circuits : 8 %

Dans les notes de calcul, il est indiqué pour chaque départ la longueur du circuit, la section, le type de conducteur et la nature.

3.3.6 Equilibrage

L'Entreprise doit impérativement équilibrer les installations sur les 3 phases. Seul un déséquilibre de 15 % maximum sur l'ensemble des circuits force et éclairage est admis.

3.3.7 Pouvoir de coupure

La protection contre les courts-circuits et les surcharges est efficacement assurée par l'installation de disjoncteurs ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Ceux-ci garantissent les équipements des détériorations dues aux courts-circuits, quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation. Cette protection est obligatoire à chaque changement de section sauf dérogation admise par la norme NF C 15 100.

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits doivent être compatibles avec le courant de court-circuit présumé en régime de crête au point considéré de l'installation.

Le principe de la filiation entre les protections ne pourra pas être utilisé. En effet, la conservation des caractéristiques de l'installation permettant l'usage de la filiation n'est pas garantie dans le temps.

3.3.8 Sélectivité

Dans tous les schémas, il est indiqué pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale
- Intensité nominale
- Intensité de court-circuit (au point considéré)
- Pouvoir de coupure
- Nombre de déclencheurs et réglages
- Principe de sélectivité (temps de déclenchement)

Il est rappelé que, pour assurer une continuité de service dans une distribution, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du dispositif de protection placé immédiatement en amont de ce défaut qui doit être choisi en respectant les courbes de sélectivité données par le constructeur des appareillages.

Cette sélectivité, qui dans tous les cas est du type vertical, est adaptée suivant le régime de distribution du neutre et à l'architecture. Elle se décompose en trois axes :

- Chronométrique, qui repose sur le choix de temporisation retardant le déclenchement des protections
- Ampèremétrique, qui repose sur le choix de seuils de déclenchement à maximum d'intensité des protections
- Logique, qui repose sur la transmission d'informations sur le déclenchement des protections situées en aval pour connaître l'état de celle-ci afin d'autoriser le déclenchement des protections amont

Une sélectivité totale de l'installation est recherchée.

3.3.9 Harmoniques

Dans le calcul des sections du conducteur de neutre, le pourcentage d'harmoniques sera en base compris en 15% et 33%. Si les équipements installés en base dans le cadre du projet devaient conduire à un taux supérieur à 33%, le présent lot doit la mise en place des filtres anti-harmoniques pour satisfaire à cette condition.

- Taux de distorsion harmonique :
 - $15 \% < THD < 33 \%$

Sauf à dérogation à la suite d'une analyse justifiée que les récepteurs ne sont pas polluant en termes d'harmoniques, le $THD < 15\%$ est proscrit.

L'usage de neutre réduit à la moitié de la section des phases est proscrit.

3.3.10 Locaux à risques d'incendie

Dans tous les locaux à risques d'incendie, les installations électriques sont réalisées en régime de neutre TNS et tous les circuits d'alimentation des équipements terminaux de ces locaux à risques sont protégés par dispositif différentiel d'au plus 300 mA (conformément à l'article BE2 de la Norme NFC 15 100).

Les canalisations dans ces locaux doivent être limitées à celles nécessaires à l'exploitation de ces locaux ; dans le cas où il serait nécessaire de traverser ces locaux, l'entreprise du présent lot prévoit l'encoffrement coupe-feu 1 heure de ces canalisations et aucune boîte de raccordement n'est acceptée dans le volume ainsi créé.

4.1 NATURE DES COURANTS**4.1.1 Généralités**

L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture et la mise en œuvre des installations électriques des équipements prévus.

4.2 NATURE DES MATERIAUX

Tous les matériaux utilisés doivent être neufs et de première qualité. Chaque fois que cela existe, ils doivent porter les estampilles de qualité.

En outre, toutes les fournitures doivent être conformes aux Normes Françaises en vigueur ou à défaut être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et du bureau de contrôle, qui donnent leur accord par écrit.

Le matériel installé doit être conforme aux spécifications indiquées dans le présent descriptif.

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations doivent obligatoirement avoir fait l'objet d'une norme établie par l'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE (norme NF, série C) et être conformes à ces normes.

Il est installé des matériaux et appareillages ayant fait l'attribution d'un label ou d'un certificat USE, NF-USE, NF Electricité dans la mesure où une telle marque a été attribuée.

Lorsque, pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de qualité aux normes N.F. Électricité ou de la marque de qualité USE, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux normes, délivré par un organisme habilité à cet effet.

Le titulaire doit présenter à l'agrément du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre les échantillons de matériaux et d'appareillages, et cela avant toute mise en œuvre.

Ces échantillons de matériaux et d'appareillages doivent posséder au minimum les mêmes caractéristiques techniques et les mêmes niveaux de performance que ceux décrits dans le présent document.

Dans le cas contraire, l'entreprise a à sa charge toutes les incidences techniques et financières qui pourraient résulter d'une modification de matériel ou d'appareillage demandée par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre.

Toute modification en cours de chantier ne peut être envisagée qu'après une demande écrite et accord du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Les matériels doivent présenter toutes les qualités de solidité, de pérennité, d'isolement, de rendement et de bon fonctionnement désirables. Ils doivent notamment répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel ils sont destinés.

Ces matériaux et appareillages doivent être mis en œuvre avec tous les soins désirables et conformément aux règles de l'art explicitées notamment par la norme NFC 15.100 et ses guides associés, ainsi que les normes de classe C90. Ils sont choisis en fonction des influences externes présentes dans les locaux où ils sont installés, conformément à la norme NFC 15.100.

Les indices de protection IP XX doivent être choisis en fonction de la norme NFC 20.010.

Les matériels proposés sont à choisir en priorité dans des gammes éligibles aux certificats d'économies en énergie.

Tous les appareils doivent être :

- Neufs et en parfait état
- Conformes à la réglementation, aux pièces administratives, au CCTP
- Avoir une estampille de qualité ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, chaque fois qu'une telle qualification existe
- Être garantis par leur constructeur pour l'utilisation envisagée
- Être agréés par les services publics ou par les sociétés concessionnaires lorsque ces organismes ont un droit de contrôle sur les installations du Maître de l'Ouvrage
- Être livrés sur le chantier dans leurs emballages d'origine
- Être munis de leurs étiquettes d'origine

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire analyser par un laboratoire officiel, aux frais de l'entrepreneur, tous matériaux ou tout appareil qui paraîtrait suspect ou qui ne serait pas conforme aux présentes spécifications ou au devis descriptif.

L'entrepreneur choisit ses matériels de façon à obtenir une standardisation de pièces (TGBT, disjoncteurs...).

4.3 TABLEAU ELECTRIQUE**4.3.1 Généralités**

Toutes les armoires ou coffrets sont adaptés aux conditions extérieures du local d'installation et en adéquation avec les contraintes réglementaires, en particulier vis-à-vis des risques d'incendie. L'entreprise du présent lot doit l'adaptation de l'environnement si ce dernier n'est pas compatible avec les caractéristiques de ses tableaux électriques.

Caractéristiques minimums à prendre en compte pour la conception des tableaux :

- Tension d'isolement 1000 V
- Tenue au court-circuit 25 ka/1s minimum
- Tenue électrodynamique 50 ka crête minimum
- Indices de protection IP30 et IK08 minimum

Les valeurs réelles sont déterminées par les caractéristiques de l'installation.

Les alimentations des équipements et appareillages sont réparties dans les tableaux généraux ou divisionnaires distincts selon leur usage et par zone géographique homogène.

Au niveau des tableaux généraux de distribution :

- Les alimentations des tableaux divisionnaires
- Les alimentations des appareils d'intensité nominale supérieure à 32A ou avec des courants de démarrage ou d'appel importants $I_d/I_n > 5$
- Les alimentations des appareils avec un haut niveau de sécurité électrique

Au niveau des tableaux divisionnaires :

- Circuits éclairage
- Circuits prise de courant
- Circuits alimentations forces motrices diverses d'un calibre inférieur à 32A

4.4 DISTRIBUTION PRINCIPALE ET TERMINALE

4.4.1 Câbles basse tension et très basse tension

4.4.1.1 Nature des câbles

Ils sont du type industriel, isolés au PRC, de la série U 1000 R02V.

Caractéristiques des câbles U 1000 R2V :

- Tension d'isolement 1 000 V
- Isolation PRC
- Gaine extérieure PVC
- U 1000 R 2 V : âme cuivre
- U 1000 AR 2 V : âme aluminium (acceptée pour des sections $\geq 50 \text{ mm}^2$)
- Conformité à la norme NF.C 32-321

Les conducteurs alimentant des récepteurs soumis à des vibrations, des récepteurs mobiles, des dispositifs spécifiques (scanner, ...) doivent être de type souple, de la série H07 RNF.

Caractéristiques des câbles H07 RNF :

- Tension d'isolement 450 V / 750 V
- Isolation élastomère réticulé
- Gaine extérieure caoutchouc nitrile-acrylique vulcanisé
- Ame cuivre
- Souplesse de l'âme classe 5
- Câbles catégorie C2
- Conformité à la norme NF.C 32-102-4

Les câbles liés à la sécurité sont du type CR1-C1.

Caractéristiques des câbles CR1-C1 :

- Tension d'isolement 500 V
- Gaine silicone
- Ame cuivre
- Gaine extérieure PVC orange
- Conformité à la norme NF.C 32-310

Les âmes sont massives pour les conducteurs rigides de 1,5 - 2,5 et 4 mm², câblées rondes ou sectoriales pour les sections supérieures et les câbles souples.

Les canalisations aériennes ou enterrées sont en câble cuivre série U 1 000 R02 V ; les câbles devant être placés dans des conditions telles qu'ils risquent d'être immergés pendant plus de 2 mois par an ou posés dans des tranchées formant un drain, doivent être de type immergeable.

Le calibre de réglage des protections de chaque câble de liaison dépend de la section retenue pour les distributions générales et de l'équipement à protéger dans le cas d'aboutissement direct.

Distribution du conducteur PE :

La distribution du conducteur est réalisée :

- En incorporé pour les liaisons à câble multipolaire de sections $\leq 50 \text{ mm}^2$
- En cheminant en parallèle et en regroupement pour les liaisons à câbles à brins unipolaires

Les sections des conducteurs PE sont telles qu'elles permettent :

- Pour les circuits principaux, de respecter les temps de coupure tels que définis par la norme en cas de défaut
- Pour les circuits terminaux, d'obtenir les valeurs fixées par le tableau 62 GB de la norme C15.100

Les canalisations sont réalisées :

- D'une façon générale pour la distribution intérieure
 - En câbles U 1000 R2V
- Pour les circuits de sécurité
 - En câble résistant au feu qualité CR1 (ou cheminement protégé) suivant le règlement de sécurité
- Pour les circuits auxiliaires
 - En câbles U 1000 R2V multiconducteurs
- Pour les canalisations enterrées
 - Soit en câbles U 1000 R2V avec protection mécanique complémentaire
 - Soit en câbles armés type U 1000 RV FV

Les liaisons établies en câbles unipolaires sont constituées d'un ou plusieurs groupements (4 au maximum) comprenant chacun les 3 conducteurs de phase et le neutre disposés de façon à annuler le champ magnétique résultant. Les groupements posés en "trèfle" sont composés de câbles unipolaires de même nature, section et longueur et emprunteront le même cheminement.

Les câbles multiconducteurs de commande et signalisation doivent comporter une réserve de 20 % sur le nombre de conducteurs, en notant qu'il ne doit pas être constitué de conducteurs communs entre plusieurs informations. D'une façon générale, la section des conducteurs neutres est toujours égale à la section des conducteurs de phase des circuits correspondants.

Les conducteurs de protection PE sont réalisés en canalisations isolées de même nature que les conducteurs de phase des circuits correspondants. Les câbles multipolaires incluront systématiquement le conducteur PE.

4.4.1.2 Chemins de câbles BT

Le présent lot doit la mise en œuvre de l'ensemble des chemins de câbles pour les câbles de sa fourniture.

Les chemins de câbles en PVC ne sont pas autorisés.

Ces chemins de câbles possèdent les caractéristiques suivantes :

- Chemins de câbles à bords arasés
- Accessoires à bords arrondis
- Continuité électrique des liaisons clipsées ou boulonnées selon CEI 61537
- Hauteur minimale 50 mm
- Largeur variable de 100 mm à 500 mm
- Couvercle plein clipsé suivant implantation
- Avec accessoires de pose (éclisses, coudes, tés, changements de direction...)
- Avec accessoires de supportage de type pendar et par filin métallique ponctuellement lorsque la pose de pendar est impossible

Tous les accessoires nécessaires à la mise en œuvre sont à prévoir par le titulaire (supports de bornes et bornes de mise à la terre, montants, supports, consoles, pendants, etc....). Tous les supports, la boulonnerie, les suspentes et les accessoires sont en acier galvanisé.

Toutes les précautions sont prises pour que les chemins de câbles ne présentent ni ventre, ni gauchissement après installation des câbles. La valeur de la flèche est limitée à 1/300ème.

Les chemins de câbles sont fixés avec des systèmes robustes et en nombre suffisant.

De manière préférentielle, leur fixation est latérale ou centrale afin de laisser un accès aisé pour la pose et la dépose des câbles. L'ensemble du supportage est réalisé en utilisant un système homogène de type console préfabriquée.

Les éléments de chemins de câbles sont assemblés par cornières d'éclissage fixées par boulons.

Les fixations et supportages des chemins de câbles sont réalisés en fonction de la masse des câbles (en considérant la réserve équipée) et selon les recommandations du fournisseur de chemins de câbles.

