

REHABILITATION DE LA 120^{ème} ANTENNE MEDICALE

Caserne Saint Martin des Palliées

CHAMPAGNE (72470)



MAITRISE D'OUVRAGE :		 MINISTÈRE DES ARMÉES <small>Direction générale des armées Direction des opérations militaires</small>
	ESID de RENNES Pôle Conduite d'Opération d'Angers 5 rue des Petites Mussés, BP 14114 49041 ANGERS Cedex 01 Tél : 02.41.68.80.12 @ : anthony.godmer@intradef.gouv.fr	
MAITRISE D'ŒUVRE :		 ARCHITECTES <small>PRECONCEPT</small>
- Architecte	PRECONCEPT Architectes - 8 rue des Vaux Parés 35510 CESSON-SEVIGNE Tél : 01 46 59 39 50 @ : buret@preconcept.fr	
- Bureau d'étude Fluides	BETOM INGENIERIE - 11, allée du bâtiment - 35000 RENNES Tél : 02 99 27 50 42 @ : accueil-rennes@betom.fr	
- Bureau d'étude Environnementale	CAP TERRE - 11, allée du bâtiment - 35000 RENNES Tél : 02 99 27 65 19 @ : accueil-rennes@cap-terre.com	
AUTRES INTERVENANTS :		
- Bureau de contrôle	VERITAS - 7, av. René Laënnec 72000 LE MANS Tél : 02 43 39 96 25 @ : vincent.labbetoul@bureauveritas.com	 BUREAU VERITAS <small>Shaping a World of Trust</small>
- Coordonnateur SPS		

CCTP - LOT N°06 : ELECTRICITE COURANT FORT – COURANT FAIBLE			PHASE	LBRE 22011
Indice b	Emission initiale	12/12/2024		
Rédigé par :	Pierre-François BENIS		Ing. Electricité	Juillet 2025
Validé par :	Valérie VIGNAUD		Cheffe de Projets	Juillet 2025

Chapitres / Sous chapitres	Page
1 GENERALITES	2
1.1 DEFINITION DE L'OPERATION.....	2
1.2 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR	4
1.3 NORMES ET REGLEMENTS.....	11
1.4 REGLES GENERALES DE CALCUL	14
1.5 BILANS DE PUISSANCE	15
1.6 LIMITES DE PRESTATIONS	16
1.7 DIVERS.....	20
2 INSTALLATIONS ELECTRICITE COURANTS FORTS.....	22
2.1 ORIGINE DES INSTALLATIONS	22
2.2 DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES	22
2.3 INSTALLATION DE CHANTIER.....	22
2.4 PRISE DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES.....	23
2.5 TABLEAUX ELECTRIQUES.....	25
2.6 DISTRIBUTION BASSE TENSION	32
2.7 PRISES DE COURANT.....	36
2.8 ECLAIRAGE INTERIEUR.....	37
2.9 ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR	47
2.10 ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ.....	49
2.11 RECHARGE DE VEHICULES ELECTRIQUES.....	52
2.12 ALIMENTATIONS SANS INTERRUPTION - ASI	54
3 INSTALLATIONS ELECTRICITE COURANTS FAIBLES.....	56
3.1 PRECABLAGE INFORMATIQUE	56
3.2 ALARME INCENDIE TYPE 3	66
3.3 ALARME TECHNIQUE	68
4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES	69
4.1 GENERALITES	69
4.2 INSTALLATIONS HYGIENE ET SECURITE DE CHANTIER.....	70
4.3 RESEAU DE TERRE.....	70
4.4 CHEMINEMENTS	72
4.5 CANALISATIONS	73
4.6 CARACTERISTIQUES DES CIRCUITS TERMINAUX.....	73
4.7 REPERAGES ET SCHEMA DE FONCTIONNEMENT	74
4.8 TABLEAUX ELECTRIQUES	74
4.9 APPAREILLAGE.....	79
4.10 APPAREILS D'ECLAIRAGE	80
5 CONTROLES – ESSAIS – RECEPTION – GARANTIE	82
5.1 GENERALITES	82
5.2 CONTROLES	82
5.3 ATTESTATIONS D'ESSAIS DE FONCTIONNEMENT AQC (AGENCE QUALITE CONSTRUCTION)	82
5.4 VISITE PREPARATOIRE A LA RECEPTION	83
5.5 RECEPTION DES INSTALLATIONS	83
5.6 ASSISTANCE TECHNIQUE DE MISE EN SERVICE	84
5.7 GARANTIE	84

1 GENERALITES

1.1 Définition de l'opération

1.1.1 Objet des travaux

Le présent cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) décrit les spécifications relatives aux travaux suivants :

Réhabilitation de la 120ème antenne médicale
Caserne Martin des Pallières
CHAMPAGNE (72)

Lors de l'étude du projet et avant la remise de son offre, l'Entrepreneur doit prendre connaissance et tenir compte des exigences et des conditions qu'il doit respecter, lesquelles sont exposées dans le "Cahier des Clauses Administratives Particulières" et ses annexes, et dans chaque "Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P)" ainsi que sur les plans Architecte et Techniques.

Présentation de l'offre

Le soumissionnaire doit répondre sur le cadre du DPGF vierge (si celui-ci est joint au dossier) et respecter tous les intitulés et numérotations de celui-ci (ou du CCTP).

Il joindra sa décomposition personnelle et les détails nécessaires si besoin est, relatifs aux postes du D.P.G.F. pour permettre une meilleure analyse de son offre

L'entreprise devra obligatoirement établir un récapitulatif des postes de son lot (cumul des quantités de chaque ouvrage de chaque bâtiment).

L'entreprise devra présenter une offre globale.

1.1.2 Classement incendie et action sismique

Chaque entrepreneur étant directement responsable de la conformité de ses ouvrages aux règles de l'art, normes et DTU

Tous les matériaux, matériels ou ouvrages seront implicitement prévus avec un traitement de base ou complémentaire pour mise en conformité avec les classements demandés

Le comportement des matériaux et éléments de construction définis dans le présent C.C.T.P. sera en tout point conforme aux classements donnés pour la présente opération

CLASSEMENTS : suivant Chapitre 1.1 du lot N°00 CAHIER DES PRESCRIPTIONS COMMUNES T.C.E

1.1.3 Accessibilité handicapés

Les ouvrages seront conformes à la réglementation concernant l'accessibilité des personnes handicapées applicable aux permis de construire déposés après le 1er janvier 2010 (RH 2007)

L'entrepreneur est tenu de prévoir les prestations nécessaires même si elles ne sont pas explicitement décrites dans le présent CCTP, afin d'être conforme à la " RH 2007 "

1.1.4 Labels / Certifications / Environnement

L'entreprise se conformera au Lot N°00 CAHIER DES PRESCRIPTIONS COMMUNES T.C.E. pour les :

- Exigences demandées en vue des divers labels et certifications décrites au Chapitre 1.2
- Exigences acoustiques, thermiques, étanchéité à l'air, décrites au Chapitre 2.3

Les incidences financières de ces contraintes sont réputées intégrées dans les prix unitaires de l'offre de l'entreprise. En cas de résultats défavorables, les entreprises s'engageront à reprendre (sans surcoût) les ouvrages présentant des défauts de réalisation

1.1.5 Acoustique

Un soin particulier sera apporté à la qualité acoustique. Les colliers seront posés de préférence sur les parois lourdes. Les traversées des murs et des planchers seront traitées à l'aide de fourreaux résilients. Les fourreaux devront dépassés d'au moins 5 cm en face et sous-face des parois.

Les boîtiers encastrés dans la cloison séparant deux pièces contiguës ne seront jamais posés dos à dos.

Ce produit devra être compatible avec les exigences :

- De stabilité dans le temps
- D'efficacité acoustique
- De comportement au feu

Les passages de chemins de câbles, réservations, fourreaux devront être rebouchés avant de ne pas dégrader les isollements acoustiques entre locaux.

Les boîtes d'encastrement des appareillages seront obligatoirement étanches.

1.1.6 Consistance des Travaux

Les travaux envisagés comprennent :

Courants forts :

- Identification, isolement et dépose des ouvrages existants dans les zones concernées
- Installation de chantier depuis le TGBT de Chantier gros œuvre
- Réseau de terre
- TGBT et tableaux divisionnaires
- Alimentations particulières
- Cheminement
- Appareillage
- Appareils d'éclairage
- Eclairage de sécurité
- Installation de recharge véhicules électriques

Courants faibles :

- Précâblage VDI
- Alarme incendie
- Alarme technique

Prestations non-incluses :

- Equipements actifs informatiques (switch, ...)

1.1.7 Rappels / organisation du CCTP

Le présent C.C.T.P. est présenté et articulé comme suit :

- Chapitre 1 : Généralités du projet
- Chapitre 2 : Installations Electriques Courants Forts
- Chapitre 3 : Installations Electriques Courants Faibles
- Chapitre 4 : Spécifications Techniques Générales

- Chapitre 5 : Contrôles – Essais – Réception – Garantie

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des CCTP et plans des autres lots, ainsi que de toutes les pièces mentionnées dans les différents documents du marché.

Le présent CCTP aussi complet soit-il, ne peut prétendre à la description absolument détaillée des toutes les opérations à effectuer, l'entrepreneur devra étudier avec soin les pièces remises, se renseigner sur tout ce qui peut lui apparaître douteux, visiter les lieux où doivent s'effectuer les travaux afin de maîtriser toute l'étendue de son intervention.

En conséquence, l'entrepreneur devra signaler par écrit durant l'appel d'offres toute omission, manque de concordance ou erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents. Faute de quoi, il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages.

1.2 Obligations de l'entrepreneur

1.2.1 Connaissance du site

S'agissant de travaux à réaliser dans le cadre d'un site existant, l'entrepreneur est sensé avoir pris connaissance des lieux et s'être rendu compte in situ de la consistance des travaux à effectuer et de la complexité de mise en œuvre se rapportant à ses prestations.

De ce fait, l'entreprise est tenue d'intégrer dans sa soumission, tous les ouvrages nécessaires à la réalisation des installations envisagées et ne pourra en aucun cas se prévaloir des difficultés d'accessibilité ou de mise en œuvre pour présenter une majoration du prix soumissionné.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes prestations relatives à ses propres lots inclus dans le cahier des clauses communes (Lot 00) et au PGCSPS.

1.2.2 Sécurisation et consignation électrique

Le projet contenant des zones à réadapter, l'entreprise titulaire du présent lot devra intervenir dans la sécurisation par mise hors tension électrique des zones à restructurer avant toute intervention de dépose ou de démolition des corps d'états concernés par ces travaux.

L'entreprise devra suivre les protocoles de sécurité en vigueur pour la consignation par un personnel dûment habilité BC ou HC (Suivant le type de tension BT ou HT) :

- Barrière en périmètre de la zone de travail
- Coupure électrique générale de la zone concernée
- Vérification de l'absence de tension électrique
- Condamnation en rendant la réalimentation impossible par cadenas
- Etiquetage par pancarte lisible et rigoureusement attachée
- Mise à la terre et en court-circuit des conducteurs électriques

Toute intervention doit être précédée d'une vérification d'absence de tension. Les appareils de vérification d'absence de tension doivent impérativement être testés avant et après leur utilisation.

Le titulaire du présent lot fournira aux autres intervenants une déclaration signée par ses soins attestant que les zones concernées ont bien été consignées avant toute intervention, toute zone n'ayant pas été soumise à une déclaration de consignation devra être considérée comme étant sous tension.

1.2.3 Intervention de coupure électrique et informatique

Le projet nécessitera des coupures provisoires des installations électriques et informatiques nécessaire à l'exécution des travaux, l'entreprise titulaire du présent lot devra se renseigner auprès du maître d'ouvrage afin d'établir conjointement les horaires d'intervention de coupure afin de provoquer le moins de gêne possible vis à vis du personnel présent sur site.

1.2.4 Etudes

Les études des lots fluides comprises dans le dossier DCE correspondent à la mission confiée par la Maîtrise d'ouvrage à la maîtrise d'œuvre.

La maîtrise d'œuvre ne produira pas d'éléments d'exécution complémentaires. Ces éléments ainsi que les études d'exécution sont à la charge des entreprises titulaires.

L'ensemble des Plans Atelier Chantier, note de calculs spécifiques et schémas sont à la charge des entreprises.

En cas de variante ou de modifications à l'initiative des entreprises, ces dernières ont la charge de produire les nouvelles études d'exécution et les notes de calcul correspondantes, soumises aux VISAS de l'équipe de maîtrise d'œuvre. De même, en cas de mise en œuvre de produits ou de matériaux dont la fabrication relève d'une conception industrialisée ou d'un brevet, les études d'exécution sont à la charge de l'industriel.

Seule une mission de conception a été confiée à la maîtrise d'œuvre pour les lots hors fluides.

1.2.5 Etendue de la mission

La mission de l'entreprise est dite de « dimensionnement et de réalisation », les principes et les bases du programme étant fournis par le concepteur.

L'entrepreneur est pleinement responsable des notes de calculs et plans d'exécution présentés par lui. Il ne pourra en aucun cas présenter des prestations inférieures à celles fixées au présent cahier des charges.

L'Adjudicataire devra donc, avant toute exécution de travaux, soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de contrôle, ses notes de calculs, ses plans d'exécution, les fiches techniques des matériaux et matériels à installer.

L'approbation de ses documents ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'entreprise.

Les spécifications et conditions indiquées au descriptif ne sont pas limitatives, les entreprises devront prévoir dans l'établissement de leur projet, tout le matériel nécessaire, même si ce matériel n'est pas explicitement décrit dans le présent document.

Seul le montant forfaitaire de la soumission étant contractuel, toute erreur ou omission dans le détail quantitatif et estimatif reste à la charge de l'entreprise, les quantités étant à vérifier par l'entreprise.

L'entreprise ne pourra se prévaloir après le dépôt de son offre, d'erreur ou d'omission aux plans et aux textes du descriptif.

L'entrepreneur doit vérifier que les stipulations des pièces de son marché sont conformes à l'art de bâtir et aux règles de sa profession.