Les modes de supportage de la dalle doivent être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et doivent correspondre au minimum aux spécifications du fabricant.

Les virages et dériviages du fournisseur de chemins de câbles doivent être impérativement utilisés. Dans les cas où l'utilisation de pièces préfabriquées n'est pas possible, et après validation du Maître d'Œuvre seulement, les coudes et les tés sont formés sur place à la demande et sont soigneusement ébavurés.

La protection anticorrosion détruite au niveau des découpes exécutées sur le chantier doit être scrupuleusement reconstituée par utilisation de peinture à base de zinc.

Les chemins de câbles sont façonnés de telle façon qu'il n'y ait pas d'angles vifs faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dériviages, les élargissements ou rétrécissements. Les parties risquant de blesser les câbles sont recouvertes d'un profilé plastique collé.

Tous les chemins de câbles sont mis à la masse par conducteur de protection cuivre nu 25 mm² à chaque extrémité. La continuité au niveau de chaque éclissage est assurée par une liaison cuivre de section 25 mm² boulonnée cheminant tout le long des cheminements.

Dans tous les cas, pour le cheminement des canalisations électriques, les règles de voisinage avec les autres canalisations et les canalisations courants faibles doivent être respectées.

En cours d'exécution, le titulaire du lot doit prévoir tous les chemins de câbles horizontaux et verticaux qui ne sont pas explicitement tracés sur les plans, mais nécessaires à l'interconnexion :

- De coffrets, de baies et de chemins de câbles de distribution horizontaux ou verticaux
- De chemins de câbles de distribution horizontaux de différentes altimétries
- De coffrets, baies et armoires situées à des niveaux différents (et notamment dans les gaines techniques)
- De chemins de câbles de distribution horizontaux et de réseaux enterrés

Un soin particulier est pris pour la réalisation des pénétrations des canalisations dans les coffrets et baies.

L'entreprise doit rétablir les degrés coupe-feu ou pare-flammes des parois, dalles et busages qu'elle a dû altérer pour le cheminement.

L'entreprise détermine précisément les cheminements des différentes canalisations en accord avec les titulaires des autres lots.

Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 1,50 m par rapport au sol fini reçoivent obligatoirement une protection mécanique complémentaire IK10.

Ils sont également capotés pour les câbles type CR1 en extérieur.

Aux extrémités des fourreaux ou goulottes métalliques, les câbles sont protégés par des embouts isolants protégeant contre les arêtes vives.

Les chemins de câbles ne portent que des câbles isolés pour la même classe de tension définie comme suit :

- Très Basse tension (TBT)
 - Courant continu : inférieur ou égal à 120 V
 - Courant alternatif : inférieur ou égal à 50 V
- Basse tension a (BTA)
 - Courant continu : supérieur à 120 V et inférieur ou égal à 750 V
 - Courant alternatif : supérieur à 50 V et inférieur ou égal à 500 V
- Basse tension b (BTB)
 - Courant continu : supérieur à 750 V et inférieur ou égal à 1 500 V
 - Courant alternatif : supérieur à 500 V et inférieur ou égal à 1 000 V
- Haute tension a (HTA)
 - Courant alternatif : supérieur à 1 000 V et inférieur ou égal à 50 000 V

En particulier, les câbles de distribution de courant fort (FM, Eclairage) ne peuvent pas emprunter les chemins de câbles courants faibles (VDI, sonorisation, TV, alarmes, détection incendie) ni les chemins de câbles de télécommande, de télésignalisation ou de télémesure, sauf exception précisée dans le descriptif.

Les câbles cheminant sur chemin de câbles sont correctement nappés, en particulier il n'est pas admis plus de 2 nappes de câbles dans les différents parcours.

Les câbles sont correctement attachés sur les chemins de câbles à l'aide de colliers type "Rilsan" ou similaire tous les 0,5 m.

Contraintes d'environnement

Le respect des contraintes d'environnement ci-après conditionne directement les performances de l'infrastructure de câblage.

La perturbation des données transmises sur le câblage d'un bâtiment ayant pour origine les champs électromagnétiques ou électriques, les distances ou séparations suivantes sont à respecter :

- CDC en parallèle ≤ à 10 m => distance entre CFO et CFA > 5 cm
- CDC en parallèle > à 10 m => distance entre CFO et CFA > 30 cm
- Plinthes ou goulottes => distance entre CFO et CFA > 50 mm sur une longueur inférieure à une dizaine de mètres, une cloison séparative doit être prévue., le croisement perpendiculaire est autorisé
- Sources de champs électromagnétiques (moteurs, disjoncteurs, etc.) : distance 1 m
- Tubes fluorescents : distance minimum 50 cm ; croisement interdit

4.4.2 Gaines et conduits

Les canalisations sont posées en encastré, dissimulées, apparentes ou suspendues suivant les conditions de pose indiquées par l'UTE.

Les canalisations en apparent sont admises dans les locaux techniques et les galeries techniques.

Les tubes acier sont soigneusement ébarbés et pourvus d'embouts en matière plastique à chaque extrémité. Ils sont fixés par attaches rilsanisées ou colliers bichromatés, suivant le type de conduit utilisé, à raison d'une fixation tous les 0,60 m et de part et d'autre des boîtes de dérivation et de changements de direction.

L'encastrement n'est pas admis dans les cloisons en bloc d'aggloméré de ciment, en brique. L'encastrement en tracé oblique n'est pas admis.

Leur dimension est telle qu'ils permettent une mobilité suffisante du câble à l'intérieur du conduit afin qu'ils ne puissent être blessés lors d'un percement malencontreux.

Le nombre des conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci sont conformes à la Norme NFC 15-100. Il est rappelé que chaque conduit est utilisé au maximum au 1/3 de sa section.

Lorsque diverses parties d'un même conduit ne peuvent être mises en place simultanément, les précautions nécessaires sont prises pour assurer le raccordement mécaniquement des différents éléments de la canalisation. Les extrémités libres des conduits encastrés doivent pénétrer à l'intérieur du récepteur qu'ils alimentent (boîte d'encastrement).

Aucune contrainte mécanique n'est tolérée au moment de leur pose.

Toute incorporation de canalisations dans le mortier de pose des revêtements de sol est interdite.

Les conduits apparents sont fixés tous les 0,60 m environ et à proximité des boîtes de dérivations et changements de direction.

Les câbles de tension et d'utilisations différentes sont posés dans des conduits distincts.

4.4.3 Boîtes de raccordement et de jonction

Il n'est pas toléré de boîte de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique). Les raccordements, imposés par les dérivations des circuits, sont effectués dans des boîtes réservées à cet effet, et exécutés uniquement à l'aide de bornes.

Les boîtes de dérivation auront les caractéristiques suivantes :

- Dimension minimale de 80x80x45 mm
- IP55 IK 07, 650°C pour les circuits normaux, 960°C pour les circuits de sécurité
- Couvercle imperdable par lien
- Fermeture ¼ de tour

Les connexions sont effectuées :

- Pour le courant fort, par l'intermédiaire de bornes numérotées à serrage anti-cisaillant ou de connecteurs auto-serrants fixés sur le fond des boîtes
- Pour les câbles de type téléphone, par l'intermédiaire de réglettes à contacts auto-dénudants

Le raccordement du matériel d'utilisation s'effectue :

- Soit sur les bornes de raccordement au réseau intégrées par construction au matériel
- Soit par un connecteur
- Soit à l'aide de bornes placées dans une boîte

Le repiquage des conducteurs - c'est-à-dire la connexion sur une borne de plusieurs conducteurs servant à l'alimentation d'autres appareils - n'est admis que sur les bornes de socles de prises de courant, des luminaires prévus à cet effet en conformité avec les instructions du constructeur et si les deux conditions suivantes sont simultanément remplies :

- Les bornes sont spécialement prévues à cet effet (par exemple certains socles de prises de courant) ou sont dimensionnées de façon à pouvoir recevoir la section totale des conducteurs connectés
- Leur intensité nominale n'est pas inférieure au courant d'emploi du circuit en amont

Pour tous les autres équipements que ceux cités ci-dessus, le repiquage est strictement prohibé.

Les boîtes de dérivation et de raccordement sont soigneusement fixées sur le chemin de câbles correspondant, soit à proximité de l'appareil alimenté sur un support approprié.

Chaque boîte de connexion et de dérivation doit être aisément accessible afin de permettre toute vérification des connexions, en particulier leur implantation doit tenir compte de la présence éventuellement gênante de canalisations d'autres corps d'état à proximité. Les boîtes de dérivation ne sont pas admises au-dessus des faux plafonds non démontables et dans les vides de construction non accessibles.

Ces boîtes sont repérées sur les plans et schémas d'exécution et implantées aux endroits les rendant discrets et accessibles en permanence. Sur les plans, un signe désignera leur positionnement. Les jonctions et dérivations sont identifiées par marquage indélébile et inaltérable suivant les repères portés sur les plans de récolement. Un croquis d'identification et de correspondance des câbles et raccordements est collé au dos des couvercles.

Les connexions des canalisations enterrées doivent être réalisées de façon qu'elles ne subissent aucune détérioration occasionnée par des vibrations, de la corrosion, des pénétrations de liquide ou un sous-dimensionnement du boîtier de connexion.

Les boîtiers d'incorporation sont adaptés aux natures des cloisons ou des murs. Les boîtiers sont choisis dans des gammes totalement compatibles avec les appareillages retenus en privilégiant les boîtiers multiples lorsque plusieurs appareillages sont à proximité. Les boîtiers d'encastrement sont munis d'obturateurs souples qui ne sont ouverts que pour les entrées utilisées pour le passage d'une gaine. Les gaines non utilisées sont obturées par un bouchon adapté dans le boîtier. La mise en œuvre de ces boîtiers fait l'objet d'un contrôle spécifique de l'entreprise en vue du respect de la réglementation RT 2012 au travers de fiches d'autocontrôles exhaustives et d'une vérification par sondage lors des travaux.

Les boîtiers d'encastrement sont installés de manière à éviter les ponts phoniques et, le cas échéant, complétés d'un encoffrement d'isolation acoustique à la charge du présent lot.

Le présent lot doit les boîtiers d'encastrement des prises RJ45 des postes de travail.

4.4.4 Raccordement des câbles

4.4.4.1 Câbles BT

L'entreprise apporte un soin particulier, lors des raccordements, pour respecter le sens de rotation des phases.

Raccordement côté tableau, armoire, coffret

Puissance :

- Le raccordement des conducteurs des câbles de puissance se fait directement sur l'organe de commande ou de protection pour toute section des conducteurs supérieure à 16 mm². Dans le cas de raccordements sur bornes, celles-ci sont repérées avec l'appellation des conducteurs actifs et de protection du circuit concerné.
- Les câbles de puissance et les conducteurs de ces câbles ne doivent pas cheminer dans les goulottes. Les câbles sont fixés sur des échelles à câbles verticales et horizontales.
- Les conducteurs des câbles sont épanouis au plus près des bornes ou des plages de raccordement des appareils.
- Les conducteurs des câbles de puissance sont épanouis avant leur raccordement dans les tableaux, armoires ou coffrets, ils forment une boucle non fermée permettant le passage d'une pince ampèremétrique.
- Tous les raccordements directs sur les organes de commande ou de protection se font par cosse sertie
 - Les raccordements des câbles en cuivre se font par des cosses en cuivre de dimensions adaptées aux sections des câbles. Les raccordements des câbles en aluminium se font par des cosses bimétal (cuivre et aluminium). Une gaine thermo rétractable est rétreinte sur la gaine extérieure du câble (unipolaire) ou des conducteurs (multipolaire) et sur la totalité du fût de la cosse.

Filerie de commande, contrôle, mesure et signalisation :

- Le raccordement des conducteurs de tous les câbles de filerie se fait sur borniers et non directement sur les appareils
- Les conducteurs de ces câbles sont tous raccordés, y compris les conducteurs non utilisés
- Les conducteurs d'un même câble de filerie sont raccordés sur des bornes disposées côte à côte sans interposition d'autres bornes
- Les bornes de raccordement des conducteurs d'un même câble de filerie sont repérées par numérotage pris dans la suite logique des nombres
- Les conducteurs de ces câbles sont raccordés de façon équivalente à leur tenant et à leur aboutissant, avec le même sens de raccordement lu de gauche à droite ou de haut en bas
- Les informations concernant le renvoi des alarmes, des commandes et des signalisations sont regroupées sur un même bornier repéré sans interposition d'autres bornes
- Les conducteurs des câbles ne doivent pas cheminer dans des goulottes et sont épanouis au plus près des bornes
- Les extrémités de conducteurs souples doivent obligatoirement être pourvues de manchons ou de cosses serties

Raccordement côté récepteur

- Les raccordements des câbles sur les équipements sont réalisés suivant un degré de protection au minimum égal à celui retenu pour ces équipements
- Tous les raccordements se font par cosse sertie pour les câbles de section supérieure à 16 mm²
 - Les raccordements des câbles en cuivre se font par des cosses en cuivre de dimensions adaptées aux sections des câbles. Les raccordements des câbles en aluminium se font par des cosses bimétal (cuivre et aluminium). Une gaine thermo rétractable est rétreinte sur la gaine extérieure du câble (unipolaire) ou des conducteurs (multipolaire) et sur la totalité du fût de la cosse.
- Les jonctions se font à l'intérieur de boîtes de dérivation avec raccordement par bornes type WAGO
- Aucune épissure n'est admise
- Les connexions entre lignes ou circuits à l'intérieur des appareils ne sont pas acceptées, à moins que les appareils soient équipés des connectiques nécessaires (luminaire à connectique traversante, bornier de repiquage dans appareil)

Pénétration des câbles dans les tableaux, armoires, cellules, coffrets

La pénétration se fait au travers de guichets ou de plaques amovibles munies de presse-étoupes conformes au degré d'étanchéité prescrit.