L'entrepreneur devra prévoir tous les travaux indispensables pour le parfait achèvement des ouvrages de son corps d'état quand bien même il n'en serait pas fait mention dans les descriptions d'ouvrages, dès que ces travaux sont nécessaires à la réalisation du projet.

L'entrepreneur reconnaît, à cet effet, s'être rendu compte exactement des travaux à exécuter, de leur importance et de leur nature. Il devra inclure dans son offre tous les appareillages, échafaudages, moyens de levage et de manutention nécessaire à l'exécution.

Il reconnaît avoir suppléé par ses connaissances professionnelles aux détails qui auraient pu être omis au devis descriptif ou sur les plans. De ce fait, il ne saurait être accordé en aucun cas une majoration quelconque du prix soumissionné.

En conséquence, l'entrepreneur devra signaler par écrit à la remise de son offre toute omission, manque de concordance ou erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents d'appel d'offres. Faute de quoi, il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations de sa spécialité nécessaires au parfait achèvement de l'ouvrage.

Toutes ces installations seront livrées complètes en ordre de marche y compris la fourniture, le transport, la mise en place, l'alimentation, le raccordement ainsi que le réglage de tous les appareils et organes accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations et les essais préalables à la réception provisoire.

Les prestations suivantes seront à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, sans que cette liste soit limitative :

- Diffusion des plans de réservations avec indication des dimensions des percements à prévoir par l'Entrepreneur, lors de la construction des murs, voiles et planchers béton, et toutes informations nécessaires aux autres corps d'état pour une parfaite exécution des travaux.
- Diffusion des plans d'exécution au format DWG et papiers : plans d'installation, plans généraux et plans de détails,
- Diffusion des notes de calcul,
- Les études et les plans de fabrication et de montage.
- Fourniture du personnel, de l'appareillage et des matières consommables nécessaires à la réalisation des essais et opérations de contrôle relatifs aux matériaux, matériels et appareils,
- Fourniture d'une panoplie d'échantillons des matériels et matériaux à mettre en place,
- Tous les percements inférieurs ou égaux à 10 x 10 cm ou $\varnothing 10$ cm, scellements et rebouchage après passage des canalisations utiles à la bonne réalisation des travaux sont à la charge du présent lot.
- La réalisation de l'isolement phonique par la mise en œuvre en outre de bagues entre les supports et les canalisations ainsi que la mise en place de fourreaux dans les traversées de cloisons, murs et planchers,
- Le transport, déchargement, stockage et manutention de tous les matériels de chantier.
- La mise en œuvre de l'intégralité des fournitures ainsi que l'exécution des travaux divers prescrits.
- La protection des matériels pour éviter toute détérioration des autres corps d'état au cours des travaux
- Les essais électriques, les mises en service et les réglages des installations.
- La sécurité des ouvriers pendant la durée des travaux et la fourniture du matériel nécessaire, conformément aux règles d'hygiène et de sécurité en vigueur,
- Les reprises consécutives à l'intervention du présent lot, après l'exécution des enduits, peinture, par les corps d'état spécialisés
- Installation et repliement de chantier : appareils, engins, échafaudages, fourniture, transport et mise en œuvre de tous les matériaux et matériels nécessaires à la parfaite réalisation des travaux d'électricité,
- L'assistance à la réception des installations.
- Les travaux nécessaires pour la levée des réserves de réception.
- La formation du personnel d'exploitation des installations et tout ce qui est nécessaire d'une manière générale à la bonne marche des installations.
- La formation du personnel de maintenance et d'entretien des installations, après réception de celles-ci par le Maître d'Ouvrage.
- Fourniture en fin de chantier des plans de récolement conformes aux travaux exécutés sur papier et support informatique au format DWG dernière version,
- Toutes les pièces et matières consommables avant réception par le Maître d'Ouvrage,
- Essais et vérifications de fonctionnement et procès-verbaux de ces essais conformément aux fiches d'attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction)
- Les analyses fonctionnelles décrivant la gestion et la régulation des équipements.
- La fourniture des notices d'entretien et de conduite du matériel installé version papier et informatique dernière version de WORD et /ou EXEL et au besoin, une nomenclature de tous les incidents de marche pouvant survenir et les moyens à utiliser pour y remédier,

- Tous les frais de mise en conformité, d'analyse, l'avis de réception technique sanitaire ainsi que le certificat de contrôle remis par les organismes officiels certifiés au titre de la mise en service des installations sont à la charge de l'Entreprise titulaire du présent lot.
- Toutes documentations nécessaires à remettre à la cellule de synthèse.

1.2.6 Qualité des matériaux

Tous les matériaux, appareils et accessoires divers mis en œuvre par le titulaire du marché doivent être neufs et de première qualité, et respecteront en tous points les conditions nécessaires à la bonne réalisation des travaux.

Dans le cas où les travaux, matériaux et appareils mis en œuvre par le titulaire du marché s'avéraient défectueux, toutes les conséquences techniques et financières liées à la remise en état de bon fonctionnement des installations, seront à la charge du titulaire du présent lot.

Toutes les installations décrites au cahier des charges sont considérées fournies, posées, raccordées et mises en service avec toutes les sujétions liées à ces travaux (supports, consoles, peinture, ...).

Les appareils seront livrés sur le site avec protections extérieures qui ne seront retirées que le jour de la réception des travaux.

Pendant toute la durée du chantier, l'entreprise reste seule responsable de ses matériaux et appareils contre toute sorte de détérioration éventuelle. De ce fait, tout appareil abîmé avant la réception des travaux, par une personne de quelque entreprise que ce soit, sera refusé au compte unique du titulaire du présent lot.

Les matériaux doivent être adaptés aux conditions d'exploitation, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas. Les caractéristiques des matériaux ne doivent jamais être choisies par défaut.

Le matériel ou l'appareillage, chaque fois qu'il entre dans la catégorie de celui qui est estampillé suivant le label de qualité "NF. USE", devra porter cette marque.

Toute dérogation à cette règle devra faire l'objet d'un accord préalable du Maître d'Ouvrage.

A la demande de l'ingénierie ou du bureau de contrôle, l'entrepreneur du présent lot devra justifier la qualité des matériaux choisis en précisant :

- Soit la conformité aux Normes Françaises,
- Soit l'avis technique du C.S.T.B.,
- Soit le label de qualité (délivré par la Chambre Syndicale intéressée),
- Soit faire l'objet d'un agrément écrit par un bureau de contrôle.

1.2.7 Documents à fournir par l'entreprise (voir CCAP et CPC)

1.2.7.1 Documents à fournir à l'appel d'offres

Les documents généraux de l'appel d'offres précisent les conditions et délais dans lesquels les entreprises doivent remettre leurs propositions, ainsi que les pièces à fournir. L'entreprise complètera le bordereau si des prestations ont été omises.

La proposition de l'entreprise est réputée conforme au présent cahier des causes techniques particulières, il est donc inutile de fournir un descriptif « Entreprise ». Par contre, la proposition comportera obligatoirement un cadre de bordereau quantitatif complet comprenant :

- Les quantités,
- Les prix unitaires
- Les marques des matériels chiffrés.

L'entreprise devra obligatoirement chiffrer ses prestations avec le matériel décrit dans le présent CCTP.

1.2.7.2 Documents à fournir avant travaux

Calculs et dessins d'exécution

Les plans portant mention de l'emplacement avec dimensions des percements, caniveaux, busages et trémies nécessaires.

Par ailleurs, l'entreprise doit fournir tous renseignements concernant ses propres travaux afin que les autres ouvrages et installations soient étudiés et exécutés en fonction de ceux qu'elle réalisera, et en harmonie avec eux.

Documents à fournir par l'entreprise titulaire

Les plans, schémas et documents fournis par la Maîtrise d'Œuvre dans le dossier de consultation correspondent à ses obligations contractuelles, elle ne fournira pas de documents complémentaires.

Pour l'exécution du projet, l'entreprise devra prendre en compte dans sa proposition de tous les frais pour l'élaboration des documents d'études, plans et schémas nécessaires à l'exécution de ses ouvrages, en particulier mais pas limité à :

- Plans d'atelier et chantier (PAC),
- Notes de calcul des sections de câbles et protection,
- Plans de détail d'installation : socles, scellements, réservations, etc...
- Détails constructifs spécifiques aux matériels, matériaux et équipements mis en œuvre,
- Reprise des plans fournis par la Maîtrise d'œuvre pour mise au point marché,
- etc.

Relations avec les concessionnaires

L'entreprise prendra à sa charge les démarches nécessaires auprès d'ENEDIS et de l'opérateur Telecom pour confirmer les prestations à réaliser par le titulaire du présent lot.

Le Maître d'œuvre sera tenu au courant de ces réunions et y participera-s'il le juge nécessaire.

Avant tout début de travaux, les documents approuvés par ENEDIS seront transmis au Maître d'œuvre. En aucun cas des travaux supplémentaires ne pourront être acceptés s'ils sont liés à une modification de prestations émanant du concessionnaire sans approbation par le Maître de l'ouvrage.

L'entrepreneur, dès le début du chantier, remplira les imprimés nécessaires aux demandes de branchement du Maître de l'ouvrage et ceci dans un délai compatible avec le planning tous corps d'état du chantier.

Après réalisation de ses prestations, l'entreprise mettra du personnel compétent à la disposition d'ENEDIS pour obtenir sa réception et faire aboutir les demandes de branchement.

L'entreprise devra notamment effectuer auprès des services d'ENEDIS les démarches nécessaires en vue :

- D'obtenir l'approbation sur les spécifications techniques des matériels et appareillages, et notamment des dispositifs de protection électrique et mécanique,
- D'obtenir l'approbation sur des dispositions retenues pour le raccordement de l'installation,
- De réaliser les travaux préliminaires à la mise en service des installations pour le contrat avec ENEDIS.

L'entreprise devra effectuer auprès des services de Orange et les démarches nécessaires en vue :

- D'obtenir les lignes téléphoniques nécessaires pour le fonctionnement de l'alarme technique.

Les doubles des correspondances échangées entre l'entreprise et les concessionnaires seront obligatoirement adressés au Maître d'Œuvre.

Relations avec le BET

Il appartient à l'entreprise de remettre les documents selon le temps imparti par la Maîtrise d'œuvre, afin que les délais nécessaires à leur vérification ne soient pas de nature à retarder le programme d'exécution des travaux.

Il est précisé que ces délais de vérification seront au minimum de 15 jours.

En ce qui concerne les vérifications proprement dites des plans et schémas, celles-ci ne porteront pas sur les principes des développés de câblage.

Les principes devront être conformes au descriptif. Au cas où pour une raison quelconque certains de ceux-ci seraient modifiés, l'entreprise devra le signaler et s'en expliquer.

Sans avis écrit de l'entreprise joint aux plans et schémas, il sera considéré qu'il a bien été tenu compte dans ceux-ci que les relayages, protections, signalisations, asservissements et principes généraux des installations, sont ceux prévus au devis descriptif.

Les vérifications des documents de l'entreprise ne donnant qu'un accord de principe ne portant que sur l'aspect des équipements, les principes généraux et les fournitures des matériels.

Relations avec l'organisme de contrôle agréé

L'entreprise se rapprochera de l'organisme de contrôle désigné par le Maître d'Ouvrage, pour lui soumettre pour accord ses plans et ses schémas, et il devra prendre toutes dispositions en cours de travaux pour le contrôle de ses installations.

Il devra être remédié par l'entreprise et à ses frais exclusifs à toutes observations de l'organisme de contrôle sur la conformité des installations.

1.2.7.3 Documents à fournir pendant les travaux

Il appartiendra à l'entreprise de provoquer en temps, toute demande de renseignements techniques qui s'avéreraient nécessaires pour la bonne compréhension des travaux à exécuter.

Si l'entreprise est amenée à établir des plans modificatifs pendant ces travaux, chaque plan modifié sera indicé et daté, il fera l'objet d'une diffusion pour avis. En face de l'indice, seront indiquées clairement les raisons de la modification.

Une liste récapitulative de tous les plans émis comportera la date de chaque plan origine, ainsi que les indices et dates de toutes les modifications.

1.2.7.4 Documents à fournir à la réception

Document d'exploitation

Aussitôt après l'achèvement de l'installation et avant réception, l'entreprise devra fournir les documents d'exploitation en exemplaire reproducible (clé USB). Tous les documents des ouvrages exécutés (plans, fiches matériels, schémas, etc..) seront sous format informatique : DWG pour les plans et les schémas, PDF et natif pour les notes de calcul, Excel Word, PDF pour les autres documents.

Le support informatique comportera :

- Les marques et types,
- Adresse des fabricants et fournisseurs,
- La quantité installée,
- Les caractéristiques principales (degré de protection, courant, puissances...). Les photocopies de catalogues sont interdites, les documents doivent exclusivement se rapporter au matériel et équipements fournis
- Pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et le cas échéant, d'épreuve ou essais réglementaires, procès-verbaux de classement au feu.
- Des instructions de marche simples, mais précises et détaillées sur la conduite et l'entretien des installations (notice d'exploitation).

- Des synoptiques
- Les schémas électriques comprenant les repères des fileries, des bornes, les indications écrites des fonctions.
- Les plans des armoires
- Les plans de distributions comprenant les repères, puissances, calibre des protections, longueur des canalisations, nombres de conducteurs et sections.
- Le carnet de câble comprenant à minima tenant/aboutissant, section, longueur, nature du câble
- Le plan des circuits de terre
- L'ensemble des documents de mise en service (fiches des constructeurs, relevés et réglages, intensités, relevés des caractéristiques des pompes, ventilateurs, etc.)
- Les notes de calculs.
- Les recettes informatiques
- Fiches d'attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction)
- Tous documents relatifs au DIUO.

L'entreprise titulaire du présent lot veillera à communiquer et échanger avec l'entreprise titulaire de la maintenance pour réaliser le transfert de compétences, de connaissances des matériels et du site (fiches de parfait achèvement, fiches d'interventions, etc....)