Les presse-étoupes sont découpés de manière à conserver l'IP.

Les torons de câbles ou les torons de conducteurs de ces câbles sont proscrits. Il est prévu des barreaux ou tablettes métalliques permettant la fixation des câbles au minimum au point de pénétration ou au point d'épanouissement sur les organes puissance ou sur les bornes de raccordement.

4.5 APPAREILLAGES

Dans tous les cas, les appareillages doivent être mis en œuvre, positionnés, raccordés et alimentés suivant les prescriptions et les recommandations des fournisseurs retenus pour l'opération.

Le petit appareillage monté en encastré dans les maçonneries et cloisons préfabriquées est obligatoirement monté et fixé au moyen de vis (et non de griffes) dans une boîte d'encastrement adaptée et fixée au support (cette boîte est exigée même dans le cas des encastresments dans les cadres et profils d'huissierie ou de cloisons préfabriquées démontables). Les boîtes d'encastrement sont adaptées au type d'appareillage devant y être monté.

Le petit appareillage, monté en apparent, doit être mis en œuvre en utilisant des cadres saillies spécifiques recommandées par le fournisseur de l'appareillage.

Les hauteurs des appareillages sont définies conformément aux réglementations et en fonction de l'aménagement des locaux.

Les appareillages sont à déterminer par l'entreprise en fonction de la configuration des locaux et de leurs usages. Ils doivent être adaptés aux conditions extérieures liées à la nature des locaux où ils sont installés.

Toutes les commandes d'éclairage des locaux aveugles comporteront un voyant lumineux.

L'utilisation d'interrupteurs est limitée à la commande de 8 points lumineux ou à un courant d'emploi de 6A. Au-delà, les commandes sont réalisées par boutons-poussoirs agissant sur télérupteur, minuterie ou disjoncteur-contacteur.

Toutes les prises de courant sont prévues avec un contact de terre et sont munies d'obturateurs à éclipses.

Les organes de commande seront, sauf précisions contraires, installés entre 0,9 m et 1.30 m du sol fini. Les hauteurs des prises de courant, lorsqu'elles ne sont pas précisées, doivent être adaptées aux besoins des utilisations, mais obligatoirement à plus de 0,4 m du sol fini.

Dans le cas d'appareillages encastrés, les organes de commande et les prises de courant doivent être fixés dans les boîtiers encastrés adaptés à la nature de la cloison ou du mur avec systèmes de fixation obligatoirement par vis.

Les implantations exactes des appareillages doivent faire l'objet d'une validation de la Maîtrise d'Œuvre.

4.6 ECLAIRAGE ARTIFICIEL

4.6.1 Base de calcul

Les luminaires permettent l'obtention des niveaux d'éclairement dans les spécifications particulières, sans dégradation des classes photométriques et après dépréciation, mesurés sur le plan utile défini.

4.6.2 Grille de calcul

La grille de calcul est située à une hauteur de 0,80 m avec l'exclusion d'une bande 0,30 m. Le choix du maillage pour le calcul de l'éclairement moyen et de l'uniformité dépend de la taille et de la géométrie des surfaces considérées. Pour le projet, un maillage de 0,50 m est choisi.

Pour les circulations, le plan utile est retenu au niveau du sol.

4.6.3 Nature des appareils

L'entreprise doit préciser dans son mémoire technique les caractéristiques suivantes des luminaires :

- Durée de vie à 50 000h (Lxx)
- Flux lumineux (lm)
- Efficacité lumineuse (lm/W)
- Indice de rendu des couleurs (IRC)
- Température de couleur (TC en K)

La durabilité des produits est précisée dans les offres par leur « durée de vie typique » (DVT) selon la définition de la norme NF P 01-010 (information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction) :

- Sont décrites les opérations de nettoyage et d'entretien
- Sont préférés les matériaux à plus longue durée de vie et dont le nettoyage et l'entretien utilisent le moins de produits nocifs pour l'environnement et la santé

4.6.4 Mise en œuvre

Les appareils d'éclairage sont fournis complets, avec boîtes d'encastrement, platines d'alimentation, sources, filins et boîtes de dérivation. Le présent lot doit tous les dispositifs de fixation et de sécurité nécessaires à la pose de ses luminaires. Les luminaires en encastré dans les parois ou en sol sont pourvus de boîtiers d'encastrement.

Tous les luminaires doivent être obligatoirement fixés en plancher haut ou sur la charpente au moyen de chaises, tiges filetées, d'accessoires de fixation adaptés au luminaire à poser, etc.... (En aucun cas les fixations ne s'effectuent sur les faux plafonds. Aux protections d'isolation, elles doivent les traverser pour être attachées directement à la charpente ou aux dalles, l'isolation et la protection sont soigneusement reconstituées au niveau des perforations). Leur implantation est adaptée en fonction du calepinage des faux plafonds et des passages des tuyauteries de chauffage et gaines de ventilation. Toutes dispositions de coordination doivent être prises avec les autres lots afin d'assurer une qualité de finition et d'intégration parfaite.

Les luminaires sont positionnés judicieusement dans les locaux en fonction de leur destination et des terminaux des autres lots.

Les appareils suspendus sont posés complets avec tube de suspension et cache-crochet.

Les organes de fixation de ces luminaires, les découpes nécessaires aux encastrement des luminaires ... sont à la charge du titulaire du présent lot. Les supports ne doivent pas altérer les propriétés mécaniques des éléments sur lesquels ils sont fixés.

Les appareils d'éclairage incorporés dans des faux plafonds assurant un traitement particulier (isolation phonique, coupe-feu, isolation thermique...) sont mis en œuvre dans des boîtes d'encastrement reconstituant les caractéristiques du faux plafond.

Chaque luminaire doit être obligatoirement alimenté à partir d'une boîte de dérivation dans la mesure où il ne serait pas équipé de connecteurs permettant un repiquage conformément à la réglementation.

Les appareils d'éclairage ne portant pas le signe "feu" (lettre F à l'intérieur d'un triangle) ne doivent pas être fixés directement sur des matériaux non classés au moins M2. Ils doivent en être séparés par un matériau classé M2 et non métallique.

L'implantation des luminaires est déterminée en fonction des aménagements définitifs et des besoins spécifiques.

Les appareils d'éclairage sont fournis entièrement équipés, y compris tubes et lampes, avec film de protection.

4.7
PROCEDES D’EXECUTION

4.7.1
Contraintes d'environnement électromagnétique

La séparation entre les câbles de transmission de données et les câbles d'alimentation électrique doit être au minimum conforme à la norme EN 50174 partie 2 afin de garantir le bon fonctionnement des équipements.

Dans un environnement fortement perturbé, il conviendra de prévoir une protection électromagnétique renforcée pour le passage des câbles (dalles marines capotées par exemple).

Le système de câblage proposé doit respecter les exigences de compatibilité électromagnétique décrites dans la norme EN 50288 et ISO 11801 2^{ème} édition, qui stipule que le câblage installé ne doit en aucun cas détériorer le bon fonctionnement des équipements qui y sont reliés.

Le respect des contraintes d'environnement ci-après conditionne directement les performances de l'infrastructure de câblage.

Il est demandé de respecter une distance de séparation minimale de :

- 12 cm avec les éclairages incandescents
- 60 cm avec les éclairages fluorescents
- 1 m avec les sources d'énergie supérieures à 10 kva

En cas de cheminement parallèle, les câbles sont au moins éloignés de :

Longueur du chemin parallèle	Source < 2KVA	Source de 2 à 5 KVA	Source > 5 KVA
3 m	10 mm	20 mm	40 mm
5 m	15 mm	40 mm	80 mm
10 m	30 mm	70 mm	140 mm
15 m	50 mm	120 mm	240 mm
20 m	60 mm	150 mm	300 mm
> 30 m	120 mm	300 mm	600 mm

Le croisement perpendiculaire est autorisé à l'exception du croisement avec les éclairages fluorescents.

Le système de câblage proposé doit respecter les exigences de compatibilité électromagnétique décrites dans la norme EN 50288 et ISO 11801 2^{ème} édition, qui stipule que le câblage installé ne doit en aucun cas détériorer le bon fonctionnement des équipements qui y sont reliés. Le titulaire doit garantir cette conformité.

4.7.2
Protection contre la corrosion

Tous les matériaux installés dans des environnements présentant des risques de corrosion devront être protégés. Toutes les pièces métalliques comporteront une couche de protection anticorrosion en dehors des chemins de câbles qui seront galvanisés à chaud.

Pour cela, tous les métaux ferreux non galvanisés seront soigneusement dégraissés et recevront un apprêt primaire de deux couches de peinture au minimum de plomb, puis deux couches de peinture phosphatante.

Les tôleries des baies et coffrets électriques comporteront deux couches de finition.

Les cheminements seront peints aux couleurs conventionnelles (teinte de fond sur peinture de protection sur toute la longueur du cheminement).

Les teintes d'identification ou d'état seront conformes aux normes AFNOR NFX 08 100, 102 et 103.

4.7.3
Etanchéité

Les étanchéités et les crosses de passage en toiture seront à la charge du présent lot pour les canalisations électriques.

Pour des raisons d'insonorisation ou autre, il pourra être demandé l'obturation et l'étanchement par calfeutrement plastique des fourreaux et conduits y débouchant. Ces travaux seront exécutés par le présent lot.

4.7.4 Rebouchage

Les rebouchages, calfeutrements CF au passage des câbles sont à prévoir au titre du présent lot ; le rebouchage de toutes les parois traversées suivant les règles de l'art, particulièrement dans les parois coupe-feu de toutes les réservations et trémies utilisées ou demandées par le présent lot.

Pour tous ces rebouchages, le présent lot doit mettre en œuvre des produits agréés (fournir le certificat des produits utilisés), appropriés aux ouvrages qui les subissent, qui répondent aux normes et dont les principales caractéristiques sont :

- Ne contenir ni amiante, ni fibres minérales, ni substances nocives pour les voies respiratoires
- Rester insensibles à l'humidité et aux moisissures
- Utiliser des produits intumescents sous forme de mastic, pâte malléable, plaques
- Assurer un degré coupe-feu équivalent à celui des matériaux dans lequel ils s'intègrent
- Être stables et conserver leurs propriétés pendant toute la durée de vie des câbles
- Être parfaitement étanches aux gaz et fumées
- Réserver la capacité d'acheminement des câbles
- Être suffisamment flexibles pour permettre un léger mouvement pour la courbure des câbles
- Permettre une réintervention facile, sans dégagement de poussière ni produits pulvérulents
- Disposer d'un certificat de conformité suivant le degré coupe-feu exigé

4.7.5 Joints de dilatation

Au franchissement des joints de dilatation, les dispositions seront prises par le présent lot pour permettre une libre dilatation des canalisations ou de leurs supports

4.7.6 Serrurerie

Dans le cas où le titulaire du présent lot aurait à réaliser des pièces de serrurerie particulières nécessaires à la fixation ou au support de certains équipements, ces pièces seraient :

- A l'extérieur : galvanisées à chaud (avec boulonnerie galvanisée ou inox)
- A l'intérieur : peintes (cf. chapitre 4.7.2)

Tous les travaux de perçage, sciage... sur ces pièces métalliques seront effectués avant protection contre la corrosion (galvanisation ou peinture).

4.7.7 Fixation des matériels

Sur charpente métallique :

- Par pincement ou ceinturage à l'aide d'accessoires préfabriqués
- Soudure électrique autorisée sous réserve de l'accord du Maître d'Œuvre
- Percements interdits

Sur ossature béton précontraint :

- Douilles ou rails noyés
- Tiges filetées placées dans des réservations prévues à cet effet
- Par pincement ou ceinturage
- Percements interdits

Sur ouvrages béton non précontraint :

- Par chevilles métalliques ou plastiques adaptées à la charge de l'équipement à fixer et au type de matériau constituant l'ouvrage
- Par scellement au ciment lent ou au plâtre adapté à la charge de l'équipement à fixer et au type de matériau constituant l'ouvrage

Sur ouvrages en pierre ou en brique :

- Par chevilles chimiques

4.7.8 Trous, percements, réservations

Seront inclus dans les prestations du lot :

- La transmission aux autres lots des dimensionnements, des encombrements, des dégagements calorifiques, des surcharges, etc... de tous les équipements et la transmission des plans de détails aux lots concernés. Les contraintes particulières des équipements spécifiques sont à prendre en compte et à intégrer dès la phase de conception.
- Les percements, trous, saignées, scellements et raccords de planchers, murs, cloisons, etc...
- Le rebouchage des trémies en plancher et bancher et la reconstitution du degré coupe-feu
- Les incorporations en plancher et en bancher, ainsi que dans tous les ouvrages de gros œuvre dans lesquels sont prévues des installations
- Les incorporations dans les menuiseries intérieures et extérieures, les ouvrages de serrurerie, etc... afin d'éviter les cheminements apparents, notamment dans les parties des locaux accessibles au public
- Les découpes dans les dalles de faux plafonds démontables ou dans les faux plafonds fixes
- Les plans de réservations détaillés à fournir aux lots concernés
- Le titulaire du lot devra respecter les formes et dimensions des éléments de gros œuvre et de charpente liés aux éléments de second œuvre ainsi que les positions des trous et trémies réservées au passage des fluides
- Tous les percements devront être rebouchés par le titulaire du lot de manière à maintenir les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi traversée

- Toute traversée par une canalisation, par exemple, d'une cloison constituée de deux parements étant susceptible de diminuer la performance d'isolation acoustique de la cloison sera traitée spécifiquement en désolidarisant la canalisation des parements par un joint souple
- Les percements et encastres divers du lot ne devront en aucun cas dégrader l'étanchéité à l'air du bâtiment
- Les appareillages encastrés sur les cloisons séparatives de locaux équipés de cloisons en plaque de plâtre devront être décalés et traités de façon à ne pas dégrader les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi

4.8 REPERAGE

4.8.1 Généralités

Tous les matériels, appareillage, boîtes de dérivation, canalisations, etc.... devront être marqués et repérés de façon claire, indélébile et durable conformément aux plans et schémas du dossier de récolement.

Les repérages par étiquettes à la pince, genre DYMO, ne seront pas admis.

Tous les matériels fournis par l'entreprise sont repérés.

L'appareillage doit être identifié par des plaques signalétiques sur lesquelles les caractéristiques assignées des matériels sont indiquées. Ces caractéristiques sont décrites pour chaque appareil dans les chapitres qui suivent.

Si le fonctionnement d'un appareil ne peut être observé par la personne qui le manœuvre et que de ce fait il peut en résulter un danger, une plaque indicatrice d'avertissement du danger doit être placée à un endroit visible de l'opérateur.

4.8.2 Repérage spécifique

4.8.2.1 Courant fort

Tous les matériels, appareillages, boîtes de dérivation, canalisations, etc.... doivent être marqués et repérés de façon claire, indélébile et durable conformément aux plans et schémas du dossier de recollement.

Les repérages par étiquettes à la pince, genre DYMO, ne sont pas admis.

Tous les matériels fournis par l'entreprise sont repérés, et notamment :

- Les tableaux et armoires
- Les chemins de câbles
- Les câbles
- Les appareils d'éclairage
- Les petits appareillages (commandes éclairages, prises, etc...)

L'appareillage doit être identifié par des plaques signalétiques sur lesquelles les caractéristiques assignées des matériels sont indiquées. Ces caractéristiques sont décrites pour chaque appareil dans les chapitres qui suivent.

Pour l'identification et le repérage des matériels, l'entreprise se conforme à la charte graphique du Maître d'Ouvrage, définie chapitre 6.17 « Identification – Repérages – Equilibrage » du CCTP type Courant Fort joint en annexe.

Si le fonctionnement d'un appareil ne peut être observé par la personne qui le manœuvre, et que de ce fait il peut en résulter un danger, une plaque indicatrice d'avertissement du danger doit être placée à un endroit visible de l'opérateur.

Nota : les repérages définitifs font l'objet d'une approbation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage en début de chantier.

4.8.2.2 Le câblage VDI

Cf CCTP général CHU joint en annexe.

4.8.2.3 Le système de sécurité incendie

Cf cahier des charges SSI.

5.1 REPERAGE, TRAVAUX DE DEPLACEMENT, NEUTRALISATION ET REMPLACEMENT**5.1.1 Généralités**

Les équipements présents sur les plans du projet sont à déposer à l'existant pour permettre le réaménagement de la zone :

- Les luminaires
- Les appareillages d'éclairage
- Les prises de courant et prises RJ45
- Eclairage de sécurité
- Alimentations diverses

L'entreprise a à sa charge la dépose et la repose des équipements suivant le réaménagement :

- Blocs d'éclairage d'ambiance de sécurité
- SSI (Détection incendie)
- Eléments et équipements couloir (porte automatique)
- Gestion Porte
- Baie vidéo

5.1.2 Le système de sécurité incendie

Travaux décrit chapitre « 5.11 SSI ».

5.1.3 Dépose et repose du plafond lumineux

L'entreprise a à sa charge la dépose du plafond lumineux sérigraphié existant.

L'entreprise a à sa charge la pose et le raccordement des équipements suivant le nouvel aménagement et la reprise du câblage.

5.1.4 Dépose luminaire Salle de crise / Salle de réunion

L'entreprise a à sa charge la dépose des éclairages de la salle de crise / Salle de réunion.

Les luminaires sont remplacés dans le cadre de l'opération (cf. chapitre « 5.8 Appareil d'Eclairage »).

5.1.5 Adaptation gestion portes

Actuellement, la porte d'accès menant au local PCS est la porte double de compartimentage, gérée également par le contrôle d'accès et le CMSI.

Le projet prévoit la création d'une porte automatique pour accéder au local PCS et la conservation de la porte PCF existante.

La porte existante est conservée uniquement pour la fonction compartimentage, maintenue ouverte via ventouses existantes associées au CMSI.

Les principes de fonctionnalité du contrôle d'accès de la porte existante sont transférés sur la porte automatique créée (BP, lecteur de badge, DDO, etc...).

A la charge de l'entreprise, l'adaptation de l'installation pour la gestion du contrôle d'accès au niveau de la porte automatique créée (au lieu de la porte PCF actuellement).

Le boîtier DDO existant est conservé et associé à la porte automatique créée par suite du réaménagement.



Le lecteur de badge et l'interphone sont déplacés pour ne pas être impactés par la nouvelle porte et adaptés au nouvel aménagement.

Les prises RJ45 associées à ces équipements sont à déplacer. La reprise du câblage et la création des nouvelles prises sont décrites dans le chapitre « VDI ».

5.1.6 Dépose et repose équipement encombrement porte automatique

La mise en place de la porte automatique engendre le déplacement d'équipements existants.

L'entreprise a à sa charge la dépose, la repose et l'adaptation du câblage des équipements suivants :

- Une prise de courant
- Un bouton-poussoir

5.1.7 Déplacement baie vidéosurveillance

La baie vidéo de surveillance est déplacée dans le cadre du projet.

A la charge de l'entreprise, le déplacement des alimentations ondulées de la baie vidéo, avec rallongement du câble si nécessaire, permettant le raccordement et la mise en service de la baie suivant le nouvel aménagement.

A la charge de l'entreprise le déplacement de la baie vidéo au niveau de son nouvel emplacement par suite du réaménagement.

Le service de vidéosurveillance est maintenu tout au long du chantier.

5.2 INSTALLATION DE CHANTIER

5.2.1 Généralités

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement des besoins des zones de chantier hors base vie, soit :

- L'ensemble de l'installation d'éclairage de chantier
- L'éclairage de sécurité de chantier
- La fourniture et la pose des coffrets de chantier pour les lots techniques en nombre suffisant
- Le raccordement sur les gaines CFO existantes en zone de travaux

Ces installations seront déposées et évacuées en fin de travaux. L'entreprise devra mandater un organisme agréé pour le contrôle de conformité des installations électriques de chantier, qui lui délivrera une attestation de conformité.

5.2.2 Coffret de chantier

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de 2 coffrets de chantier IP 44-IK 08 à répartir suivant l'avancement du chantier, type portatif caoutchouc, comprenant :

- 4 prises de courant 2P+T 10116 A
- 1 disjoncteur différentiel 16 A-30 mA pour la protection des prises de courant
- 1 arceau de protection
- 1 dispositif de coupure d'urgence
- 1 disjoncteur 10A/30mA, associé à un transformateur 220 / 24V, destiné à l'alimentation des circuits d'éclairage du chantier
- 1 prise 3P+N+T 32A
- 1 prise 3P+N 32A

5.3 CIRCUIT DE TERRE

5.3.1 Généralités

Le réseau de terre sera composé de deux sous-réseaux ayant des rôles distincts, mais ils restent interconnectés et représentent physiquement un seul ensemble :

- Le réseau de terre de protection
- Le réseau des masses fonctionnelles (protection électromagnétique)

Le réseau de terre de protection a une fonction de sécurité. Il doit assurer la protection des personnes contre les contacts indirects et l'acheminement des courants de défauts nécessaires au déclenchement des protections. Le réseau de terre doit être construit en respectant le régime de neutre appliqué. Le réseau des masses fonctionnelles joue essentiellement un rôle fonctionnel. Il assure la montée uniforme des potentiels sur les masses des équipements et il participe à la protection contre les perturbations électromagnétiques.

Les installations électriques du projet seront distribuées par des conducteurs de protection et un réseau de liaisons équipotentielles conformes aux normes en vigueur et au schéma de mise à la terre retenu (TNS pour le bâtiment PPR).

De manière générale, le réseau de terre doit être conforme au CCTP type Courant Fort du CHU.

5.3.2 Liaisons équipotentielle

Les liaisons équipotentielle ont pour vocation d'assurer la protection des personnes contre les contacts indirects sur les parties métalliques accessibles du bâtiment. Les liaisons équipotentielle seront réalisées conformément aux prescriptions de l'article 4.13.16 et 545 de la Norme NFC 15-100. Les conducteurs de liaisons équipotentielle relient les éléments métalliques de la construction au circuit de terre principal du bâtiment.

Doivent être reliés à la terre (soit directement, soit par l'intermédiaire de la liaison équipotentielle principale) :

- Tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible, notamment les armoires électriques et les luminaires
- Tous les conduits métalliques et chemins de câbles
- Tous les câbles armés ou blindés sans autre revêtement ou à revêtement minéral
- Les huisseries métalliques
- Les armatures de faux plafond et faux plancher
- Les façades métalliques du bâtiment
- Toutes les canalisations métalliques de toute nature, ainsi que les appareillages non électriques qui y sont rattachés (eau chaude, eau froide, vidange, baignoires métalliques, canalisations de gaz, etc., en pied de colonne)
- Les siphons de sol
- Les sols antistatiques

Les lignes principales seront constituées par des barres méplates ou rondes, des câbles nus ou des câbles isolés en cuivre de 25 mm² de section au moins.

Les conducteurs assurant les liaisons équipotentielle ne peuvent pas être utilisés comme conducteurs de protection. Dans le cadre du projet, les liaisons équipotentielle pourront utiliser le maillage des masses décrit dans le chapitre suivant. Le présent lot doit toutes les liaisons entre les attentes du circuit des masses et les équipements à raccorder dans le cadre des liaisons équipotentielle.

5.3.3 Distribution du conducteur PE

La distribution du conducteur sera réalisée :

- En incorporé pour les liaisons à câbles multipolaires de sections \leq à 50 mm²
- En cheminant en parallèle et en regroupement pour les liaisons à câbles à brins unipolaires

Les sections des conducteurs PE seront telles qu'elles permettent :

- Pour les circuits principaux, de respecter les temps de coupure tels que définis par la norme en cas de défaut
- Pour les circuits terminaux, d'obtenir les valeurs fixées par le tableau 62 GB de la Norme C15.100

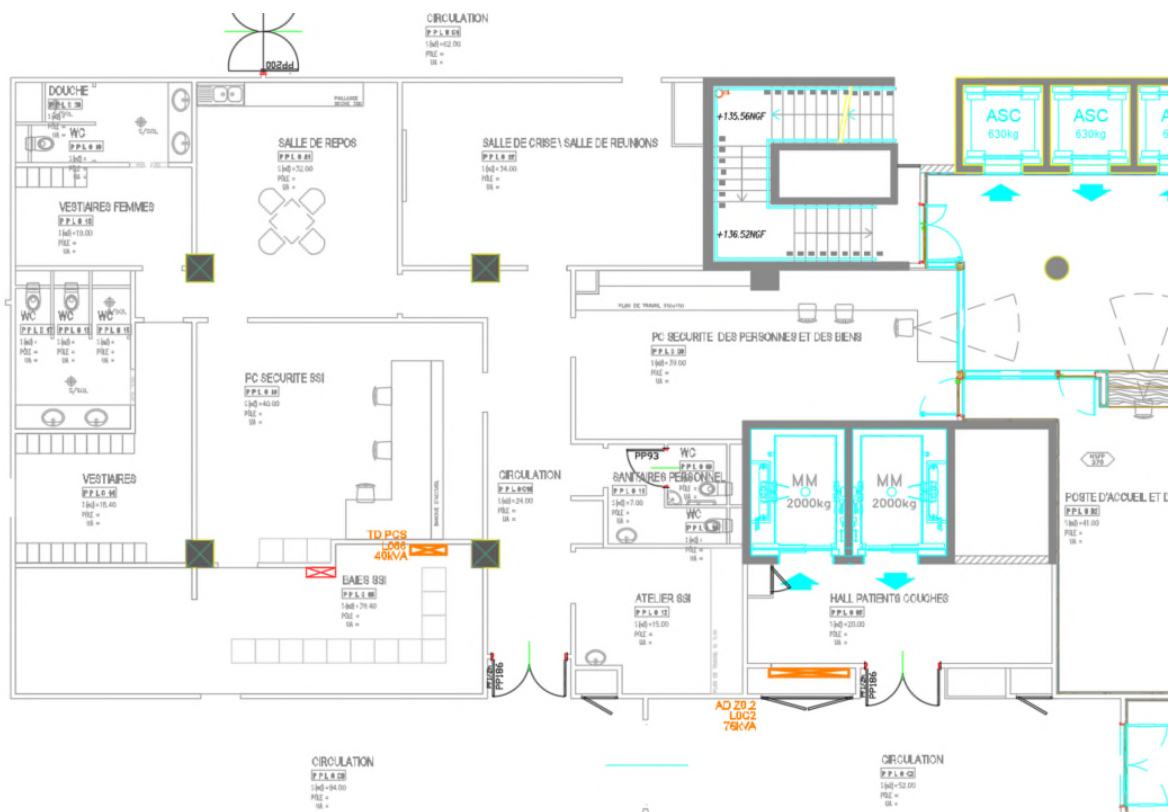
5.4 TABLEAU DE DISTRIBUTION

5.4.1 Généralités

Le projet ne comprend pas l'ajout de gaine technique. La distribution primaire est existante et conservée.