Plans DOE

L'Entreprise complétera les plans d'exécution pour les mettre en conformité avec les travaux réellement exécutés et en indiquant l'état des réglages.

Il sera fourni :

- 4 exemplaires papiers et 1 exemplaire informatique sous (clé USB) à la réception des ouvrages.
- 1 exemplaire papiers et 1 exemplaire informatique sera transmis préalablement à la maîtrise d'œuvre pour approbation avant transmission définitive

Les exemplaires informatiques disposeront des schémas électriques et plans DOE sous format Autocad et PDF.

Schémas en locaux techniques

L'Entreprise affichera dans chaque local technique un schéma en couleur, plastifié, représentant l'ensemble de l'installation du local, le repérage des circuits ainsi que les zones ou locaux raccordés.

Schémas d'armoire

Pour chaque armoire électrique, il sera prévu la mise en place du schéma d'armoire définitif dans un support à plan à l'intérieur.

1.2.7.5 Echantillons, approbations

L'Entreprise fournira un échantillon pour chaque matériel sur demande du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Cette présentation d'échantillon concerne notamment les appareils d'éclairage, accessoires, appareillages, les gaines techniques Logements, les appareils de contrôle, de mesure et de protection, etc.

D'une manière générale, les commandes et la mise en œuvre des matériels et matériaux devront avoir reçu au préalable l'accord du Maître d'œuvre.

Pour ce faire, l'Entrepreneur présentera des fiches techniques suffisamment explicites et exhaustives pour permettre une bonne appréciation, accompagnées si nécessaire des documentations du fournisseur ou fabricant, et obligatoirement des PV d'essai de réaction au feu (rapports complets exigés dans leur intégralité).

1.2.7.6 Mise en œuvre

Tous les travaux seront exécutés dans les règles de l'art, selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre les moyens matériels et le personnel suffisant pour respecter les délais. Il devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et maintenir en permanence sur le chantier, s'il ne s'y trouve lui-même, un directeur de chantier responsable qui sera habilité à recevoir valablement tous les ordres de service ou instructions provenant du Maître d'Œuvre.

Pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur devra veiller à la protection de ses ouvrages et restera seul responsable en cas de dégradations ou vols.

1.2.7.7 Calculs

L'Entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge les calculs des puissances et besoins instantanés électriques.

1.2.7.8 Etat des lieux

L'Entrepreneur réunira tous les renseignements nécessaires à l'appréciation des difficultés d'exécution imposées par la disposition des lieux et des mitoyens existants (difficultés d'approvisionnement et d'accès des engins, exigences de voiries et de police, etc..).

En conséquence, sa proposition est censée tenir compte des divers impératifs résultant du lieu d'implantation et il ne pourra prétendre par la suite à aucun supplément ou plus-value sous prétexte que ses prévisions, basées sur les seules indications figurées aux plans et devis descriptif se révéleraient insuffisantes vu l'importance réelle des travaux ou aux sujétions imposées par les diverses particularités du projet, cette clause s'applique à l'étendue de ses prestations.

De plus, l'Entrepreneur sera responsable de tous désordres qui seraient occasionnés par l'exécution de ses travaux et des incidents dus à la non-observation des prescriptions ou règlements en vigueur dont il devra réparation à ses frais, y compris tous les frais de réparation des dommages causés par ses engins et camions tant à l'intérieur du bâtiment que sur la voirie publique.

1.3 Normes et règlements

Les installations seront conçues et réalisées suivant les règles de l'art et les règlements de sécurité dans le cadre du plan qualité, avec le respect de l'ensemble des textes réglementaires nationaux et européens, documents techniques unifiés (DTU), avis techniques, règles professionnelles et normes en vigueur au moment de la consultation.

Pour toute évolution de la réglementation en cours de réalisation, il appartiendra à l'adjudicataire d'en informer, par écrit, le Maître d'Œuvre et devra proposer les solutions permettant d'être en conformité à la réception des ouvrages.

Les installations seront conformes à la réglementation en vigueur au moment du dépôt du permis de construire, notamment :

- À l'ensemble des règles du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) appliquées aux marchés publics,
- À l'ensemble des lois, décrets, arrêtés, règlements, règlements sanitaires départemental et code du travail en vigueur à la date de réalisation des travaux,
- Décrets 2010-1016, 2010-1017, 2010-1018 et 2010-1118 du 30 Août 2010 et ses additifs portant sur la réglementation en ce qui concerne les protections des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- Au règlement de sécurité des établissements recevant du public de 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} catégorie,
- Aux documents techniques unifiés et règles d'exécution associées,
- Aux documents techniques édités par les organismes professionnels,

- Aux instructions techniques de sécurité contre l'incendie (textes 1011 - I - II - etc. ...),
- Aux règles techniques de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances contre l'incendie et les risques divers (APSAIRD),
- Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement.
- Décret n°2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le code de la construction et de l'habitation,
- Guides CIE 150-2003 et CIE 126-1997

Courants Forts :

- L'ensemble des normes de l'Union Technique de l'Electricité (U.T.E.) et de l'Union Syndicale de l'Electricité (U.S.E.)
- Cahier des Charges du service technique du distributeur d'énergie
- NF C 12-201 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP pour les installations électriques
- NF C 14-100 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations de branchement à basse tension
- NF C 15-100, édition 2002 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations électriques de 1^{ère} catégorie
- NF C 15-150 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations d'enseignes lumineuses
- NF C 15-520 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations électriques de 1^{ère} catégorie – guide pratique
- NF C 15-900 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la cohabitation des réseaux BT et des réseaux de communication dans les locaux d'habitation, et tertiaires
- NF C 17-100 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la protection contre la foudre et les paratonnerres
- NF C 17-102 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la protection contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
- NF EN 13201 Éclairage public
- NF EN 12464-1 (août 2021) : Eclairage des lieux de travail intérieurs
- Décret tertiaire en vigueur depuis le 1^{er} octobre 2019 pour les bâtiments ≥ 1000 m² de SP
- NF EN 12464-2 (mars 2014) : Eclairage des lieux de travail extérieurs
- NF C17-200 (septembre 2016) Installations électriques extérieures
- NF C 71-2. (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les luminaires et appareils d'éclairage
- NF C 71-800 / 801 / 805 / 820 / 830 / 815-1 et 2 NF EN 60598-2-22 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant l'éclairage de sécurité
- NF C 72-2. (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les sources lumineuses et les lampes
- NF X 35-103 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant l'ergonomie et les éclairages des lieux de travail
- Décret du 14-11-1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- NF EN 50-086 concernant les performances et caractéristiques techniques s'appliquant aux conduits et accessoires montés
- Décret N° 2000-1153 du 29 novembre 2000 (J.O. du 30 novembre 2000 – équipement) NOR : EQUU0000804D, y compris annexes et arrêtés en découlant
- L'arrêté du 26-02-2003 concernant les installations de sécurité

Courants Faibles :

- NF S 61-950 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les matériels de détection incendie, les tableaux de signalisation
- NF S 61-930 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique
- NF S 61-931 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les dispositions générales des systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique
- NF S 61-932 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les règles d'installation des systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique
- NF S 61-934 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les centralisateurs de mise en sécurité incendie
- NF S 61-935 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les unités de signalisation
- NF S 61-936 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les équipements d'alarme
- NF S 61-937 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les dispositifs actionnés de sécurité
- NF S 61-937-1 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – Prescriptions générales
- NF S 61-937-2 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – Porte battante à fermeture automatique
- NF S 61-937-3 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – Porte coulissante à fermeture automatique
- NF S 61-937-4 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – rideau et porte à dévêtissement vertical
- NF S 61-937-5 (décembre 2005) : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – clapet autocommandé et clapet télécommandé
- NF S 61-938 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les dispositifs de commande, et équipements associés
- NF S 61-939 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les alimentations pneumatiques de sécurité incendie
- NF S 61-940 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les alimentations électriques de sécurité
- NF S 61-961 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les détecteurs autonomes déclencheurs
- NF S 61-962 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les tableaux de signalisation adressable
- NF S 61-970 concernant les règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie
- NF S 32-001 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant le signal sonore d'évacuation
- NF C 48-150 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les blocs autonomes d'alarme sonore
- FD S 61-949 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les commentaires et interprétations des normes NF S 61-931 à NF S 61-939
- Instructions techniques et circulaires officielles relatives au désenfumage
- NF C 90-122 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la réception et distribution des programmes radiodiffusés ou transmis par satellite
- NF C 90-125 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les réseaux distribuant par câbles des services de radiodiffusion sonore et de télévision
- Décret n° 73-525 du 12 juin 1973 modifiant le décret n° 69-596 du 14 juin 1969, les arrêtés du 14 juin 1969 et du 22 juin 1973, le décret n° 73-526 du 12 juin 1973 pour les équipements téléphoniques
- Cahier des Charges de la D.O.T. du département concerné
- EN 50.173, ISO/IEC 11 801, EIA/TIA relatif aux câblages VDI

Cette liste n'est pas limitative. L'entrepreneur devra tenir compte des nouveaux règlements qui pourraient entrer en vigueur en cours d'exécution des travaux.

Lorsque l'interprétation des normes ou de deux chapitres différents du présent descriptif semble aboutir à des contradictions, le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire appliquer la clause qu'il jugera intéressante sans modification de prix ou de délai.

Dans le cas où des modifications sur les décrets, règlements et normes interviendraient entre la date de soumission de l'entreprise et la date de réception des travaux, il appartiendra à l'entrepreneur d'en proposer les incidences financières éventuelles au maître d'ouvrage ou à son représentant et d'obtenir son accord avant tout commencement des travaux.

1.4 Règles générales de Calcul

1.4.1 Note de calcul Caneco

Pour un tarif jaune ENEDIS, les courants de court-circuit seront estimés à $IK3=20KA$ et $IK1=17.5KA$.

L'entrepreneur devra la fourniture d'une note de calcul Caneco justifiant de la conformité et du dimensionnement de l'ensemble de ses installations.

1.4.2 Schéma du neutre

Toute l'installation électrique sera réalisée suivant le schéma TT de la norme NF C 15-100

T : Liaison directe du neutre à la terre

T : Interconnexion des masses et liaison à une prise de terre distincte.

1.4.3 Caractéristiques des alimentations générales

Fréquence réseau : 50 Hz

Tension BT : 230V/400V

1.4.4 Caractéristiques des alimentations

Caractéristiques des alimentations basse tension

La tension disponible est de 400 V / 230 V, 50 Hz.

- Eclairage : 230 V,
- Prises de courant monophasé : 230 V + T,
- Prises de courant tétrapolaire : 400 V + N + T,
- Amenées de puissance en attente et suivant le cas :
 - o 230 V + T,
 - o 230/400 V triphasé + N + T

1.4.5 Chute de tension réseau de distribution BT

Pour la distribution issue du réseau de distribution BT ENEDIS, les sections des conducteurs dues au présent lot seront calculées de sorte que la chute de tension entre le point d'origine de l'installation et le point le plus éloigné n'excède pas :

- 5 % pour la distribution puissance.
- 3 % pour la distribution éclairage.

Le contrôle sera effectué sur l'ensemble des liaisons après mise en service. En cas de manquement au résultat demandé, il sera exigé de l'entreprise la reprise des installations.

1.4.6 Dimensionnement des installations

Le présent dossier comprend des renseignements sur les dimensionnements des ouvrages notamment les sources, les locaux techniques, les gaines et les équipements. Dès la réception de son ordre de service, l'entreprise devra vérifier et valider ces dimensionnements.

1.5 Bilans de puissance

Sur la base des informations communiquées par les différents corps d'état, sur demande du présent lot, l'entreprise devra établir les bilans de puissances complets et détaillés des installations 8 semaines au plus tard après l'ordre de service.

Ces bilans des puissances seront soumis pour accord au Maître d'œuvre préalablement à toute exécution et définition des ouvrages. Rédigé sous la responsabilité de l'entreprise, le bilan des puissances sera établi selon les différents modes de fonctionnement de l'opération et devra représenter les valeurs des périodes été et hiver ainsi que des tranches jour et nuit correspondantes en service depuis le réseau d'alimentation BT.

1.5.1 Objet

Le document devra représenter et différencier ces différents systèmes et modes de distribution. A cette fin il sera prévu les décompositions et présentations minimum suivantes :

- Bilan des puissances du bâtiment,
- Bilan des puissances détaillé des tableaux divisionnaires et coffret
- Bilan des puissances détaillé de toute nature d'équipement ou d'installation nécessitant une justification,
- etc....

1.5.2 Présentation

Les bilans de puissances présentés sous forme de tableaux devront faire apparaître clairement :

- Le repère du tableau d'origine,
- La ou les nature(s) de la source,
- Les périodes saisonnières et les tranches horaires,
- Le repère et la nomination des circuits considérés,
- La valeur réelle de puissance installée,
- Les valeurs moyennes de $\cos \phi$,
- Les valeurs moyennes de coefficient de foisonnement appliquées,
- Les valeurs de puissances foisonnées obtenues,
- Les remarques particulières sur la nature ou l'utilisation de certains équipements (spécificité au démarrage, étalements, pointes, etc...),
- Sur les installations de sécurité, il devra être appliqué un coefficient uniforme de foisonnement égal à un.

Chaque colonne du tableau fera l'objet d'un cumul ou d'une moyenne par calcul et analyse. Les valeurs sujettes à commentaires devront pouvoir être justifiées ou détaillées.

Le récapitulatif des valeurs d'un tableau de distribution vers des installations alimentées, et concernées par le bilan des puissances, sera présenté en comparaison des valeurs nominales des équipements situés aux sources.

1.5.3 Installations divisionnaires

Il sera rédigé par le titulaire du présent lot des bilans de puissances détaillés pour au minimum chacun des équipements secondaires cités ci-après

- Armoire de chaque zone,
- Armoire d'équipement spécifique tels que CVC, plomberie, appareils élévateurs, (etc....).

La décomposition du bilan de puissance sera détaillée et présentée selon les spécifications indiquées ci-dessus. Une décomposition entre les installations éclairage, prises de courants et petites forces ou

chauffages, alimentations diverses sera présentée. Les détails ou usages par chapitres pourront être exigés.

1.5.4 Perturbations

Les installations seront dimensionnées et réalisées de manière à respecter les taux d'harmoniques suivants :

- THDU < 5 %
- THDI < 10 %

1.6 Limites de prestations

1.6.1 Fournitures et travaux à la charge de l'entreprise

Sont à la charge de l'entreprise :

- La mise en œuvre de l'intégralité des fournitures ainsi que l'exécution des travaux divers décrits ci-après,
- La mise au point et les équilibrages des installations,
- La fourniture des dispositifs adaptateurs de tension (transformateurs, ...) en coordination avec les lots concernés pour l'alimentation de leurs équipements
- Le câblage des contacts auxiliaires OF+SD vers GTB ou alarme technique
- Les documents nécessaires pour une parfaite exécution des travaux non compris, énumérés ci-après par les autres corps d'état, ainsi que les plans dits de chantier ou d'atelier et notes de calculs,
- Les percements et rebouchages non demandés en temps utile,
- Les étiquettes de repérage des distributions, appareils, etc., avec repères correspondants à ceux des plans et schémas des installations réalisées,
- Les dispositifs d'atténuations internes et externes pour le respect des niveaux sonores imposés,
- Les déchargements, stockages et manutentions de tous les matériels sur le chantier,
- L'évacuation de l'ensemble des installations déposées non récupérées
- Le coupe-feu réglementaire pour la traversée des parois
- Toutes les liaisons d'équipotentialité ayant pour origine le réseau de terre ainsi que toutes les liaisons terminales issues des tableaux divisionnaires.
- Participation à la cellule de synthèse
- La coordination avec les autres lots pour la mise au point des niveaux de tension à mettre à disposition pour l'alimentation de leurs équipements

1.6.2 Limites de prestations des autres lots

Toutes divergences avec les descriptifs des lots considérés provoqueront la prise en charge des travaux en objet par le présent lot.

VRD / Espaces verts

Sont dus au lot VRD / Espaces verts :

- Tranchées pour le passage des câbles Courants Forts / Courants Faibles bâtiment compris fourniture et pose de fourreaux aiguillés sous grillage avertisseur
- Fouille au droit des pénétrations de réseaux du bâtiment
- Fourniture et pose des chambres de tirage et regard nécessaires.
- Fourniture et pose des socles béton avec sortie de fourreaux en son centre pour fixation des éclairages extérieurs.

Sont au présent lot :

- Le passage des câbles à partir des fourreaux mis à disposition par le lot VRD
- La fourniture, pose et raccordement des éclairages extérieurs.
- La vérification des fourreaux (localisation tenants / aboutissants et diamètre) posés par le lot VRD, la reprise ultérieure des ouvrages sera à ses frais en cas de non-conformité

Désamiantage - déconstruction / Gros-œuvre / Couverture / Étanchéité / Traitement des façades :

Sont dus au lot Désamiantage - déconstruction / Gros-œuvre / Couverture / Étanchéité / Traitement des façades :

- Toutes les réservations et percements dans les ouvrages béton et maçonné
- La réalisation des locaux et gaines techniques
- Fourniture et pose des fourreaux sous dallage suivant besoins exprimés par le lot Courants forts
- Pénétration et rebouchage des fourreaux au pied de bâtiment ou de gaines technique
- Fourniture, pose des crosses d'étanchéité pour les équipements techniques en toiture terrasse
- Fourniture, pose et raccordement du TGBT de chantier

Sont au présent lot :

- Toutes les réservations et percements dans les ouvrages autre que béton ou maçonnés
- Passage des câbles d'alimentation dans les fourreaux posés par les lots Gros œuvre / Terrassement.
- Fourniture des plans de réservations et de distribution par fourreaux au lot Gros œuvre.
- Dans les zones existantes, dans les voiles béton / poutres existants, l'identification des carottages nécessaires à l'exécution de ses travaux.
- Les réservations non demandées en temps utile par le présent lot seront prises en charge à ses frais et exécutées par le lot gros-œuvre
- La vérification des fourreaux (localisation tenants / aboutissants et diamètre) posés par le lot gros œuvre, la reprise ultérieure des ouvrages sera à ses frais en cas de non-conformité
- La distribution électrique de chantier (éclairage normal et sécurité, coffret étage) depuis le TGBT de chantier
- Le rebouchage des passages de câbles en toiture
- L'information sur les diamètres des câbles pour les crosses d'étanchéités, et sur leur positionnement.
- Le passage des câbles d'alimentation dans les crosses.
- Mise à la terre de toutes les parties métalliques.

Menuiseries extérieures / Serrurerie

Sont dus au lot Menuiserie extérieures / Serrurerie :

- Mise en œuvre et raccordement des portes automatiques coulissantes
- Fourniture, pose et raccordement du déclencheur manuel vert de décondamnation d'issue de secours au droit des portes automatiques
- Transmission des fiches techniques de raccordement

Sont dus au présent lot :

- Câblage des portes automatiques coulissantes
- Demande des fiches techniques de raccordement
- Mise à la terre de toutes les parties métalliques.

Menuiseries intérieures

Sont dus au lot Menuiseries intérieures :

- La mise en place de placards ou façades de gaines techniques pour les besoins du présent lot
- Percements nécessaires pour mise en place des boîtes d'encastrement
- Transmission des fiches techniques de raccordement.

Sont au présent lot :

- L'équipement intérieur des placards techniques
- La fixation d'une pochette à plan sur la porte du placard technique côté intérieur
- La fixation d'une signalisation de prévention de danger (triangle jaune, éclair) indiquant la présence d'équipement électrique sous tension
- Demande des fiches techniques de raccordement
- Mise à la terre de toutes les parties métalliques.

Cloisons / Doublages

Sont dus par le présent lot :

- Les saignées/passage dans les cloisons et doublages pour pose des fourreaux courants forts et courants faibles.
- La mise en place des fourreaux aiguillés courants forts et courants faibles dans les doublages avant fermeture complète pour les cloisons de type plaque de plâtre.
- Les réservations pour l'appareillage électrique courants forts et courants faibles compris boîte de raccordement en cloison.
- Percements nécessaires pour mise en place des boîtes d'encastrement
- Mise à la terre de toutes les parties métalliques.

Plafond suspendu

Sont dus au lot plafond suspendu :

- La mise en place de l'ossature
- La fourniture et pose des dalles
- Les sujétions et adaptation des ossatures au droit des encastrés modulaires

Sont au présent lot :

- Les découpes dans les plafonds suspendus pour mise en place des luminaires et détecteurs de présence.
- La mise à la terre de toutes les parties métalliques

Peinture

Sont dus au lot peinture :

- La mise en place de protection sur tout appareil électrique apparent avant application de la peinture
- L'enlèvement des protections précédemment posées au séchage complet de la peinture
- Nettoyage final chantier

Sont dus au présent lot :

- La fourniture pour mise en place de caches de protection fourni avec l'appareillage (prises de courant, interrupteur...) au lot peinture / revêtement muraux

- La mise en place des enjoliveurs des appareillages suite enlèvement des protections par le lot peinture / revêtement muraux
- La coordination avec le lot peinture / revêtement muraux

Plomberie Chauffage Ventilation

Sont dus au lot Plomberie Chauffage Ventilation :

- Les raccordements électriques de ses équipements
- Tous les raccordements des installations du présent lot depuis les attentes du lot électricité, y compris armoires de commande, protections nécessaires, coupures de proximité, transformateurs, télécommandes,
- La fourniture et pose des interrupteurs de proximité réglementaires
- La communication au lot électricité des tensions / puissances de ses équipements et leur localisation

Sont au présent lot :

- Le repérage des caractéristiques électriques de la sous-station existante
- L'alimentation électrique de la sous-station existante
- L'amenée des alimentations électriques au droit des équipements de Plomberie Chauffage Ventilation (suivant § Alimentations particulières)
- Fourniture et pose des dispositifs convertisseur de tension (transformateur, chargeur, ...) suivant fiches techniques de raccordement
- Demande des fiches techniques de raccordement
- L'alimentation électrique des caissons de ventilation, des coffrets de relayage par câble en attente à proximité y compris protection en tête
- L'arrêt général réglementaire des équipements de ventilation y compris câblage et raccordement depuis les armoires ventilation déportées
- La mise à la terre réglementaire des canalisations et installations métalliques du présent lot.
- Les reports de défaut sur alarme technique

Bungalows

Sont dus au lot Bungalows :

- Fourniture et mise en œuvre de l'ensemble de l'installation électrique intérieure et extérieure des bungalows
- Raccordements des aboutissants à l'intérieur des bungalows depuis les adductions laissées en attente par le lot électricité

Sont au présent lot :

- Adductions fibres optiques et courants des bungalows
- Raccordement des tenants des adductions des bungalows
- Le démontage des équipements installés pour et dans le bâtiment provisoire

Maitre d'ouvrage

Sont dus au Maitre d'Ouvrage :

- Validation des implantations et altimétries des prises de courant et postes de travail avant exécution sur chantier.

Sont au présent lot :

- La demande de validation concernant l'implantation des prises de courant et des postes de travail sur chantier.

Prestations hors lot, à la charge du Maître d'Ouvrage :

- Fourniture, pose et paramétrages de serveurs, firewalls
- Matériels informatiques
- Postes téléphoniques
- Imprimante photocopieuse
- Terminaux mobiles
- Appareil de visioconférence
- Jarretières optiques entre tiroirs optiques et matériel actifs

1.7 Divers

1.7.1 DOE

Comme indiqué dans l'article "Constitution des DOE" dans le sous chapitre "Rappels divers TCE" du chapitre "Organisation du chantier" du lot 00 PCP, l'entreprise doit la fourniture des D.O.E.

Nombre d'exemplaires :

Tous les documents ci-avant devront être fournis selon les indications du C.C.A.P. pour leurs nombres d'exemplaires requis et en fonction du support, reproductible ou pas.

- 3 exemplaires papiers avec CD-ROM
- 1 seul exemplaire sera envoyé pour visa et approbation par le Maître d'Œuvre avant la fourniture de tous les exemplaires

Nota 1 : La réception des travaux et les décomptes définitifs seront subordonnés à la remise de ce dossier et à son acceptation par le Maître d'Œuvre. Les pénalités éventuelles s'appliqueront jusqu'à la remise de ce dossier.

Nota 2 : L'entrepreneur doit prévoir dans son offre la remise des documents suivants suivant l'article 4.2 15 Constitution des D.O.E du Lot N°00 CAHIER DES PRESCRIPTIONS COMMUNES T.C.E. :

- Ensemble des plans d'exécution et pièces diverses conformes aux ouvrages exécutés sous forme de classeur de même taille et de même coloris + sous format informatique par clé USB.

La réception des travaux et les décomptes définitifs seront subordonnés à la remise de ce dossier et à son acceptation par le Maître d'Œuvre. Les pénalités éventuelles s'appliqueront jusqu'à la remise de ce dossier.

1.7.2 Nettoyage de chantier

Comme indiqué dans l'article "Nettoyage de chantier" dans le sous chapitre "Rappels divers TCE" du chapitre "Organisation du chantier" du lot 00 PCP, l'entreprise doit le nettoyage relatif à ses travaux.

1.7.3 Nettoyage avant OPR

Comme indiqué dans l'article "Nettoyage avant OPR" dans le sous chapitre "Rappels divers TCE" du chapitre "Organisation du chantier" du lot 00 PCP, l'entreprise du lot PEINTURE, devra le nettoyage avant OPR.

1.7.4 Evacuation des gravois

L'entrepreneur doit prévoir dans son offre suivant Art 4.1 13 Nettoyage de chantier du Lot N°00 CAHIER DES PRESCRIPTIONS COMMUNES T.C.E. :

- la gestion et l'évacuation de ses gravois.

1.7.5 Locaux à risques d'incendie

Conformément à la norme NF C 15-100 - article 422, les matériels électriques installés au sein des locaux classés BE2 (Locaux à risque d'incendie dû à la nature des matières traitées ou entreposées) suivant la norme NF C 15-103 devront posséder un IP 5X minimum.

Au sein de ces locaux ne devront cheminer que les réseaux servant à ces locaux. Si toutefois, des canalisations électriques devaient traverser de tel locaux mais qui ne sont pas destinées à l'alimentation de ces locaux, elles ne devront comporter aucune connexion sur leur parcours à l'intérieur de ces locaux.

Les luminaires devront avoir répondu aux essais au fil incandescent à 850°C.

Les circuits terminaux de ces locaux seront protégés contre les défauts d'isolement par des DDR au plus égal à 300 mA.

Dans le cas d'un régime TN, le schéma TN-C est exclu et le schéma TN-S doit être adopté.

2 INSTALLATIONS ELECTRICITE COURANTS FORTS

2.1 Origine des Installations

Etat actuel

Le site est actuellement alimenté en énergie électrique depuis le réseau haute tension ENEDIS.

Le régime de neutre est : TN

L'origine électrique du bâtiment 056 est l'armoire extérieure ADEXT10 au Nord-Est du bâtiment 0119

Dans cette armoire, le départ 100A identifié A10C2 alimente le TGBT bâtiment 0056 situé dans une gaine technique dédiée au RDC du bâtiment 0056.

Projet

Dans le cadre du projet, il est prévu :

- La conservation de la protection A10C2
- La conservation et la réutilisation du câble d'alimentation existant vers le bâtiment 0056
- La dépose du TGBT existant du bâtiment 0056
- La création d'un TGBT neuf dans la GT existante au RDC du bâtiment 0056
- La création d'une liaison pour les bungalows au sud du bâtiment 0056 depuis le départ A10C2 de l'armoire ADEXT10 laissé libre pendant la durée du chantier

L'entreprise titulaire du présent lot devra les consignations électriques en coordination avec les responsables techniques du site

L'entreprise titulaire du présent lot devra également l'ensemble des prestations nécessaires à la mise sous tension définitive. Elle aura à sa charge :

- La vérification des installations électrique par un organisme agréé,
- La fourniture et transmission de l'attestation CONSUEL, accompagné du rapport électrique de l'organisme agréé

Le présent lot se référera au plan du lot VRD pour identifier le cheminement des liaisons inter-bâtiments.