Le principe de distribution réseau sécurité et ondulé, au niveau de la zone projet est assuré par le Tableau de Distribution existant TD PCS, implanté dans le local Baies SSI au niveau RdC.

Position TD PCS - Armoire de distribution existante :



Dans le cadre de cette opération, le principe de distribution existant est conservé.

5.4.2 Coffrets modulaires

5.4.2.1 Caractéristiques des appareillages

Appareillages modulaires

- Appareillage du type modulaire (au pas standard 17,5 mm) encliquetable sur profilé normalisé
- Utilisation pour les départs divisionnaires de calibres inférieurs ou égaux à 63 A, sauf précisions contraires
- Bipolaire à tétrapolaire
- Contacts auxiliaires
- Déclencheurs suivant les besoins
- Accessoires de raccordement divers

Minuteries, télérupteurs, relais divers

- Commandes manuelles
- Contacts à ouverture et/ou fermeture suivant utilisation
- Temporisations réglables
- Tensions et calibres suivant utilisation
- Adaptés à la charge à commander
- Les relais seront de type débrochable

5.4.3 Protections

Les disjoncteurs de départ des circuits

- Disjoncteur de marque et de série identiques aux protections existantes (marque Schneider)
 - Disjoncteur modulaire de calibre 10A 230V mono
 - Disjoncteur modulaire de calibre 16A 230V mono
- Contact auxiliaire de position de défaut SD raccordé sur bornes GTC
- Dispositif de consignation par cadenas

Les départs concernés sont listés dans le chapitre concernant les alimentations, éclairages ou prises de courant. Les réglages ou les choix des déclencheurs magnétothermiques des disjoncteurs seront appropriés aux calculs et aux règles du schéma de mise à la terre.

Les principes de protection suivants seront appliqués aux circuits suivants :

- Eclairage
 - Un disjoncteur 10 A courbe C pour chaque circuit
 - Un disjoncteur 10 A courbe C / 30 mA pour 3 circuits d'éclairage Salle d'eau
- Circuits PC Normal / Secours
 - Un disjoncteur 16 A courbe C / 30 mA pour 8 PC Circulation / Ménage
 - Un disjoncteur 16 A courbe C / 30 mA SI pour 4 PC Bureau de travail
- Circuits force motrice
 - Un disjoncteur avec différentiel 300mA, avec courbe à déterminer suivant récepteur
- Des différentiels 30 mA seront prévus sur chaque départ alimentant des prises de courant
- Les circuits spécialisés informatiques seront protégés individuellement par différentiels 30 ma du type SI immunisé
- Adjonction de protections différentielles moyenne sensibilité 300 mA lorsque les conditions requises ne peuvent être satisfaites par les moyens ci-avant et pour les locaux à risques BE2
- Différentiels généraux haute sensibilité 30 mA pour toutes les prises de courant et les locaux ou emplacements humides ou à risques particuliers et locaux à risques BE3
- Dans les autres cas, les différentiels ne seront pas imposés dans la mesure où les calculs des études d'exécution montreront que les conditions de protection du régime TN-S sont vérifiées ; dans le cas contraire, les protections différentielles nécessaires devront être ajoutées.

5.5 DISTRIBUTION PRINCIPALE ET TERMINALE

5.5.1 Généralités

La distribution principale est issue des tableaux généraux et la distribution terminale est issue des tableaux divisionnaires.

La sélectivité totale entre les protections du tableau de distribution et les protections des TGBT doivent être impérativement assurées.

Les câbles doivent toujours être accessibles et facilement retirables. Il est nécessaire de privilégier des conditions de pose permettant des modifications faciles et rapides de l'installation.

Avant leur mise en service, tous les câbles doivent être contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et les repérages.

Les câbles traversant une zone U10 non desservie doivent être installés sous cheminement protégé coupe-feu 2h. Chaque zone protégée définie à l'article U10 du règlement ERP est distribuée par un tableau divisionnaire dédié.

5.5.2 Câbles

5.5.2.1 Câbles de distribution principale

La distribution principale comprend les éléments suivants :

- Les alimentations des TD de zone sont réalisées par des câbles U 1000 R2V
- Les alimentations de forte puissance ($S > 50 \text{ mm}^2$) issues des TGBT sont réalisées par des câbles U 1000 R2V ou U 1000 AR2V

Les sections de câbles et les conditions de mise en œuvre sont conformes aux prescriptions de la norme NF C15-100.

5.5.2.2 Câbles de distribution secondaire

On entend par distribution secondaire, l'ensemble des alimentations des appareils d'éclairage, prises de courant et petite force motrice issues des tableaux généraux et des châssis de zone.

Les canalisations secondaires sont réalisées en câbles mono conducteurs ou multiconducteurs dans les séries U 1000 R2V.

5.5.3 Mode de pose

Les distributions principales, secondaires et terminales seront réalisées de la manière suivante, selon la nature des locaux et les implantations des cheminements, conformément au tableau ci-après :

Type de local	Faux plafonds	Cheminements principaux	Cheminements secondaires
Locaux recevant du public	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées
Infirmierie, bureaux	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées et goulottes au niveau des postes de travail
Locaux techniques, locaux d'exploitation	Sans	Chemins de câbles	Canalisations apparentes conduit IRL
Autres locaux et circulations	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées et goulottes au niveau des postes de travail
Autres locaux et circulations	Sans	Chemins de câbles ou Goulottes	Canalisations encastrées et goulottes au niveau des postes de travail

La distribution secondaire (> à 3 câbles en parallèle) est réalisée dans les conditions suivantes :

- Sur chemins de câbles, dans les circulations, gaines techniques, vides de construction et en apparent selon leurs implantations
- Sous fourreaux, au passage des murs, planchers et cloisons
- Sous goulottes PVC, lorsque les modes de pose précédents ne sont pas réalisables

Pour les distributions terminales (= < 3 câbles en parallèle), on utilisera les protections suivantes :

- Sous tube métallique dans les locaux à risques mécaniques, à une hauteur inférieure ou égale à h = 1,50 m/sol
- Sous tubes IRO dans les locaux techniques
- Sous conduits encastrés dans les cloisons
- Gaine ICT en encastré et dans les faux plafonds
- En torons de 3 câbles avec fixation par étriers ou colliers dans les vides de construction
- Sur plinthe PVC blanche 3 compartiments à clippage direct pour des modules 45x45 assurant la séparation de câbles VDI et courant fort. Dans ce cas, un mou de câble est prévu pour permettre le déplacement des appareillages de 2 mètres par rapport à leur position initiale.

Dans le cas de cheminements en parcours isolé sous faux plafond démontable : une cheville tous les 30 cm.

En aucun cas, les câbles ne devront reposer sur l'ossature ou les plaques de faux plafond ni gêneront le démontage de celles-ci.

5.5.3.1 Chemin de câbles

La distribution principale des câbles se fait en chemins de câble en fonction des domaines de tension et de la nature des liaisons, comme suit :

- Basse tension : chemins de câble en dalle en tôle perforée en acier galvanisé à chaud
- Très basse tension autre que VDI : chemins de câble en dalle en tôle perforée en acier galvanisé à chaud

La nature de la protection des chemins de câble dépendra de l'implantation de ces derniers :

- En intérieur, les chemins de câbles et les supportages sont protégés par électro zingage
- En extérieur et dans les locaux humides ou non chauffés, les chemins de câbles et les supportages sont protégés par galvanisation à chaud

La distribution des câbles en chemins de câbles est séparée selon les domaines de tension et la nature des liaisons, comme suit :

- Basse tension CFO Normal
- Basse tension CFO Secouru par ASI
- Basse tension de sécurité
- VDI
- SSI
- Autres très basses tensions

5.5.3.2 Gaines et conduits

Les conduits électriques sont du type ICTA 3422, IRL, 332, MRL 5557 ou CSA 4421, suivant l'environnement de pose défini dans le guide UTE C 15-103.

Selon les risques particuliers attachés aux locaux et emplacements, la nature des parois et les modes de mise en œuvre, il est utilisé les types de conduits suivants :

- En encastré : ICT 6 APE
 - Dans les dalles et parois en béton : Fourreau APE
 - Dans les vides de construction, faux plafonds non démontables et gaines : Fourreau APE
 - Dans les huisseries métalliques : ICT 6 APE
 - Dans les cloisons sèches : ICT 6 APE
- En apparent
 - Sans risques mécaniques particuliers : IRL jusqu'à IP x5
 - Avec risques mécaniques importants : MRL > IPx6
- Dans le sol
 - Pour les conduits inférieurs à 40 mm de diamètre, les types ICD AE ou APE et ICT AE ou APE sont utilisables
 - Pour les conduits supérieurs à 40 mm de diamètre, les conduits en TPC sont utilisés, ils sont conformes à la norme UTE 68-171

5.5.3.3 Goulottes, plinthes et moulures

Les goulottes de distribution terminale ont les caractéristiques suivantes :

- 3 compartiments
 - Compartiment supérieur : passage des réseaux courants faibles
 - Compartiment milieu : prises informatiques et téléphone, prises de courant et sorties de câble
 - Compartiment inférieur : passage des réseaux courant fort
- 3 couvercles démontables à l'aide d'un outil
- Dimension : 180 x 50 mm
- Matière : PVC rigide
- Blanc neige RAL 9010
- Réaction au feu M1
- Tenue mécanique : goulottes, éléments de fixation et adaptateurs : IK 07
- Appareillage à clippage direct 45 x 45 mm

Les moulures de distribution secondaire ont les caractéristiques suivantes :

- 2 compartiments
 - Compartiment passage des réseaux courants faibles
 - Compartiment passage des réseaux courant fort
- 2 couvercles démontables à l'aide d'un outil
- Dimension minimum : 32 x 12.5 mm (à adapter en fonction du nombre de câbles à poser)
- Matière : PVC rigide
- Blanc neige RAL 9010
- Réaction au feu M1
- Tenue mécanique : goulottes, éléments de fixation et adaptateurs : IK 07

La goulotte trois compartiments est réservée uniquement aux cheminements d'extrémité. Les descentes des câbles depuis le faux plafond pour l'alimentation des goulottes sont réalisées par fourreaux encastrés dans les cloisons ou sous moulures dans les angles de la pièce.

Dans les locaux à risques mécaniques particuliers, il est fait usage de goulottes métalliques présentant le degré IP requis au lieu d'installation.

Les plinthes ne doivent pas être filantes entre les locaux afin de ne pas engendrer de pont phonique.

La réalisation des angles et contours de poteaux s'effectuera en utilisant les pièces spéciales préfabriquées prévues à cet effet. Il ne doit pas être mis en place de couvercles de fermeture de longueur inférieure à 1.00 m.

Les goulottes posées en plinthe doivent comporter un joint de sol permettant d'absorber les irrégularités du sol.

Les dérivations et connexions ne pourront s'effectuer que sur l'appareillage ou dans des boîtes réservées à cet usage.

Les boîtes d'adaptation et de fixation de l'appareillage doivent résister à l'arrachement.

Les cadres de recouvrement permettent de laisser un fini impeccable des découpes.

Les câbles installés dans les goulottes de distribution terminale ont un mou de câble prévu pour permettre le déplacement des appareillages de 2 mètres par rapport à leur position initiale.

5.5.4 Principe de distribution particulier

Les câblages issus des coffrets de distribution des locaux existants sont dans la mesure du possible réutilisés et adaptés aux nouveaux coffrets créés au projet.

La distribution est réalisée en goulotte technique 3 compartiments le long des cloisons au niveau pour l'ensemble des postes de travail.

5.6 ALIMENTATION PRINCIPALE ET TERMINALE

5.6.1 Généralités

Les alimentations prévues au projet concernent évidemment tous les équipements électriques installés par le lot électricité, mais également les alimentations électriques pour les équipements des autres lots.

Le titulaire du présent lot a à sa charge de vérifier auprès des autres corps d'état intéressés les besoins en attente électrique, lors de la période de préparation, par une demande écrite des informations suivantes :

- La position précise des attentes
- Les caractéristiques de l'alimentation
 - La puissance à alimenter en mode nominal et en phase de démarrage
 - La tension d'alimentation (> ou = à 230V)
 - Le nombre de conducteurs
 - La nature du câble
 - Le type d'alimentation (Sécurité, Secourue, Ondulée ou Normale)
 - La position et la longueur de câble laissé en attente

Sans autres indications, les attentes sont placées à 1.20 m du sol aux emplacements indiqués sur les plans, avec une longueur de câble disponible de 3 m. Une sortie de câble est prévue par le présent lot.

Le titulaire du présent lot a à sa charge de vérifier et de justifier, via la note de calcul, les calibres et sections. Les calibres et sections sont transmis à titre indicatif

5.6.2 Attentes terminales

Les alimentations suivantes sont dues par l'entreprise. Elles sont positionnées sur les plans et pour certaines des informations complémentaires sont données ci-après :

Alimentation Ventilo-convecteur - VC (quantité : 1 attente)

- Depuis le TD PCS
 - Puissance 1500W
 - Un départ 16A 230V
 - En attente avec 2ml de mou
 - Raccordement au lot CVC/PB

Alimentation Porte Auto (Quantité : 1 attente)

- Depuis le TD PCS
 - Puissance 200W
 - En attente avec 2ml de mou
 - Raccordement au lot mobilier

5.7 APPAREILLAGES

5.7.1 Généralités

Les implantations des appareillages données sur les plans sont indicatives et pourront, lors des études d'exécution, être ajustées par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre sans surcoûts dans un rayon de 5 mètres par rapport à la position donnée sur les plans de consultation.

Les implantations en élévation seront à préciser par l'entreprise lors des études d'exécution.