2.2 Dépose des installations existantes

L'entreprise titulaire du présent lot devra la dépose de l'ensemble des installations courants forts et courants faibles du bâtiment 0056, hors matériels Intrusion qui seront :

- Soigneusement déposés,
- Stockés pendant la durée du chantier
- Recâblés suivant les normes en vigueur puis reposés

Il aura également à sa charge la dépollution des anciennes rocades optiques (desservant les bâtiments 056 et 239) et liaisons cuivres (desservant les bâtiments Algeco et 239) suivant plan VRD, après demande de confirmation auprès du MOA des liaisons à déposer.

Avant dépose, l'entreprise titulaire du présent se rapprochera du maître d'ouvrage afin de connaître ses intentions sur une éventuelle récupération d'équipement (hors intrusion). Dans ce cas, l'entreprise devra la dépose soignée des équipements récupérés.

2.3 Installation de chantier

L'entreprise se référera particulièrement aux articles du cahier des prescriptions communes (Lot 00) traitant des points suivants (ceci n'excluant pas la prestation totale des pièces communes) :

- Portée des prestations du présent lot dans le cas des installations de chantier
- Cellule de synthèse
- PGCSPS sur les installations de chantier
- Notice de phasage, notamment sur la mutation des zones de chantier

Une installation de chantier sera réalisée. Elle répondra aux exigences et recommandations des textes réglementaires en vigueur (NF C 15-100, ...)

L'origine de l'installation de chantier sera le départ 32A actuellement consigné situé dans l'armoire ADEXT10. La liaison enterrée en aval du départ A10C2 desservant actuellement le bâtiment 0056 sera raccordée sur ce départ 32A et alimentera l'armoire principale de chantier.

L'entreprise réalisera l'installation électrique complète du chantier, conformément à la norme NF C 15-100 (paragraphe 7.704), destinée à la fourniture de courant pour les outils et engins de chantier et pour l'éclairage du chantier et du cantonnement.

Pour cela, l'entreprise titulaire du présent lot prévoira :

- 1 liaison jusqu'au cantonnement sur poteaux bois ou en souterrain arrivant sur chaque coffret de chantier IP44 double isolation conformes à la Norme IEC 60439-4, avec coup de poing d'arrêt d'urgence à répartir dans les zones de chantier intérieur et extérieur et à partir duquel chacune des entreprises viendra se raccorder, et comprenant chacun :
 - o Un disjoncteur différentiel 30 mA tétrapolaire 4 x 32A
 - o 4 prises de courant 2 x 10/16 A + T
 - o 1 prise de courant 4 x 32 A + T
 - o Les protections individuelles de chaque prise
- Pour le présent projet, il sera prévu : 1 coffret de chantier au niveau de la base de vie, 1 coffret placé en extérieur aux abords du bâtiment, 1 coffret minimum par niveau de bâtiment, alimentation sanitaires, bungalows de chantier et salle de réunion de chantier.
- Le nombre et l'implantation des coffrets de chantier permettra la distribution totale du bâtiment et limitera les prolongateurs à 25m. Il sera donc prévu des coffrets de chantier en nombre suffisant afin de respecter cette règle pour l'ensemble de l'établissement.
- Les liaisons entre le TGBT et les coffrets précités,
- L'éclairage normal et de sécurité, assuré par ruban LED étanche fixé en charpente, câblé et alimenté en volant (mais restant inaccessible à hauteur d'homme, et ne gênant pas la manutention d'appareils élévateurs mobiles) depuis les coffrets précités et assurant 35 lux moyen. L'éclairage complémentaire et renforcé de chaque poste de travail sera assuré par les entreprises concernées
- L'éclairage normal extérieur par projecteurs sur poteaux tout au long du chantier
- Les vérifications des installations de chantier par un organisme agréé
- L'entretien et le maintien en sécurité de ces installations pendant toute la durée du chantier,
- Démontage et reprise du matériel en cours et en fin de chantier suivant avancement et besoins des autres corps d'état.

L'entreprise devra être en concordance avec le PGCSPS sur les installations de chantier.

2.4 Prise de terre – Liaisons équipotentielles

2.4.1 Réseau de terre général

Le réseau de terre est existant. Il sera prévu une mesure de la prise de terre du bâtiment et si celle-ci n'est pas correcte, l'entreprise devra prévoir un piquet de terre pour obtenir la valeur adéquate.

La prise de terre existante aboutira sur une borne principale de terre facilement accessible et à l'abri des chocs. La prise de terre sera ramenée sur une barrette de coupure au sous-sol, sa valeur devra être compatible avec la sensibilité des relais différentiels.

La barrette de coupure réalisée par une platine métallique 150x45 mm, fixation sur goujon pistolet, diamètre 7 mm, pas 150 ou pas vis diamètre 3,5 mm, genre barrette de terre ou techniquement équivalent.

La barrette de terre sera repérée "terre bâtiment" par étiquette gravée.

Un dispositif de mesure sera prévu sur le conducteur de terre pour permettre la mesure de la résistance de prise de terre. En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé, les dérivations vers les armoires se feront à l'aide de bornes anti-cisaillantes.

Ce dispositif devra être démontable seulement à l'aide d'un outil et situé dans un endroit accessible.

2.4.2 Valeur de la prise de terre

La valeur de la prise de terre ne devra pas être supérieure à 5 ohms.

Des piquets en nombre suffisant seront ajoutés pour obtenir la valeur globale de la prise de terre.

Si la prise de terre ainsi réalisée présente une valeur supérieure à la réglementation, il sera prévu le raccordement d'électrodes supplémentaires pour obtenir cette valeur.

Les raccordements des lignes principales doivent être effectués uniquement par soudure autogène ou brasure, de manière à réaliser des contacts sûrs et durables.

Le câble sera soudé aux ferraillements et à la structure métallique du bâtiment par des soudures aluminothermiques, environ tous les 10 mètres autour du périmètre. Les câbles seront connectés au ceinturage de terre au fond de fouille et aux points de remontée par une soudure aluminothermique.

2.4.3 Liaisons équipotentielle

Un conducteur principal d'équipotentialité reliera les éléments conducteurs suivants (liaisons équipotentielle principales générales) :

- Plaque de répartition de terre.
- Ferraillement des semelles depuis le réseau fond de fouille (avec raccordement par soudo-brasure)
- Poteaux métalliques de structure et supports bardage

Ces liaisons seront réalisées en conducteur d'une section de 25 mm² (section pour le cuivre).

Des liaisons équipotentielles locales seront réalisées depuis la barre de répartition de terre avec :

- Les canalisations métalliques
- Les chemins de câbles métalliques
- Les profilés métalliques
- Les équipements métalliques de la structure

Et de façon générale, avec tous les éléments conducteurs dans l'environnement de chaque coffret. Elles seront réalisées en cuivre nu 25mm².

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira l'amenée d'un câble cuivre vert / jaune 25mm² en local CTA.

Toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension seront réunies entre elles par des liaisons équipotentielles.

Les points suivants seront réunis au circuit de terre :

- Les canalisations d'eau (chaude et froide).
- Les canalisations de gaz
- Les huisseries métalliques.
- Les canalisations de chauffage.
- Les chemins de câbles électriques. Tous les chemins de câbles seront équipés de shunts d'interconnexion des dalles ou CDC certifiés assurant la continuité de terre,
- Les appareils d'éclairage de classe 1

- Les tableaux électriques
- Les prises de courant.
- Les faux-plafonds.
- Les éléments de charpente
- Les éléments de structure
- Les caillebotis
- ...

Les huisseries métalliques avec appareillage incorporé dans les locaux non secs ou conducteurs, seront mises à la terre, ainsi que celles des locaux mouillés (tension limite de sécurité UL = 25V), bien que sans appareillage incorporé.

Il est précisé qu'à tous niveaux de l'installation, il ne doit y avoir qu'un conducteur par borne de raccordement afin que l'adjonction ou la suppression d'une dérivation ne puisse altérer en aucun cas la continuité d'un autre circuit, les dispositifs de dérivation doivent être d'un modèle en conséquence.

2.4.4 Prises de terre dédiées

Il sera prévu au minimum les remontées directes suivantes :

- Au niveau du TGBT et de chaque tableau électrique
- Au niveau de la baie informatique

Une distribution spécifique du circuit de terre sera réalisée pour le local informatique. La distribution ayant par origine la borne principale du circuit de terre. La dérivation à partir d'une borne aboutira sur une barrette de coupure placée dans un boîte isolée et repérée.

Ces distributions seront réalisées en câbles isolés, section minimale 25 mm², spécifiquement repérés.

Les normes spécifiquement françaises NFC 12-101, NFC 13-200 et NFC 15-100 devront être respectées.

Conformément à la réglementation, il sera mis en œuvre une prise de terre des masses et une prise de terre du neutre.

2.5 Tableaux électriques

2.5.1 Généralités

L'architecture de distribution principale assurera une distribution terminale sectorisée. Il sera prévu :

- 1 Tableau Général TGBT assurant l'alimentation :
 - o De la distribution basse tension du niveau RDC
 - o Du Tableau Divisionnaire TD 01 pour la distribution du niveau R+1 et du niveau 2
 - o Sous-station existante
 - o De l'éclairage extérieur
 - o Des installations de recharge de véhicules électriques

Sauf remarque particulière, l'indice de service des tableaux électriques sera : 211.

2.5.2 Suivi des consommations

2.5.2.1 Centrale de mesure

Le TGBT sera équipé d'une centrale de mesure raccordable à une GTB en courant alternatif triphasé ayant les caractéristiques suivantes :

- IEC 61010-1 Ed. Marquage CE 3 et CEI 62052-11
- Catégorie de surtension CAT III jusqu'à 400V Phase-Neutre / 690V Phase-Phase nominale selon IEC 61010-1

- CAT III jusqu'à 347 Phase-Neutre / 600 V Phase-Phase nominal selon UL 61010-1
- Être rétroéclairé à matrice de points pour un affichage optimal.
- Être anti-éblouissement et résistant aux rayures avec un minimum de 128x128 pixels.
- Permettre à l'utilisateur de voir quatre valeurs sur un écran en même temps.
- Permettre à l'utilisateur de sélectionner un format de date / heure.
- Permettre la configuration pour la visualisation CEI ou IEEE des grandeurs.
- Permettre à l'utilisateur de changer la langue entre l'anglais, l'espagnol, le français, le portugais, l'italien, l'allemand, le chinois ou le russe.

Valeurs Mesurées en temps réel :

- Courant (par phase, moyenne 3 phases, % du déséquilibre)
- Courant du Neutre (Modèle 4 TC)
- Tension (Phase-Phase par phase, Phase-Phase en moyenne triphasée, Phase-Neutre par phase, moyenne 3 Phases, % du déséquilibre)
- Puissance réelle (par phase, total triphasé)
- Puissance réactive (par phase, total triphasé)
- Puissance apparente (par phase, total triphasé)
- Facteur de puissance (par phase, total triphasé)
- La fréquence
- THD, thd, TDD (courant et tension), courant neutre et masse THD
- Harmoniques individuels jusqu'à l'ordre de 31ème
- Énergie accumulée (kWh réel, kVARh réactif, kVAh apparent) (signé / absolu)

Précisions :

- La centrale de mesure doit être conforme à la norme EN50470-1 (MID). Aucune calibration annuelle ne sera nécessaire pour maintenir cette précision.
- L'unité de mesure de puissance doit utiliser une mesure à quatre quadrants. Le mesureur de puissance doit échantillonner simultanément le courant et la tension sans interruption avec 64 échantillons par cycle.
- Le dispositif de mesure de puissance doit être conforme à la norme ANSI C12.20 Classe 0.5 et à la norme CEI 61557-12 Classe 0,5 pour les compteurs de revenus.
- IEC 61557-12 Classe 0.2 pour les compteurs de revenus
- Mémoire :
- Les informations enregistrées à stocker comprennent : les journaux de données, les fichiers journaux min / max des valeurs de paramètres sélectionnées, les journaux d'alarmes pour chaque alarme ou événement défini par l'utilisateur et le journal de forme d'onde.
- Mémoire embarquée suffisamment grande pour consigner 14 valeurs toutes les 15 minutes pendant 90 jours ou 2 valeurs pendant 60 jours
- Disposer d'une horloge en temps réel avec batterie de secours permettant une sauvegarde d'au moins 1 an sans alimentation externe.
- Communiquer via le protocole Modbus TCP/IP

2.5.2.2 Compteurs

Des compteurs d'énergies seront prévus, permettant le suivi de la durée de fonctionnement et la consommation, de manière distincte, des installations suivantes :

- Pour le chauffage : par tranche de 500 m² de SURt concernée ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct.

- Pour le refroidissement : par tranche de 500 m² de SURt concernée ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct
- Pour la production d'eau chaude sanitaire
- Pour l'éclairage : par tranche de 500 m² de SURt concernée ou par tableau électrique ou par étage
- Pour le réseau de prises de courant : par tranche de 500 m² de SURt concernée ou par tableau électrique ou par étage
- Pour les centrales de ventilation : par centrale
- Par départ direct de plus de 80 A.
- Reste des usages (alimentations spécifiques, etc.)
- IRVE

Les compteurs communicants auront les caractéristiques suivantes :

- Avoir un Indice de Mesure IM210.
- Avoir une classe de précision 1 pour l'énergie active selon la norme CEI 62053-22 avec des TI 5A (courant au secondaire du TI).