Les appareillages sont adaptés aux zones d'implantation en fonction des critères esthétiques et normatifs, en particulier pour les zones suivantes :

- Dans les divers locaux secs à usage commun
 - De finition extérieure givrée ou glacée de couleur blanche
 - IP21 IK05
- Dans les vestiaires, sanitaires et les locaux avec zones humides
 - De couleur blanche
 - IP 55 IK 07
- Dans les vestiaires, sanitaires et les locaux avec zones humides à usage médical
 - De couleur blanche
 - IP 55 IK 07 traitement antibactérien
- Sur les plinthes techniques
 - Clippage direct finition blanc neutre
 - IP21 IK05
- Dans les ateliers et les locaux techniques
 - En saillie de couleur grise en PVC en allège à 1,20 m
 - IP 55 IK 08

De manière générale, les appareillages sont :

- En saillie, dans tous les locaux existants
- En encastré, pour les cloisons ou les locaux créés au projet
- Antibactériens, dans les locaux à usage médical

Les organes de commande seront, sauf précisions contraires, installés entre 0,9 m et 1.30 m du sol fini. Les commandes d'éclairage sont implantées à une hauteur conforme pour les personnes handicapées.

Les appareillages sont fournis et posés avec tous les supports et toutes les adaptations nécessaires pour obtenir une finition correcte.

Le petit appareillage qui sera monté en apparent devra être mis en œuvre en utilisant des cadres saillies spécifiques recommandés par le fournisseur de l'appareillage.

Toutes les connexions devront impérativement rester accessibles.

Dans les locaux nécessitant une tenue aux chocs importante, les appareillages posséderont un IK10.

5.7.2 Prises de courant

Le bâtiment est équipé de prises de courant 10/16A 2P+T de différents types :

- Les prises de courant dites de servitude pour les usages d'entretien ou d'outillage électrique
- Les prises ondulées
- Les prises spécialisées
- Les prises informatiques ou bureautiques
- Les prises provisoires chantier

5.7.2.1 Limitation des circuits PC

Chaque circuit de prises de courant est protégé par disjoncteur différentiel de protection ; suivant les cas, le nombre de prises est limité à :

- 8 PC pour les circuits desservant les prises de servitude
- 6 PC pour les circuits desservant les postes de travail informatiques

5.7.2.2 Caractéristiques techniques

Prises de courant monophasée (PC 2P+T)

- Standard CCE 7/17 Type E/F
 - 2P+T – 16A – 250 Vac
 - Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation
 - Avec éclipses de protection
 - Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Des blocs de prises multimédias courant fort /courant faible sont prévus pour permettre le raccordement des postes de travail. L'appareillage des boîtiers est d'aspect et finition harmonisés avec les autres équipements et au format 45x45 à clippage direct.

5.7.2.3 Prises de servitudes

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement d'une prise de servitude par locaux.

En complément, l'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de :

- 2 prises pour le micro-ondes dans la salle de repos
- 1 prise pour le frigo dans la salle de repos
- 1 prise pour la hotte dans la salle de repos
- 5 prises sur le plan de travail dans la salle de repos
- 1 prise pour l'écran d'affichage dans la salle de repos
- 3 prises au niveau du comptoir accueil

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de prises pour les écrans de visualisation suivants :

- 1 prise par écran du mur d'image soit 10 prises

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de 4 prises USB A+C au niveau du comptoir d'accueil.

5.7.2.4 Prises ondulées

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de prises pour les écrans de visualisation des UAE :

- 1 prise par écran pour la zone UAE soit 8 prises

5.7.2.5 Prises spécialisées

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement d'une prise 32A pour l'alimentation des plaques de cuisson dans la salle de repos.

5.7.2.6 Prises Informatiques / Bureautiques

Le projet comprend les postes de travail pour des usages informatique ou bureautique avec un mode de pose sur goulotte de distribution.

Le nombre de prises est limité à 6 par départ avec un disjoncteur avec protection différentielle du type Hpi par départ.

Les postes sont définis comme suivant :

Poste de travail 432 :

- 4 prises de courant 2P+ T 16A 230V Normales Sécurité dont une prise USB A+C
- 3 prises de courant 2P+ T 16A 230V Ondulées
- 2 prises RJ45 (Cf chapitre VDI)

Implantation

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de :

- 1 poste de travail 222 dans le bureau responsable
- 3 postes de travail 222 dans l'espace de sécurité
- 4 postes de travail 222 dans l'espace sureté
- 4 postes de travail 222 dans l'espace Manager

Implantation en goulotte dans les meubles.

Poste de travail 202 Imprimante :

- 2 prises de courant 2P+ T 16A 230V Normales Urgence 2
- 2 prises de courant 2P+ T 16A 230V Ondulées
- 2 prises RJ45 (Cf chapitre VDI)

Implantation

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de :

- 2 postes de travail 202 dans le PCS

Implantation en goulotte.

5.7.2.7 Prises provisoires phase 1

Une phase provisoire de travaux est réalisée avec l'installation d'une kitchenette au niveau des sanitaires existants, ainsi que la mise en place d'un plan de travail dans la salle de réunion (qui devient provisoirement la salle de repos).

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de prises provisoires pour équiper ces locaux le temps des travaux :

- 4 prises dans la salle de réunion sur goulotte
- 6 prises pour l'équipement de la kitchenette provisoire

L'entreprise a à sa charge la dépose des prises, goulottes et câblage associé à la fin de la phase provisoire.

5.7.3 Appareils de Commande éclairage

5.7.3.1 Généralités

Les principes généraux des commandes d'éclairage sont adaptés à la configuration des locaux :

- Inter simple allumage pour les pièces à accès unique
- Inter va-et-vient pour les pièces à deux accès
- Bouton-poussoir pour les pièces à plusieurs accès
- Inter variateur ou push-dim associé à des boutons-poussoirs suivant le nombre d'entrées pour :
 - L'éclairage du ciel lumineux dans l'espace sécurité
 - L'éclairage du bureau responsable
 - L'éclairage de l'espace sûreté

Les positions sur plan sont données à titre indicatif et seront définies en phase EXE avec les utilisateurs.

Tous les câbles et les relayages nécessaires aux asservissements des commandes d'éclairage sont compris dans l'offre. Les actionneurs de puissance concernant les circuits d'éclairage et leur pilotage sont conçus de façon à ne pas nuire à la sécurité en cas de défaillance du circuit de commande : toute défaillance du système de gestion d'éclairage doit entraîner ou maintenir le fonctionnement de l'éclairage normal.

5.7.3.2 Caractéristiques techniques

Simple allumage, Va & Vient

- Calibre 10A
- 250Vac
- Voyant à LED pour les locaux définis dans la NFC 15 100 et suivant implantation
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition
- IP et IK selon les conditions extérieures du local
- Couleur blanche

Bouton Poussoir

- Calibre 6A
- 250Vac
- Voyant à LED suivant implantation pour les locaux définis dans la NFC 15 100
- Contact inverseur
- IP et IK selon les conditions extérieures du local
- Couleur blanche

5.8 APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

5.8.1 Généralités

L'éclairage est adapté à chaque type d'espace, conformément aux recommandations de l'Association Française de l'Eclairage (AFE) et conformément à la norme NF EN 12464-1 - Eclairage des lieux de travail, notamment en ce qui concerne les niveaux d'éclairement à obtenir et la température des couleurs des sources, notamment les tableaux 5.37 à 5.51 établissements de santé.

Le choix des sources permet de limiter les coûts d'exploitation. Les appareils sont installés de manière à être facilement accessibles pendant les opérations de maintenance.

L'ensemble des luminaires sont prévus à source LED.

Les niveaux d'éclairement à obtenir et les coefficients d'uniformité seront répartis en 3 zones principales :

- La zone de travail pour laquelle les exigences seront les plus élevées
- La zone environnante immédiate dont le niveau d'éclairement sera conforme au tableau 1 de la norme EN 12464
- Le reste du local (éclairage général), dans lequel les exigences seront les moins élevées, mais qui en aucun cas ne devront réduire le confort

5.8.2 Base de calcul

Les calculs d'éclairement sont menés selon les règles de la norme européenne EN 12.464.1 de juin 2003, des hypothèses et des pièces graphiques. Ils permettent l'obtention des niveaux d'éclairement ci-après, sans dégradation des classes photométriques et après dépréciation, mesurées sur le plan utile défini.

5.8.3 Facteurs de réflexion

Les facteurs de réflexion utilisés pour les locaux étudiés :

- Plafond : 0,7
- Murs : 0,5 et 0,2 pour les parois vitrées
- Plan utile : 0,3
- Sol : 0,3

5.8.4 Coefficient de maintenance

Les coefficients de maintenance sont définis suivant les caractéristiques des appareils utilisés et du programme de maintenance de chaque espace. Les valeurs données dans le tableau ci-dessous ont été utilisées comme hypothèse de calcul. Les facteurs liés aux luminaires doivent être adaptés en exécution aux luminaires mis en œuvre sur site.

Zone traitée	Facteur lié au luminaire à 50 000h (A)	Facteur lié à la maintenance (B)	Facteur global (AxB)
Bureaux / Salle de pause	0.87	0.97	0.85
Circulations	0.85	1	0.85

5.8.5 Performance à atteindre

Le titulaire du lot doit atteindre les performances indiquées dans le tableau suivant.

Zone	Em Travail	UGR	U0 Travail
Bureaux / Salle de crise	>400 lux à 0.80m	<19 à 1.20m	>0.7 à 0.80m
Circulations	>100 lux au sol	<22 à 1.60m	>0.4 Au sol
Salle de pause	>200 lux au sol	<22 à 1.60m	
Sanitaires	>200 lux au sol	<25 à 1.60m	

5.8.6 Caractéristiques des appareils

Tous les luminaires utilisés satisfont aux Normes NF EN 60 598.

D'une manière générale, les luminaires auront les caractéristiques minimums suivantes, sauf spécifications particulières :

- Les sources lumineuses sont de teinte chaude 4000 K
- L'indice de rendu des couleurs sera minimum de 80

L'entreprise doit présenter des luminaires présentant au minimum, si les caractéristiques ne sont pas détaillées dans les fiches luminaires :

- Une durée de fonctionnement supérieure ou égale à L70B50 pour 50 000 heures
- Tolérance des couleurs : SDCM <4
- Un rendement global (drivers + source + luminaire) > 0.80
- Rendement spécifique du pilote /drivers >0.90
- Les drivers ou pilote sont prévus pour une plage de fonctionnement entre -20°C et 50°C
- Température maximale du driver ou pilote de 90°C
- Facteur de maintenance >0.87 à 25000h

5.8.7 Références des luminaires

Les appareils d'éclairage intérieurs sont fournis complets avec boîtes d'encastrement, platines d'alimentation, sources, systèmes de supportage et filins de sécurité. Le présent lot doit tous les dispositifs de fixation et de sécurité nécessaires à la pose de ses luminaires. Les luminaires en encastré dans les parois ou en sol sont pourvus de boîtiers d'encastrement.

Le détail des références techniques des luminaires est en annexe du présent document.

Type d'éclairage prévu :

- Type 1 : Dalle Led Gradable circadien
- Type 2 : Dalle Led sérigraphiée Ciel (existant)
- Type 3 : Dalle Led gradable
- Type 4 : Dalle Led non gradable
- Type 5 : Luminaire éclairage Tableau
- Type 6 : Downlight Led

5.9 ECLAIRAGE SECURITE

5.9.1 Généralités

Les éclairages de sécurité existants ne sont pas à LED.

L'entreprise a à sa charge le remplacement des blocs d'évacuation et le complément pour répondre au nouvel aménagement.

Les locaux susceptibles de dépasser 19 personnes sont équipées d'éclairage de sécurité d'évacuation

5.9.2 Appareils d'éclairage de sécurité

Les foyers lumineux doivent avoir un flux lumineux assigné d'au moins 45 lumens pendant la durée de fonctionnement assignée (1 heure).

Le balisage est réalisé par blocs autonomes BAES ayant les caractéristiques suivantes :

- SATI
- Adressables
- Blocs débrochables
- Alimentation 230 Vac – 50 Hz
- Classe II
- Autonomie 1 heure
- Non permanents
- Flux de 45 lumens
- Faible consommation < 1w
- Recyclage gratuit en fin de vie
- Equipés d'une étiquette réglementaire adaptée à la position du bloc
- Blocs à maintenance réduite sans relampage nécessaire
- Garantie de 4 ans
- Pack de batteries interchangeables
- Etiquettes de repérage avec adresse du bloc
- Montage encastré et éclairage par la tranche (kits de fixation compris)
- Etiquettes de balisage
- IP42 – IK 07



Tous les luminaires utilisés satisfont aux Normes NF EN 60 598-2-22.

5.9.3 Eclairage d'ambiance

A la charge de l'entreprise le réaménagement des blocs d'ambiance de sécurité suivant le nouvel aménagement et la reprise du câblage.