Ils permettront de mesurer les grandeurs suivantes :

- Consommations d'énergie totales et partielles active (kWh) et réactive (KVARh)
- Equilibrage des phases (intensités phase 1, phase 2, phase 3)
- Facteur de puissance de l'installation
- Puissances instantanées active (kW), réactive (kVAR), apparente (kVA)

L'ensemble des données centrale de mesure et compteurs pourra être consulté sur un portail via une page web

2.5.3 Tableau Général Basse tension - TGBT

Liaison basse tension

Le nouveau TGBT sera raccordé sur la liaison existante aboutissant dans la GT au RDC du bâtiment 0056.

TGBT

L'enveloppe sera de type PrismaSeT G Active ou équivalent, avec portes fermant à clé.

Il sera dimensionné de façon à permettre une extensibilité de 30 % (emplacement disponible et puissance).

Tout l'appareillage sera monté sur platine et dissimulé sous plastron.

Toutes les commandes des disjoncteurs, voyants de signalisation, seront accessibles et visibles en face avant et repérés par des étiquettes gravées.

A l'intérieur de l'armoire contre la porte, il sera prévu une pochette à plans rigide.

Toutes les terres seront ramenées sur un collecteur de terre constitué par une barre de cuivre fixée comme un barreau au bas de l'armoire sur toute sa largeur.

Le tableau sera constitué de :

- 1 interrupteur général tétrapolaire associé à un dispositif de coupure télécommandé (bobine Mx) permettant la coupure générale depuis un déclencheur de type bris de glace à voyants (absence / présence tension). Le boîtier sera équipé d'un marteau bris de glace suspendu par chaînette. Référence 0 380 09 de marque Legrand ou équivalent.

Les protections des appareils de ventilation (hors VMC permanentes) seront équipées de bobines Mx à émission assurant la coupure d'urgence depuis l'arrêt d'urgence ventilation, Le boîtier de couleur blanche sera de type à membrane et équipé d'origine de 2 voyants.

La protection de l'ASI sera équipée d'une bobine Mx à émission assurant la coupure d'urgence depuis l'arrêt d'urgence Réseau Ondulé, Le boîtier de couleur rouge sera de type à membrane et équipé d'origine de 2 voyants.

Chaque boîtier sera équipé d'une signalisation d'état et de renvoi. Il est clairement identifié par étiquette gravée et vissée. Les arrêts d'urgences devront être câblés en CR1 si utilisation d'un bobine MX.

Les dispositifs de coupure d'urgence seront être placés à plus de 2.25m du sol fini en cas de localisation dans une zone accessible au public.

Localisation : accueil

En aval de l'interrupteur général :

- 1 voyant présence tension générale par diodes électroluminescentes
- 1 jeu de barre principal d'alimentation tétrapolaire
- Les disjoncteurs bipolaires différentiels 300mA assurant la protection des circuits de commande
- Les organes de signalisation visuelle et sonore de défauts
- Un parafoudre type 1+2, compris protection individuelle, conforme à la réglementation
- Un parafoudre type 2, compris protection individuelle, conforme à la réglementation sur départ centrale incendie
- Des télérupteurs, contacteurs et appareillages divers
- Un bornier de raccordement type ENTRELEC,
- 1 barreau de terre,
- Les capteurs, les relayages, câbles et dispositifs de signalisation nécessaires sont à la charge du présent lot.
- Le bloc de télécommande éclairage de sécurité ainsi que sa protection

_____ Inverseur de source _____

Afin de permettre le branchement futur d'un groupe électrogène mobile dédié au secours des 2 réfrigérateurs de la pharmacie, un inverseur de source sera prévu sur le départ tête de groupe des réfrigérateurs. Celui-ci aura les caractéristiques suivantes :

- Commande manuelle, commutation en charge de deux circuits de puissance basse tension
- Nombre de pôles : 4
- Calibre : 25 A
- Type SIRCO M de marque SOCOMEC ou équivalent

_____ Tableaux Divisionnaires _____

- 1 disjoncteur tétrapolaire associé à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection de l'alimentation du TD 01
- 1 disjoncteur tétrapolaire associé à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection de l'alimentation de la sous-station existante

_____ Eclairage intérieur _____

- Les disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques Uni+N 10A, associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits d'éclairage des locaux non accessibles au public associé suivant cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 4 circuits de commande / 2 locaux (à la première des 2 conditions atteinte). L'intensité maximale des charges ne devra pas dépasser 60% du calibre.

- Les disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques Uni+N 10A 300mA, associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits d'éclairage des locaux BE2, associé suivant les cas à un dispositif de relaying et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 4 circuits de commande / 2 locaux (à la première des 2 conditions atteinte). L'intensité maximale des charges ne devra pas dépasser 60% du calibre.
- Les disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques Uni+N 10A 30mA, associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits d'éclairage des locaux humides, associé suivant les cas à un dispositif de relaying et/ou commande (asservissement, commande, etc....). L'intensité maximale des charges ne devra pas dépasser 60% du calibre.

_____ Eclairage Extérieur _____

- Les disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques Uni+N 10A, associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, associés à 1 contacteur piloté depuis une horloge astronomique programmable, assurant la protection générale des circuits d'éclairage extérieur.

_____ Prises de courant réseau « Normal » _____

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant des locaux non accessibles au public, en amont de :
 - o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relaying et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 8 Prises de Courant Ph+N+T 16A et 1 prise 3 Ph+N+T.
- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant à usage général, en amont de :
 - o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relaying et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 8 Prises de Courant Ph+N+T 16A et 1 prise 3 Ph+N+T.
- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant réseau « normal » des postes de travail, en amont de :
 - o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relaying et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 8 Prises de Courant Ph+N+T 16A, soit 4 postes de travail
- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant ménage, en amont de :
 - o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relaying et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 12 Prises de Courant Ph+N+T 16A
- Les disjoncteurs différentiels 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits bornes de recharge – 1 circuit / borne
- Les disjoncteurs généraux 4P 30mA ou 300mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, pour un maximum de 3 disjoncteurs bipolaires assurant la protection des circuits alimentations particulières, en amont des :
 - o Disjoncteurs bipolaire, associés suivant cas à un dispositif de relaying et/ou commande (asservissement, commande, etc....). Il sera prévu 1 protection par alimentation particulière.

Nota : les alimentations supérieures à 27KVA Tri ou 9KVA mono (protection 40A) seront alimentées et protégées individuellement.

_____ Prises de courant réseau « secourable » _____

- Les disjoncteurs bipolaires différentiels 16A 30mA haute Immunité associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant réseau « secourable » des postes de travail, 1 protection ne pourra alimenter plus de 6 Prises de Courant Ph+N+T 16A, soit 2 postes de travail.

_____ Forces motrices _____

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 30mA ou 300mA (suivant cas) associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits Alimentations Particulières, en amont de :
 - o Les disjoncteurs (3 maximum par disjoncteur général) modulaires magnéto-thermiques bipolaire / tétrapolaire, associé suivant cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc....). Il sera prévu 1 protection par Alimentation Particulière. Nota : les alimentations supérieures à 27KVA Tri ou 9KVA mono (protection 40A) seront alimentées et protégées individuellement (magnéto thermique + DDR).
- Les protections des appareils de ventilation (hors VMC permanentes) seront équipées de bobines Mx à émission assurant la coupure d'urgence depuis l'arrêt d'urgence ventilation.

La sélectivité sera totale, quel que soit le circuit.

2.5.4 Tableaux Divisionnaires - TD

Le Tableau Divisionnaire TD 01 sera alimenté depuis le TGBT en câble de type U-1000 R2V.

Le Tableau Divisionnaire TD BUNGALOW sera alimenté depuis l'armoire extérieure ADEXT10.

Les enveloppes seront de type PrismaSeT G Active de marque SCHNEIDER ou équivalent.

Ils seront dimensionnés de façon à permettre une extensibilité de 30 % (emplacement disponible et puissance).

Tout l'appareillage sera monté sur platine et dissimulé sous plastron.

Toutes les commandes des disjoncteurs, voyants de signalisation, seront accessibles et visibles en face avant et repérés par des étiquettes gravées.

A l'intérieur de l'armoire contre la porte, il sera prévu une pochette à plans rigide.

Toutes les terres seront ramenées sur un collecteur de terre constitué par une barre de cuivre fixée comme un barreau au bas de l'armoire sur toute sa largeur.

Chaque tableau sera constitué de :

- 1 interrupteur-sectionneur général tétrapolaire à commande latérale ou frontale associé à un contact auxiliaire OF

En aval de l'interrupteur général :

- 1 voyant présence tension générale par diodes électroluminescentes
- 1 jeu de barre principal d'alimentation tétrapolaire
- Les disjoncteurs bipolaires différentiels 300mA assurant la protection des circuits de commande
- Les organes de signalisation visuelle et sonore de défauts
- Un parafoudre, compris protection individuelle, conforme à la réglementation
- Des télérupteurs, contacteurs et appareillages divers

- Un bornier de raccordement type ENTRELEC,
- 1 barreau de terre,
- Les capteurs, les relayages, câbles et dispositifs de signalisation nécessaires sont à la charge du présent lot.

_____ Eclairage intérieur _____

- Les disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques Uni+N 10A, associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits d'éclairage des locaux non accessibles au public associé suivant cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 4 circuits de commande / 2 locaux (à la première des 2 conditions atteinte). L'intensité maximale des charges ne devra pas dépasser 60% du calibre.
- Les disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques Uni+N 10A 300mA, associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits d'éclairage des locaux BE2, associé suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 4 circuits de commande / 2 locaux (à la première des 2 conditions atteinte). L'intensité maximale des charges ne devra pas dépasser 60% du calibre.
- Les disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques Uni+N 10A 30mA, associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits d'éclairage des locaux humides, associé suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc....). L'intensité maximale des charges ne devra pas dépasser 60% du calibre.

_____ Prises de courant réseau « Normal » _____

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant des locaux non accessibles au public, en amont de :
 - o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 8 Prises de Courant Ph+N+T 16A et 1 prise 3 Ph+N+T.
- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant à usage général, en amont de :
 - o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 8 Prises de Courant Ph+N+T 16A et 1 prise 3 Ph+N+T.
- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant réseau « normal » des postes de travail, en amont de :
 - o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 8 Prises de Courant Ph+N+T 16A, soit 4 postes de travail
- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant ménage, en amont de :
 - o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc....). 1 protection ne pourra alimenter plus de 12 Prises de Courant Ph+N+T 16A

- Les disjoncteurs différentiels 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits bornes de recharge – 1 circuit / borne
- Les disjoncteurs généraux 4P 30mA ou 300mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, pour un maximum de 3 disjoncteurs bipolaires assurant la protection des circuits alimentations particulières, en amont des :
 - o Disjoncteurs bipolaire, associés suivant cas à un dispositif de relaying et/ou commande (asservissement, commande, etc....). Il sera prévu 1 protection par alimentation particulière. Nota : les alimentations supérieures à 27KVA Tri ou 9KVA mono (protection 40A) seront alimentées et protégées individuellement.

_____ Prises de courant réseau « secourable » _____

- Les disjoncteurs bipolaires différentiels 16A 30mA haute Immunité associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant réseau « secourable » des postes de travail, 1 protection ne pourra alimenter plus de 6 Prises de Courant Ph+N+T 16A, soit 2 postes de travail.

_____ Forces motrices _____

- Les disjoncteurs généraux différentiels 30mA ou 300mA (suivant cas) associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits Alimentations Particulières, en amont de :
 - o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques (3 maximum par disjoncteur général) bipolaire / tétrapolaire, associés suivant les cas à un dispositif de relaying et/ou commande (asservissement, commande, etc....). Il sera prévu 1 protection par Alimentation Particulière. Nota : les alimentations supérieures à 27KVA Tri ou 9KVA mono (protection 40A) seront alimentées et protégées individuellement (magnéto thermique + DDR).

La sélectivité sera totale, quel que soit le circuit.

2.6 Distribution basse tension

2.6.1 Préambule

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira toutes les prestations nécessaires aux passages des réseaux courants forts et faibles. Elle devra entre autres :

- Les percements et saignées nécessaires
- Les rebouchages des parois traversées par ses réseaux, en rétablissant les degrés coupe-feu des parois traversées. Dans le cas de l'utilisation de mousses expansives, le procès-verbal de résistance au feu par organisme agréé devra être fourni.
- Passage des câbles d'alimentation dans les fourreaux posés par les lots Gros œuvre / VRD
- Dans les zones existantes, dans les planchers béton, dans les voiles béton / poutres existants, dans les cloisons existantes, l'identification des carottages et percements nécessaires à l'exécution de ses travaux.

Le calcul des sections de câbles sera à la charge du présent lot. L'ensemble des calculs devra être fourni au BET et au Bureau de Contrôle pour validation.

2.6.2 Canalisations

La totalité de la distribution issue des différentes armoires électriques sera réalisée exclusivement en câbles de type U-1000 R2V ou CR1 de sections adaptées aux puissances à véhiculer.

Les canalisations chemineront :

- En vide de plafonds pour les cheminements horizontaux.
- Sous conduits ICTA encastrés dans les parois verticales pour les cheminements verticaux.
- Sous conduits IRL dans les locaux techniques

Notas :

- Les locaux à risques particuliers d'incendie ne devront pas être traversés par des canalisations d'installations de sécurité autres que celles destinées à l'alimentation d'appareils situés dans ces locaux.
- Tout cheminement de câble traversant les locaux à risques particuliers, et dont les récepteurs terminaux ne sont pas installés dans ces dits locaux, devront être protégés par un coffrage coupe-feu 4 faces, à charge du présent lot.

Le câblage des appareils extérieurs sera réalisé en câble souple type H07 RNF et dans les règles de l'art (goutte d'eau...) afin d'assurer une étanchéité parfaite.

2.6.3 Chemins de câbles

L'entreprise devra la fourniture et pose de l'ensemble des chemins de câbles suivants :

- Chemins de câbles courant fort de type treillis soudé, ayant les caractéristiques suivantes :
 - o Dalles type Cablofil
 - o Acier galvanisé à chaud
 - o Assemblage par éclissage
 - o Hauteur d'aile minimum 48 mm
 - o Angles préfabriqués
 - o Montage en console pour les réseaux en plafond
 - o Repérage de l'usage par étiquettes gravées tous les 20 mètres aux changements de direction, de part et d'autre des traversées
 - o Réserve disponible minimale 30 %
 - o Capotage des parties verticales
 - o Les chemins de câbles seront raccordés au réseau de terre par l'installation d'un câble cuivre nu 25mm² sur toutes leurs longueurs.
 - o Localisation : à chaque niveau pour la distribution terminale (suivant plans de principe) et verticalement dans les gaines techniques
- Chemins de câbles courants faibles VDI / Incendie de type Dalle, ayant les caractéristiques suivantes :
 - o Dalles marines assemblage par éclissage
 - o Dimensions : suivant plans
 - o Angles préfabriqués
 - o Montage par étrier de suspension ouvert pour les réseaux en plafond
 - o Pose sur cornière au sol
 - o Repérage de l'usage par étiquettes gravées tous les 20 mètres aux changements de direction, de part et d'autre des traversées
 - o Réserve disponible minimale 30 %
 - o Capotage des parties verticales et au sol
 - o Les chemins de câbles seront raccordés au réseau de terre par l'installation d'un câble cuivre nu 25mm² sur toutes leurs longueurs
 - o Cloison de séparation VDI / SSI
 - o Localisation : à chaque niveau pour la distribution terminale (suivant plans de principe) et verticalement dans les gaines techniques

Pour les cheminements secondaires, les fixations en plénum des câbles par des lyres seront envisagées.

Les câbles sont posés dans les chemins de câbles sur 2 couches au maximum et attachés par colliers type Rilsan ou Velcro.

Les chemins de câbles ne pourront être apparents que dans les locaux techniques et après accord de la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre. La pose des liaisons individuelles s'effectuera sous fourreau ou tube rigide fixé à la dalle.

Nota : Pour tout parcours comprenant plus de 4 câbles, la pose sera réalisée sur chemin de câbles.

2.6.4 Fourreaux

L'ensemble des fourreaux intérieurs, y compris en terre-plein, nécessaires aux cheminements des liaisons courants forts et faibles, seront à la charge du présent lot. A chiffrer dans les ensembles de câblage des paragraphes correspondants.

2.6.5 Plinthes compartimentées

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira la fourniture et pose de plinthes 3 compartiments.

Le matériel sera de marque ENSTO 190 x 50 PVC blanc ou équivalent compris accessoires d'angles :

- Le compartiment supérieur sera réservé aux câbles courants faibles
- Le compartiment central sera réservé aux appareillages (prises de courant, prises RJ45, prises TV)
- Le compartiment inférieur sera réservé aux câbles électriques

Ces plinthes seront desservies verticalement par des plinthes du même type.

L'entreprise devra l'ensemble des accessoires de pose, à savoir :

- Clips de verrouillage de l'appareillage
- Eclipses de jonction
- Joints de couvercle
- Agrafes retenue de câble
- Angles intérieurs, extérieurs, plats, tés de dérivation, embouts, joints de traversés de paroi, joints de fond
- ...

Localisation : l'implantation des goulottes est indiquée sur les plans.

Nota 1 : avant pose, un essai à l'arrachement, en présence du maître d'ouvrage, sera prévu à charge du présent lot.

Nota 2 : Tout changement de directions, dérivations, embouts de finitions, etc... seront réalisés par l'utilisation d'accessoires du Programme fabricant. Les installations qui n'utiliseront pas ces accessoires, mais privilégieront les coupes à l'onglet ou autres des profilés, couvercles, etc... seront refusées et à reprendre

Nota 3 : La mise en œuvre de goulotte en position verticale est à proscrire. Les descentes devront être effectuées en cloison ou en incorporation dans les voiles béton.

2.6.6 Colonne de distribution

Il sera prévu la mise en œuvre de perches de distribution des canalisations courants forts et VDI. Elles seront en aluminium anodisé, simple ou double face et permettront de desservir de 1 à 4 postes de travail et de hauteur variable suivant la hauteur entre le sol et le plafond du bâtiment.

Leur usage implique l'existence d'un faux plafond. Un vérin et/ou un ressort permettra de régler et de fixer la perche. La hauteur du vérin ne devra pas excéder 0,80m. Le ressort évitera d'effectuer régulièrement le rattrapage du jeu. Une semelle antidérapante devra être prévue.

Elles seront fournies équipées de tous les accessoires de pose (collerette, kit de terre, etc.).

Un lovage de 3m des canalisations CFO et CFA sera prévu et fixé au plafond par des embases.

Leur profondeur devra être suffisante pour respecter le rayon de courbure du câble après son raccordement sur le connecteur RJ45.

Les colonnes seront de type Mosaic de marque ENSTO ou équivalent.

Localisation : suivant plan

2.6.7 Alimentations particulières

Les alimentations de toutes les installations de force motrices de tous les corps d'état seront prévues :

- Equipements de Chauffage / Ventilation / Plomberie (CTA, Plafonds rayonnants, ballons ECS...)
-

Elles seront issues des armoires correspondantes et s'effectueront par câbles U-1000 R2V Cuivre ou CR1 de section adaptée aux puissances installées et en conformité avec la réglementation en vigueur.

A chaque câble laissé en attente, il sera prévu :

- 2,00 m de mou
- Prise de courant
- Sortie de câble
- Interrupteur de proximité
- Autres équipements (crosse de sortie, ...)

Cheminement des câbles soit sur les chemins de câbles précités, soit sous conduits ICT encastrés dans les parois.

Tous les circuits seront protégés individuellement (sauf indication contraire) par des disjoncteurs omnipolaires (Neutre compris) et les câbles seront laissés en attente au droit de leurs implantations.

Tous les contacts avec les lots concernés pour la détermination de la position exacte de chaque alimentation sont à la charge du présent lot.

Nota 1 : A l'exception des prestations prévues aux autres corps d'état suivant le paragraphe "limite de prestations", l'entreprise titulaire du présent lot devra toutes les prestations de cheminement nécessaires aux alimentations des équipements citées ci-dessous et de ses équipements.

Nota 2 : les alimentations particulières non concernées ne sont pas indiquées dans le tableau ci-dessous.

Alimentations depuis TGBT :

Nb	Désignation	Type	Puissance kW	Câble	A disposition	Remarques
1	Centrale Incendie	P+N+T	0,5	U-1000 R2V	Présent lot	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Centrale Alarme technique	P+N+T	0,5	U-1000 R2V	Présent lot	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Baie	P+N+T	10	U-1000 R2V	Présent lot	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
2	Porte automatique	P+N+T	0.2	U-1000 R2V	Menuiseries extérieures	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
2	Réfrigérateur	P+N+T	0.2	U-1000 R2V	MOA	Alimentation sur PC en attente au droit de cet équipement.
1	Sous-station existante	3P+N+T	8	U-1000 R2V	MOA	Alimentation en attente au droit de cet équipement.

1	CTA	3P+N+T	7	U-1000 R2V	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
3	Coffret CO ²	P+N+T	0.15	U-1000 R2V	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Unité extérieure Urgences	P+N+T	5	U-1000 R2V	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement,
1	Unité extérieure Pharmacie	P+N+T	2.5	U-1000 R2V	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement,
1	Unité extérieure Local DIRISI	P+N+T	2.5	U-1000 R2V	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement,

Nota : L'entreprise se reportera aux plans du lot CVC afin d'identifier de façon précise la localisation des alimentations propres à ce lot.

2.7 Prises de courant

Prises et postes de travail

Le matériel mis en œuvre portera la marque nationale de conformité NF-USE.

Sauf indication contraire, les prises seront installées

- À 0,30m par rapport au sol fini pour les prises de courant à usage général
- A 1,10m par rapport au sol fini pour les prises de courant "ménage" et les Prises de Courant IP55 et groupées avec l'interrupteur lorsqu'il y en a un à proximité
- À 1,10m par rapport au sol fini dans les locaux techniques, rangement, ménage

Le matériel employé sera de marque LEGRAND ou équivalent

- Série MOSAIC pour les locaux nobles et les postes de travail :
 - o Montage encastré ou sur goulotte
 - o Prises de courant 10/16A - 250V au standard français
 - o Eclips - bornes auto, incluant mécanismes prises de courant
 - o Fixation : Connexion auto
 - o Localisation : encastré dans cloisons, suivant plans
- Série PLEXO IP55 pour les locaux techniques et humides :
 - o Montage saillie
 - o Prises de courant 16 A - 250 V
 - o IP55 - IK08
 - o Avec volet de protection

Postes de travail :

Les postes de travail seront intégrés en goulottes d'appareillage. Ils comprendront :

- Poste de travail Réduit - PR :
 - o 1 prise de courant P+N+T 16A - blanche - inclinée à 45° - Réseau "secourable "
 - o 1 prise RJ45 catégorie 6A
- Poste de travail Générique - PG :
 - o 2 prises de courant P+N+T 16A - blanches - inclinées à 45° - Réseau "Normal "
 - o 3 prises de courant P+N+T 16A - rouges - inclinées à 45° - Réseau "secourable "

- 2 prises RJ45 catégorie 6A

L'ensemble des prises de courant sera encastré, ou installé en goulotte (sauf locaux techniques où elles pourront être installées en saillie).

L'implantation des prises de courant est indiquée sur les plans. Cependant, leur position définitive pourra être modifiée suivant les besoins des utilisateurs.

La position des postes de travail n'est donnée qu'à titre indicatif. A l'exécution, et avant toute intervention de pose, l'entreprise titulaire du présent lot se rapprochera du maître d'ouvrage afin de définir la position exacte de chaque poste de travail.

Les prises spécifiques seront alimentées individuellement (voir § alimentations particulières)

Prises industrielles :

Abri ambulances :

Il sera prévu la fourniture et la pose d'une prise MARECHAL ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Connecteur femelle PN
- 220-250 V AC
- 1P+N+E +2aux.
- Référence 0128017001A
- Poignée 60° de référence 511P6D18

Il sera également prévu la fourniture et la pose d'un enrouleur automatique de câble électrique pour alimentation véhicule avec antidémarrage ayant les caractéristiques suivantes :

- Tension d'emploi
- Puissance admissible déroulé
- Puissance admissible enroulé
- 10m H05VVF 3G2,5mm²
- Boîtier matière plastique antichoc
- Référence REF 9---94129000A de marque MARECHAL ou équivalent



Groupe électrogène mobile :

Il sera prévu la fourniture et la pose d'une prise MARECHAL ou équivalent pour le branchement futur d'un groupe électrogène mobile ayant les caractéristiques suivantes :

- Connecteur mâle DSN1
- 380-440 V AC
- 3P+N+E
- Référence 6118017
- Boîtier mural 511B3M20
- Bouchon obturateur de connecteur IP66/IP67 référence 611A426
- Localisation : façade sud suivant plan

2.8 Eclairage intérieur

2.8.1 Généralités

Les appareils d'éclairage installés dans les différents locaux répartis suivant les plans d'implantation. Ils possèdent un degré de protection et de résistance au feu correspondant à la classification du local où ils

sont installés. Dans les locaux humides, les luminaires et détecteurs seront installés à une hauteur supérieure à 2.25m du sol fini.

La tenue au feu est au minimum de 850°C pour l'ensemble des appareils d'éclairage installés dans le bâtiment.

Tous les appareils d'éclairage seront reliés aux éléments stables de la construction par filins ou chainettes et ne devront pas être recouvert d'un isolant thermique (sauf si prévus pour).

Tous les appareils d'éclairage sont équipés de leurs lampes neuves lors de la réception des installations par le maître d'œuvre.

Pour les appareils à sources LED :

- Ils devront posséder une garantie de 3 ans minimum.
- Ils devront appartenir au groupe 0 (sans risque) ou groupe 1 (risque faible) suivant la norme NF/ EN 62471
- Les pénétrations du câble d'alimentation à l'intérieur des luminaires seront munies d'un passe-câbles en matière souple ou d'un presse-étoupe en matière plastique pour les appareils étanches,

Le bâtiment offrant la possibilité de recevoir des personnes ayant une déficience visuelle, une attention particulière devra être portée sur l'éclairage (Conformément à l'arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement).

La qualité de l'éclairage, artificiel ou naturel, des circulations intérieures et extérieures doit être telle que l'ensemble du cheminement est traité sans créer de gêne visuelle. Les parties du cheminement qui peuvent être source de perte d'équilibre pour les personnes handicapées, les dispositifs d'accès et les informations fournies par la signalétique font l'objet d'une qualité d'éclairage renforcée.

Lorsque la durée de fonctionnement d'un système d'éclairage est temporisée, l'extinction doit être progressive. Dans le cas d'un fonctionnement par détection de présence, la détection doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives doivent obligatoirement se chevaucher.

Une partie de l'éclairage des dégagements (verticaux et horizontaux) ne doit pas pouvoir être commandée depuis les dispositifs de commande accessibles au public ou par détecteur.

Pour les circulations et les salles pouvant recevoir plus de 50 personnes, les protections des circuits devront être assurées par 2 dispositifs différentiels différents et une commande devra être non accessible au public.

Aucun éblouissement direct des usagers en position debout ou assis ou de reflet sur la signalétique (plan d'évacuation en cas d'urgence) ne doit être toléré.