5.10 VDI

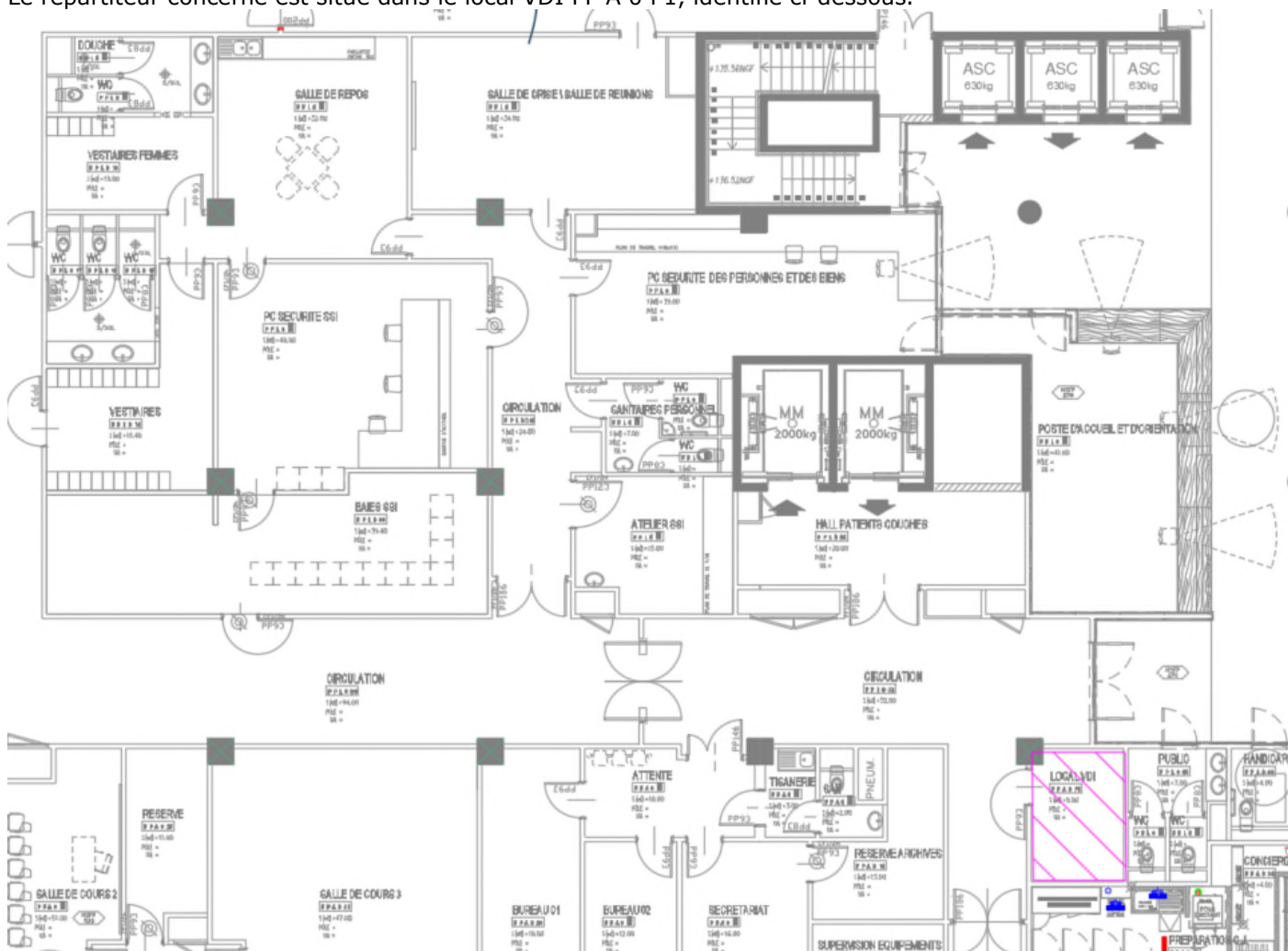
5.10.1 Généralités

Le câblage à mettre en œuvre est composé des éléments suivants :

- L'aménagement de la baie de distribution capillaire
- La distribution capillaire CHU

5.10.2 Baie de distribution capillaire

Le répartiteur concerné est situé dans le local VDI PP A 0 P1, identifié ci-dessous.



L'entreprise a à sa charge l'intégration, dans les bandeaux RJ45 existants, des nouvelles prises RJ45 et la numérotation en fonction.

5.10.3 Distribution capillaire

5.10.3.1 Généralités

A la charge de l'entreprise titulaire du présent marché, l'audit de la distribution du câblage capillaire des prises RJ45 conservées de la zone de projet, avec notamment :

- La localisation de chaque prise
- La numérotation
- La localisation du noyau RJ dans l'EC concerné
- Le recettage

Les prises RJ 45 sont identifiées sur les plans joints au présent descriptif.

Poste de travail 222

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de 2 RJ45 par poste 222 (cf. chapitre 5.7.2.5 Prises informatiques / bureautiques).

Poste de travail 202 Imprimante

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de 2 RJ45 par poste 202 (cf. chapitre 5.7.2.5 Prises informatiques / bureautiques).

En complément des prises informatiques, l'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de :

- 15 prises RJ45 au niveau de la baie vidéosurveillance
- 3 prises RJ45 pour les équipements déplacés dans le cadre de la mise en place de la porte automatique (une pour caméra, une pour l'interphone, une pour le lecteur de badge)
- 2 prises RJ45 pour la nouvelle porte à verrouillage électromagnétique créée au projet (une pour l'UCL, l'autre pour le lecteur de badge)

5.10.3.2 Spécifications câble cuivre

- Câble de classe Ea Catégorie 6a
- Câble de classe F Catégorie 7
- Impédance : 100 ohms
- Protection : S-FTP, gaine LSOH conforme NFC 32-070-2.2
- Connectique : RJ45

5.10.3.3 Brassage

Les cordons de brassage capillaire doivent permettre le brassage entre le port RJ45 des éléments actifs et les panneaux RJ45 de distribution terminale.

Les cordons sont dotés de surmoulages des connecteurs RJ45 conformes à la norme 60603-7-5.

Brassage RJ45/RJ45 Informatique câble droit :

- Type câble : 4 paires 100 □ Catégorie 6a écrané LSZH
- Type connecteur RJ45 : blindé
- Longueur : 2 m
- Couleur gaine et surmoulage : gris

Brassage RJ45/RJ45 Téléphonie IP :

- Type câble : 4 paires 100 □ Catégorie 6a écrané LSZH
- Type connecteur RJ45 : blindé
- Longueur : 2 m
- Couleur gaine : gris
- Couleur surmoulage : bleu

Brassage RJ45/RJ45 Téléphone :

- Type câble : 1 paire LSZH
- Type connecteur RJ45 : blindé (paire 4-5)
- Longueur : 2 m
- Couleur gaine et surmoulage : bleu

5.11 VIDEOSURVEILLANCE

5.11.1 Généralités

La caméra existante à l'entrée du PCS est déplacée suivant le nouvel aménagement du local.

Le déplacement du matériel actif, la programmation et l'intégration des caméras au système de vidéosurveillance existant et le multiplexage des images est à la charge du prestataire vidéo.

A la charge de l'entreprise, la fourniture, la pose et le raccordement de 2 baies informatique 600x800 permettant le déplacement du matériel actif de vidéosurveillance.

5.11.2 Spécifications baie

Caractéristiques :

- Dimensions :
 - Largeur x profondeur 800x600mm
 - Hauteur : 42 U
- La structure :
 - Le châssis est constitué de profilés en acier constituant le rack, les parties internes des montants avant et arrière, incluant leurs entretoises horizontales sont fournies par un modèle de trou modulaire conforme à la norme DIN 43 356
 - Les panneaux en tôle d'acier en saillie, les gonds seront disposés en fonction de l'accessibilité au local
 - L'armoire est équipée d'une porte vitrée en face avant, ouvrant à 180° et équipée d'une serrure
 - L'armoire est équipée d'une ouverture de ventilation
 - Le RAL de la baie est soumis à validation de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage

La baie est équipée de panneaux de brassage RJ45 pour la distribution capillaire

5.12 SSI

5.12.1 Généralités

Les prestations à mettre en œuvre sont composées des éléments suivants :

- Dépose/repose des détecteurs en fonction des travaux de faux plafond et de réaménagement (suivant phasage)

- Dépose des commandes d'asservissement du verrouillage de la porte double de l'entrée au local PCS existante
- L'asservissement de la porte automatique créée au projet
- Mise à jour des UAE

Lors de la phase de chantier provisoire, le PCS SSI est déplacé au niveau du local PC Sécurité des personnes et des biens. Ce déplacement nécessite des travaux provisoires permettant le fonctionnement du PC durant ce déménagement.

5.12.2 Base / Travaux définitif

5.12.2.1 SDI

L'entreprise a à sa charge dans le cadre des travaux :

- La neutralisation et la dépose des détecteurs concernés par la modification des faux plafonds et de l'aménagement
- La mise hors service sur l'ECS des points de détection
- L'entrepôt des détecteurs déposés
- La repose des détecteurs à l'issue des travaux suivants réaménagement
- La fourniture la pose et le raccordement des détecteurs complémentaires pour détecter l'ensemble des pièces du projet
- Remise en service et test des détecteurs reposés ou ajoutés

5.12.2.2 SMSI

L'entreprise a à sa charge dans le cadre des travaux :

- Dépose de l'asservissement du verrouillage électromagnétique de la porte double d'accès au local PCS existante
- L'asservissement de la porte automatique pour l'évacuation (à confirmer par l'exploitant en exécution, selon analyse de vulnérabilité du PC Sécurité / Sûreté)
- L'asservissement de la porte avec verrou électromagnétique pour l'accès intérieur au PCS (à confirmer par l'exploitant en exécution, selon analyse de vulnérabilité du PC Sécurité / Sûreté)
- Adaptation des AGS de la zone suivant réaménagement

La double porte existante est conservée uniquement pour la fonction compartimentage, maintenue ouverte via ventouses existantes associées au CMSI.

L'asservissement de la porte double existante est adapté pour asservir la porte automatique mise en place au projet, sur le scénario d'évacuation.

La porte à verrouillage électromagnétique pour entrer à l'intérieur du PCS, ajouter au projet, est également à asservir sur le scénario d'évacuation.

En complément, l'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement d'un BGV pour la porte automatique et pour la porte à verrouillage électromagnétique créée au projet.

L'entreprise a à sa charge l'asservissement des DCT (Dispositifs de Commande Terminaux), suivant les fonctions de mise en sécurité définies par le coordonnateur SSI (ZA, ZC, et ZF), ainsi que les scénarios décrits dans le cahier des charges fonctionnel SSI.

5.12.2.3 UAE

L'entreprise a à sa charge dans le cadre des travaux, la mise à jour des unités d'aide à l'exploitation (SDI/CMSI) pour intégrer les modifications projet.

En complément, l'entreprise a à sa charge le raccordement de chaque UAE à son poste d'exploitation au niveau du mur d'image comprenant un écran et les accessoires (clavier/souris). L'entreprise a à sa charge le câblage de type Display port pour les 8 écrans des postes UAE (6 écrans à l'état existant, et 2 écrans au projet) ainsi que les rallonges de câble double USB pour le raccordement clavier / souris de chaque poste.

Les PC des UAE disposent d'une sortie Display Port, permettant cette distribution, à l'exception du PC de l'UAE CMSI du PPR.

Avant travaux provisoire, l'entreprise a à sa charge le remplacement du PC pour permettre la mise en place du câblage Display Port en phase provisoire, mais également lors du réaménagement définitif.

5.12.3 Travaux provisoires

5.12.3.1 Kitchenette provisoire

Durant la phase provisoire, le sanitaire personnel est modifié pour devenir une kitchenette.

L'entreprise a à sa charge la mise en place d'un détecteur dans la kitchenette, la reprise du bus et sa programmation durant la phase provisoire.

En fin de phase provisoire, le détecteur est déposé et déprogrammé.

Les phases de programmation et de déprogrammation du détecteur sont mutualisées avec les interventions sur les autres détecteurs de la zone, lors de ces phases de travaux, pour éviter une intervention sur un point isolé.

5.12.3.2 Déplacement PCS provisoire

Le déplacement du PCS SSI dans le local PC sécurité des personnes et des biens, nécessitent des modifications permettant la continuité de fonctionnement du PCS.

Les prises RJ45 du réseau CHU et les prises de courant existantes permettent le déplacement des équipements pour un fonctionnement provisoire.

Néanmoins, l'entreprise a à sa charge :

- Le câblage provisoire permettant le déplacement et le raccordement des écrans des UAE dans le local provisoire
- La mise en place d'un report de la centrale de sauvegarde et d'un buzzer
- Le déplacement de l'AGS de la salle de pause existante (et future), vers la salle de pause provisoire (salle de crise)

Postes UAE :

Les UAE sont installés dans le local Baies SSI. Des câblages type pieuvre comprenant un raccordement VGA pour l'écran et USB pour clavier/souris sont mis en place entre les UAE et chaque poste UAE.

Le déplacement des écrans nécessite des rallongements importants de câbles.

Les distances de câble nécessitent la mise en place de rallonge de câblage type Display port avec amplificateur pour la distribution des images sur les écrans. Les auxiliaires (souris/clavier) nécessitent la mise en place d'une rallonge de câble USB Double, avec amplificateur pour permettre le raccordement à 20-25m depuis le local UAE des différents postes.

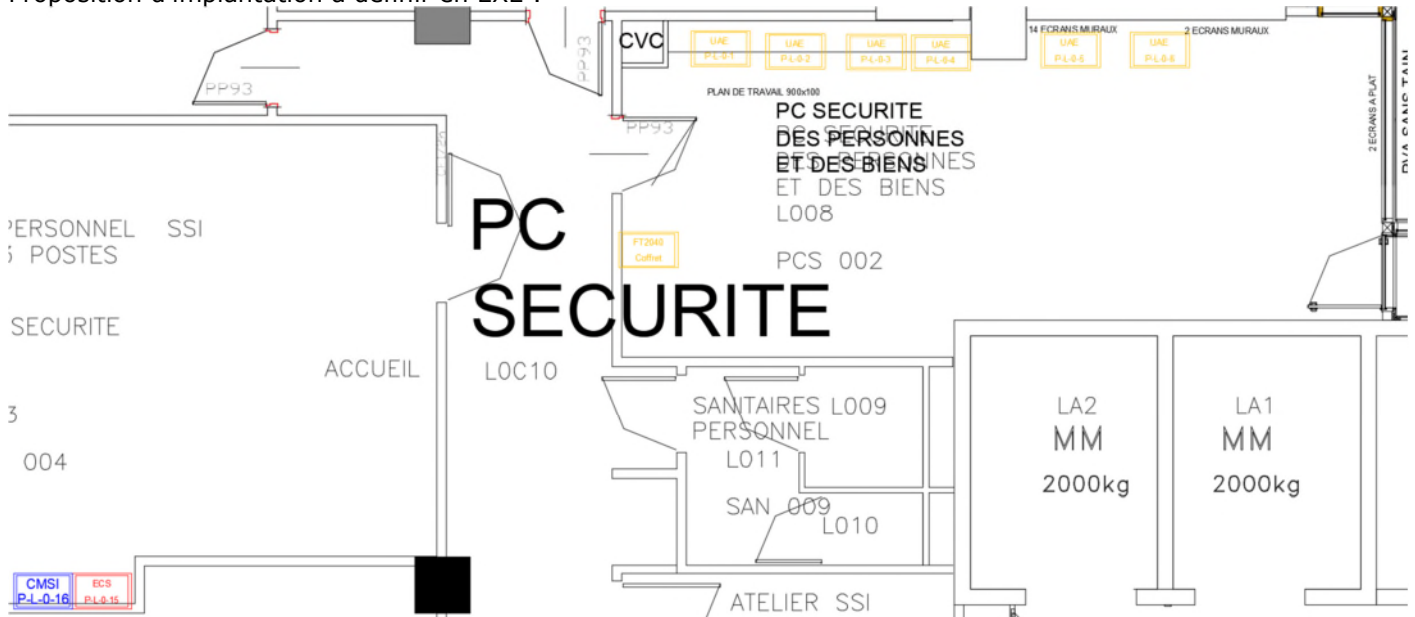
Centrale Sauvegarde et Buzzer :

L'accès à la baie de sauvegarde existante dans le local PCS ne sera pas possible en phase provisoire (phase 1). Néanmoins, la fonctionnalité doit rester disponible pour le PCS durant cette phase. La baie existante n'est pas déplacée dans le cadre du projet et reste à la même place dans le nouvel aménagement.

Pour cela, l'entreprise a à sa charge la mise en place d'un terminal répéteur d'exploitation de type FT2040 en coffret mural à l'entrée du local (PC Sécurité des personnes et des biens). Le nouveau tableau déployé est raccordé via câblage 9/10^{ème} sur la centrale de sauvegarde existante, en extension du bus existant (liaison aller/retour pour boucler).

Un buzzer répéteur d'alarme, identique au fonctionnement du buzzer existant est mis en place dans le local, raccordé au tableau répéteur d'exploitation provisoire.

Proposition d'implantation à définir en EXE :



5.13 CONTROLE D'ACCES

5.13.1 Généralités

La fourniture des ventouses ou verrous électromagnétiques est à la charge du lot menuiserie.

Le système de contrôle d'accès existant est de marque NCS

Le système de contrôle d'accès est existant. Il est modifié pour répondre aux modifications projet. L'entreprise a à sa charge le paramétrage et la programmation des modifications projet pour intégration et mise en service de l'installation.

Les prestations de modification de l'installation existantes sont décrites au chapitre 5.1.4 « Adaptation gestion portes », pour les portes d'accès au PCS.

En complément, l'entreprise a à sa charge la mise en service du contrôle d'accès de la porte à l'intérieur du PCS. La porte est gérée via lecteur de badge au niveau de l'accès contrôlé et par bouton poussoir en sortie.

L'entreprise a à sa charge, la fourniture, la pose et le raccordement du matériel actif permettant la gestion des entrées contrôlées (UCL).

La gestion est réalisée via carte IP à alimentation POE.

L'entreprise a à sa charge :

- La fourniture, la pose et le raccordement des boutons-poussoirs
- La fourniture, la pose et le raccordement des lecteurs de badge
- Le câblage et le raccordement des dispositifs de verrouillage

L'entreprise a à sa charge l'alimentation des ventouses ou verrous électromagnétiques prévues au projet.

L'entreprise a à sa charge la mise à jour de l'UAE.

5.13.2 Caractéristiques des équipements

5.13.2.1 Lecteur de badge étroit :

Le clavier présente les caractéristiques suivantes :

- Fréquence 13.56 MHz
- Fonction : lecture seule
- Distance de lecture : 0-6 cm
- Protection mécanique : IK08
- Protection IP : 65



5.13.3 Supervision

L'entreprise a à sa charge la mise à jour de la supervision pour intégrer les modifications projet.

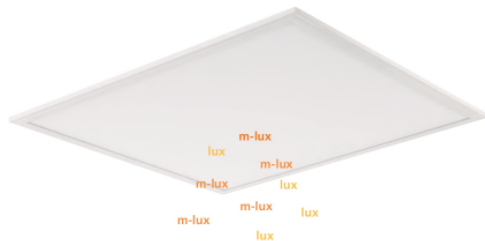
5.13.4 Essais / DOE

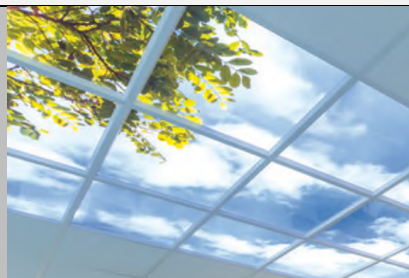
L'entreprise a à sa charge les essais de fonctionnements de chaque équipement, pour vérification, ainsi que la vérification des remontées d'information à la supervision.


Les modifications apportées à l'installation sont intégrées aux plans DOE, de même que la fourniture des PV et des fiches techniques associées.


6.1 REFERENCES LUMINAIRES


La fourniture, la pose et le raccordement des luminaires est compris avec la Cronos box permettant la gestion des luminaires.


Type 1	Dalle LED - Eclairage Circadien	
Localisation	PCS	
Caractéristiques imposées	<p>Sources :</p> <ul style="list-style-type: none">LEDPuissance : 40W moyenCouleur source : 3000 à 5400°KTolérance des couleurs : SDCM <3 <p>Luminaire :</p> <ul style="list-style-type: none">Cadre : Aluminium BlancDiffuseur : Polycarbonate performantIP minimum : 44IK minimum : 10Classe minimum : IITenue au fil incandescent : 960°CDurée de vie 80 000h : L80B30Angle de diffusion : 120°PBS : Risque 0IRC mini : 95 <p>Pilote / drivers :</p> <ul style="list-style-type: none">Type de commande : DaliFacteur de puissance : >0.9 <p>Données photométriques :</p> <ul style="list-style-type: none">Flux Utile : de 2300 lm à 4500lmUGR : <19 <p>Performances :</p> <ul style="list-style-type: none">Rendement lumineux mini : 89 lm/W <p>Conditions de pose :</p> <ul style="list-style-type: none">Encastré <p>Conditions complémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none">Garantie 5 ansFabriqué en France	
Données ayant servi de base à l'étude de maîtrise d'œuvre	Modèle : Lucibel type Lucipanel Cronos	

<u>Type 2</u>	Dalle LED gradable sérigraphiée (existant)	
<u>Localisation</u>	Espace sécurité	
Caractéristiques imposées	<p><u>Sources :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• LED• Puissance : 25W• Couleur source : 4000°K• Tolérance des couleurs : SDCM <3 <p><u>Luminaire :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Cadre : Aluminium Blanc• Diffuseur : Polycarbonate• IP minimum : 44• IK minimum : 10• Classe minimum : II• Tenue au fil incandescent : 960°C• Durée de vie 80 000h : L80B30• Angle de diffusion : 120°• PBS : Risque 0• IRC mini : 85 <p><u>Pilote / drivers :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Type de commande : Dali• Facteur de puissance : >0.9 <p><u>Données photométriques :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Flux Utile : 3200lm• UGR : <19 <p><u>Performances :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Rendement lumineux mini : 104 lm/W <p><u>Conditions de pose :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Encastré <p><u>Sérigraphie</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Ciel – Motif à faire valider par le Maître d'Ouvrage <p><u>Conditions complémentaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Garantie 5 ans• Fabriqué en France	
Données ayant servi de base à l'étude de maîtrise d'œuvre	Modèle : Lucibel type Lucidream	

Type 3	Dalle LED gradable	
Localisation	Salle de crise	
Caractéristiques imposées	<p>Sources :</p> <ul style="list-style-type: none">• LED• Puissance : 35W• Couleur source : 4000°K• Tolérance des couleurs : SDCM <3 <p>Luminaire :</p> <ul style="list-style-type: none">• Cadre : Aluminium Blanc• Diffuseur : Polycarbonate• IP minimum : 44• IK minimum : 10• Classe minimum : II• Tenue au fil incandescent : 960°C• Durée de vie 80 000h : L80B30• Angle de diffusion : 120°• PBS : Risque 1• IRC mini : 85 <p>Pilote / drivers :</p> <ul style="list-style-type: none">• Type de commande : Dali• Facteur de puissance : >0.9 <p>Données photométriques :</p> <ul style="list-style-type: none">• Flux Utile : 3800lm• UGR : <19 <p>Performances :</p> <ul style="list-style-type: none">• Rendement lumineux mini : 104 lm/W <p>Conditions de pose :</p> <ul style="list-style-type: none">• Encastré <p>Conditions complémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none">• Garantie 5 ans• Fabriqué en France	
Données ayant servi de base à l'étude de maîtrise d'œuvre	Modèle : Lucibel type Lucipanel.fr Evo	

<u>Type 4</u>	Dalle LED non gradable	
<u>Localisation</u>	Salle de pause	
Caractéristiques imposées	<u>Sources :</u>	
	<ul style="list-style-type: none">• LED• Puissance : 35W• Couleur source : 4000°K• Tolérance des couleurs : SDCM <3	
	<u>Luminaire :</u>	
	<ul style="list-style-type: none">• Cadre : Aluminium Blanc• Diffuseur : Polycarbonate• IP minimum : 44• IK minimum : 10• Classe minimum : II• Tenue au fil incandescent : 960°C• Durée de vie 80 000h : L80B30• Angle de diffusion : 120°• PBS : Risque 1• IRC mini : 85	
	<u>Pilote / drivers :</u>	
	<ul style="list-style-type: none">• Type de commande : On/OFF• Facteur de puissance : >0.9	
	<u>Données photométriques :</u>	
	<ul style="list-style-type: none">• Flux Utile : 3800lm• UGR : <19	
	<u>Performances :</u>	
	<ul style="list-style-type: none">• Rendement lumineux mini : 104 lm/W	
	<u>Conditions de pose :</u>	
	<ul style="list-style-type: none">• Encastré	
		<u>Conditions complémentaires :</u>
<ul style="list-style-type: none">• Garantie 5 ans• Fabriqué en France		
Données ayant servi de base à l'étude de maîtrise d'œuvre	Modèle : Lucibel type Lucipanel.fr Evo	

Type 5	Asymétrique LED	
Localisation	Salle de crise – Eclairage tableau / écran blanc	
Caractéristiques imposées	<p>Sources :</p> <ul style="list-style-type: none">• LED• Puissance : 37W• Couleur source : 4000°K• Tolérance des couleurs : SDCM <3 <p>Luminaire :</p> <ul style="list-style-type: none">• Cadre : Acier, laqué Blanc• Diffuseur : Aluminium anodisé mat• IP minimum : 20• IK minimum : 02• Classe minimum : I• Tenue au fil incandescent : 960°C• Durée de vie 50 000h : L80B10• Angle de diffusion : Asymétrique• PBS : Risque 0• IRC mini : 85 <p>Pilote / drivers :</p> <ul style="list-style-type: none">• Type de commande : On/OFF• Facteur de puissance : >0.9 <p>Données photométriques :</p> <ul style="list-style-type: none">• Flux Utile : 3800lm• UGR : <19 <p>Performances :</p> <ul style="list-style-type: none">• Rendement lumineux mini : 103 lm/W <p>Conditions de pose :</p> <ul style="list-style-type: none">• Encastré <p>Dimension :</p> <ul style="list-style-type: none">• 1200x200mm <p>Conditions complémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none">• Garantie 5 ans• Fabriqué en France	
Données ayant servi de base à l'étude de maîtrise d'œuvre	Modèle : Lucibel type Tablo Led	

<u>Type 6</u>	Dalle LED Gradable – Salle Blanche	
<u>Localisation</u>	Attente ascenseur	
Caractéristiques imposées	<p><u>Sources :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• LED• Puissance : 20W• Couleur source : 4000°K• Tolérance des couleurs : SDCM <3 <p><u>Luminaire :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Cadre : Polycarbonate Blanc• Diffuseur : Vitre en verre trempé clair• IP minimum : 44• IK minimum : 07• Classe minimum : II• Tenue au fil incandescent : 850°C• Durée de vie 135 000h : L80B10• PBS : Risque• IRC mini : 80 <p><u>Pilote / drivers :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Type de commande : ON/OFF• Facteur de puissance : >0.9 <p><u>Données photométriques :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Flux Utile : 1980lm• UGR : <19 <p><u>Performances :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Rendement lumineux mini : 101 lm/W <p><u>Conditions de pose :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Encastré <p><u>Conditions complémentaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Garantie 5 ans• Fabriqué en France	
Données ayant servi de base à l'étude de maîtrise d'œuvre	Modèle : LUCIBEL type Lucicup	