Tous les appareils d'éclairage seront tous conformes à la norme EN 60 598 et équipés de drivers électroniques. Les niveaux d'éclairement s'entendent avec un facteur de dépréciation de 1,25 et au bout de 500 heures de fonctionnement :

Les niveaux d'éclairement seront les suivants :

E_m = taux d'éclairement – UGR_L = éblouissement d'inconfort – R_a = indice de rendu des couleurs – U_0 = Uniformité E_{min}/E_{av}

LOCAL	E_m	UGR_L	R_a	U_0
Hall	200	22	80	0.4
Accueil	500	19	80	0.4

Réhabilitation de la 120ème antenne médicale Caserne Martin des Pallières CHAMPAGNE (72)
Lot N°06 Electricité Courants Forts & faibles

Circulations horizontales	100	25	40	0.4
Bureau médecin / Urgence	500	19	90	0.6
Autre bureaux / Salle réunion / instruction / Secrétariat	400	19	80	0.6
Biométrie / E.C.G.	400	19	90	0.6
Hall / Salle d'attente / reprographie	200	22	80	0.4
Archives / dossiers médicaux	200	25	80	0.4
Salles de réunion	500	0.6		0.6
Biométrie/ECG / Soins/prélèvements	400	19	90	0.6
Audiométrie/vision / pharmacie	300	16	90	0.6
Local détente	200	19	80	0.4
Chambre	300	22	90	0.4
Bloc toilettes / Bloc douches	200	25	80	0.4
Escaliers	150	25	40	0.4
Sanitaires / Vestiaires	200	25	80	0.4
Local entretien / Pôle logistique	150	25	80	0.4
Local DIRISI	200	25	80	0.4
Pharmacie	300	19	80	0.6
"Sous-station" + "électricité"	200	25	40	0.4
Eclairage extérieur en partie supérieure des accès	75	25	20	-
Accès PMR	20	25	80	-

L'entreprise soumissionnaire devra dans le cadre de son dossier d'exécution, la réalisation des études d'éclairage sur l'ensemble des locaux et espaces extérieurs nécessaires à la validation des implantations des appareils d'éclairage au regard des niveaux d'éclairage demandés au programme.

L'entreprise inclura dans son offre les taxes liées à l'éco-contribution des lampes.

Les indications (nombres et implantations) des appareils d'éclairage sur les plans ne sont données qu'à titre indicatif. Il appartient à l'entreprise soumissionnaire de réaliser les études d'éclairage définitives.


L'entreprise ne pourra donc arguer du manque de renseignements, d'omission ou d'erreur sur les plans et modifier son prix global et forfaitaire en conséquence.




Les appareils chiffrés seront ceux prescrit dans le descriptif ou devront être strictement équivalent en termes d'esthétique, de rendement, de classe photométrique, de puissance totale lampe(s) + ballast(s).



Nota : le système de repiquage d'un luminaire à l'autre est interdit. Toutes les boîtes d'encastrement des interrupteurs, prises de courant devront être de chez Alombard ou similaire série Multifix.



2.8.2 Appareils d'éclairage

L'éclairage sera assuré par les appareils suivants :

TYPE	APPAREIL	PHOTO
1	<p>Encastré 600x600 LED de type OptiClip de marque SYLVANIA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montage : encastré, - Driver dimmable DALI - Consommation électrique totale : 27W - Flux lumineux : 3300 lm - Efficacité lumineuse : 122 lm/W - UGR < 17 - Luminance à 65° : 1800 Cd/m² - IRC 80 - Température des couleurs : 4000K - Angle de faisceau 78° - Durée de vie 62 500h (L80) - SDCM < 3 - Niveau de scintillement <5% - Risque photobiologique Groupe de risque 0 - IP20 – IK07 - Classe II - GR1 - Dimensions : 595x595x44 mm - Diffuseur polycarbonate Opale avec réflecteur blanc - Caisson en Acier zingué RAL 9016 - Capteur de mouvement et de lumière naturelle intégré <p><u>Localisation</u> : bureaux</p>	
2	<p>Downlight LED de type Insaver SLIM 225 de marque SYLVANIA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montage : encastré plafond - Driver électronique - Consommation électrique totale : 24 W - Flux lumineux : 2950 lm - Efficacité lumineuse : 123 lm/W - IRC 80 - UGR 19 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Température de couleur : 3000K - Durée de vie (L80) : 90.000h - SDCM 3 - Groupe de risque photobiologique : RG1 - IP44 - IK07 - Classe II - Test au fil incandescent 850°C - Dimensions : Ø 240 mm – Ht 60 mm - Dissipateur aluminium - Lentilles en polycarbonate avec réflecteur en aluminium <p><u>Localisation</u> : circulations</p>	
3	<p>Spot LED de type Start Spot de marque SYLVANIA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montage : encastré plafond - Consommation électrique totale : 5.5 W - Flux lumineux : 550 lm - Efficacité lumineuse : 100 lm/W - IRC 80 - UGR 19 - Angle de faisceau 38° - Température de couleur : 3000K - Durée de vie 57 000 heures (L70) - SDCM 6 - Groupe de risque photobiologique : RG1 - IP44/IP20 – IK03 - Classe II - Test au fil incandescent 650°C - Dimensions : Ø 87 mm – Ht 46 mm - Caisson Polycarbonate <p><u>Localisation</u> : sanitaires</p>	
4	<p>Downlight LED START DOWNLIGHT 225 de marque SYLVANIA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montage : encastré plafond - Driver électronique - Consommation électrique totale : 23 W - Flux lumineux : 2275 lm - Efficacité lumineuse : 99 lm/W - Angle de faisceau : 74° - UGR < 25 - IRC 80 - Température de couleur : 3000K - Durée de vie : 72.000 heures (L80) 	

	<ul style="list-style-type: none"> - SDCM 3 - Groupe de risque photobiologique : RG 0 - IP20 (↑) – IP44 (↓) – IK07 - Classe II - Dimensions : Ø 240 mm – Ht 65 mm - Corps en aluminium <p><u>Localisation</u> : vestiaires, douches</p>	
5	<p>Applique LED de type MIMIK 30 A60/W de marque PERFORMANCE IN LIGHTING ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puissance : 30W - Flux réel : 2373 lm - Efficacité lumineuse : 79 lm/W - Maintien du flux lumineux : L80B10@60000h - IRC 70 - T° de couleur : 3000°K - MacAdam : 3 - Classe I - IP65 – IK06 - Dimensions : 300x125x64 mm - Boîtier en aluminium moulé sous pression - Diffuseur en verre plat trempé, - Optique : Asymétrique diffusante - Couleur WH-87 / Blanc / Structuré, <p><u>Localisation</u> : escalier</p>	
6	<p>Plafonnier étanche de type Resisto de marque SYLVANIA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Driver électronique - Puissance absorbée : 30 W - Flux lumineux : 4000 lm - Efficacité lumineuse : 133 lm/W - Température de couleur : 3000K - IRC 80 - Angle de faisceau : 110° - Durée de vie (L80) : 69.000h - Groupe de risque photobiologique : RG 1 - SDCM 5 - IP66 – IK08 - Classe I - Test au fil incandescent 850°C - Dimensions (LxlxH) : 1500x89x88mm - Corps et diffuseur en polycarbonate stabilisés aux UV <p><u>Localisation</u> : locaux techniques, rangement</p>	

7	<p>Hublot de type START de marque SYLVANIA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Driver électronique - Puissance absorbée : 12 W - Flux lumineux : 1050 lm - Efficacité lumineuse : 96 lm/W - Température de couleur : 3000K - IRC 80 - Angle de faisceau : 110° - Durée de vie version standard (L70) : 50.000h - Groupe de risque photobiologique : RG 0 - SDCM 5 - IP66 – IK10 - Classe II - Test au fil incandescent 650°C - Dimensions : Ø 300 mm – Ht 90 mm - Détecteur hyperfréquence intégré <p><u>Localisation</u> : petits locaux techniques</p>	
8	<p>Encastré 600x600 étanche de type START Panel de marque SYLVANIA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montage : encastré plafond - Driver électronique DALI IP65 - Consommation électrique totale : 37 W - Flux lumineux : 4400 lm - Efficacité lumineuse : 119 lm/W - IRC 90 - UGR 19 - Angle de faisceau : 100° - Température des couleurs : 4000K - Durée de vie 83 000h (L80) - Précision colorimétrique : SDCM 3 - GR0 - Flicker : < 3% - IP65↓ - IP65↑ / IK05 - Classe 1 - Dimensions : 595 x 595 x 34 mm - Caisson en tôle d'acier blanc - Conforme ISO 14644-1 - Diffuseur résistant aux produits de nettoyage et de désinfection couramment utilisés en milieu hospitalier. <p><u>Localisation</u> : Salles de soin, d'urgence</p>	

Nota : Les appareils chiffrés seront ceux prescrit dans le descriptif ou devront être strictement équivalent. L'entreprise pourra éventuellement proposer d'autres produits plus économiques dissociés de l'offre de base en variante.

2.8.3 Appareils de commande

Le présent chapitre concerne l'ensemble des installations et des équipements nécessaires à la réalisation des ouvrages, pose et raccordements compris concernant les appareillages de commandes d'allumages nécessaires à l'opération.

Les couleurs des appareils de commandes manuelles et automatiques (détecteurs) seront au choix de l'architecte. L'entreprise titulaire du présent lot prévoira, dans son offre, le chiffrage de ces équipements permettant le choix de la couleur sans modifications de prix.

Le matériel mis en œuvre (interrupteur, bouton poussoir, va et vient, détecteurs, ...) devra porter la marque nationale de conformité NF-USE.

Les installations concernées sont les commandes d'allumage de tous les locaux :

- Locales
- Manuelles
- Automatiques

Le titulaire présent lot prévoira les câblages et l'ensemble des dispositions nécessaires à la réalisation des dispositions et principes suivants (relais, contacteurs, etc....).

Les principes de commandes d'allumage seront les suivants (voir également plans) :

LOCAL	TYPE DE FONCTIONNEMENT
Bureaux / Salle de détente / Pharmacie / instruction / biométrie / prélèvement / audiométrie / urgence / salle de soins / accueil / salle d'attente / parcours soins	Allumage automatique sur détection de présence / Extinction automatique Gradation automatique en fonction de l'éclairage naturel Commande locale de dérogation à l'entrée
Circulations, halls et SAS	Allumage automatique / Extinction automatique – 2 circuits sous 2 DDR distincts par circulation avec chevauchement des faisceaux de détection automatique
Ménage / Entretien / Archives / DIRISI / Archives / escalier / repro	Allumage automatique sur détection de présence / Extinction automatique
Locaux techniques	Allumage et extinction manuels à voyant lumineux
Sanitaires / douches / vestiaires	Allumage automatique sur détection de présence / Extinction automatique

2.8.3.1 Commandes manuelles

L'ensemble des commandes manuelles sera installé à une hauteur de 1,10m du sol fini.

Dans le cas de commandes manuelles, le matériel employé sera de marque et de gamme équivalentes aux prises de courant :

- Série MOSAIC pour les bureaux
- Série PLEX0 IP55 pour les locaux techniques et humides

Les principes de commande sont indiqués sur les plans.

2.8.3.2 Détecteurs de présence / mouvement

Pour le présent projet, une attention particulière sera prévue au niveau de l'économie d'énergie, notamment sur la gestion des appareils d'éclairages.

Afin de répondre aux contraintes l'entreprise prendra en compte la typologie suivante :

- Les bureaux seront équipés de luminaires à variation (driver DALI) qui devront être reliés à une sortie de contrôleurs (DALI).
- Les sorties des contrôleurs seront reliées à des détecteurs de présence avec mesure du seuil de luminosité par sonde pouvant être couplés à une commande manuelle (non prévu dans le cadre du marché) permettant l'allumage et l'extinction volontaire placé à l'entrée des pièces.
- Si le niveau d'éclairage est insuffisant, les luminaires s'allumeront au niveau programmé et s'éteindront automatiquement lorsque le niveau de luminosité sera atteint.
- En cas de non-présence prolongé ou d'oubli d'extinction manuel par l'occupant, les luminaires s'éteindront automatiquement.

Nota : du fait de l'utilisation de lampes à technologie LED dans le cadre du présent projet, l'entreprise devra prévoir un relaiage par contacteur entre les terminaux d'éclairage et le détecteur pour tous les circuits d'éclairage $\geq 30W$ afin d'éviter les phénomènes d'amorçage sur les contacts des détecteurs liés à la technologie LED, ceci dans le but de ne pas réduire prématurément la durée de vie des détecteurs mis en œuvre.

Nota : Les dégagements ne doivent pas pouvoir être plongés dans l'obscurité totale à partir des dispositifs de commande accessibles au public, aux personnes non autorisés ou à partir de détecteurs de présence ou de mouvement (Arrêté du 21 mai 2008).

Nota : Pour chaque escalier et chaque circulation, il sera prévu 2 circuits d'éclairage alimentés sous 2 protections différentielles distinctes avec chevauchement des faisceaux de détection de ces dits circuits. Ces circuits d'éclairage seront obligatoirement relayés par l'intermédiaire de relais temporisés à gamme de temporisation réglable de 0,1s à 100h. Les détecteurs d'une même circulation auront un fonctionnement de type Maître / Esclave.

Nota : pour les éclairages gérés par un automatisme, toute défaillance du système de gestion devra entraîner ou maintenir le fonctionnement de l'éclairage normal (arrêté du 19 novembre 2001, article EC 6)

Détecteur Type 1 – Circulations

- Hauteur de pose Max : 2.70 m
- Pose Faux Plafond. Champ de détection : Linéaire
- Portée à une hauteur de pose de 2,50 m : 40 x 5 m en transversal, 20 x 3 m de face, Ø8 m en vertical,
- Indice de protection : AP : IP54, FP : IP20/Classe II/CE,
- Puissance : 2300W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi
- Temporisation 15 s à 30 min ou impulsion,
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux,
- Contrôle permanent de l'apport de lumière du jour et de la lumière artificielle.
- Dérogation marche « seulement » par BP. Marche manuelle par action volontaire sur BP et arrêt automatique.
- Consommation en veille : 0.45W.
- Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC
- Deux zones de détections successives devront obligatoirement se chevaucher
- Couleur : identique à la finition plafond

Détecteur de type PD4-M-1C-C de marque BEG ou équivalent

Détecteur Type 2 – Sanitaires, SAS, vestiaires

- Pose Faux Plafond ou Apparent. Champ de détection : 360°
- Portée à une hauteur de pose de 2,50 m : Ø10 m en transversal, Ø6 m de face, Ø4 m en assise
- Surface : 79m² en transversale et 13m² en activité assise
- Indice de protection : AP : IP44, FP : IP23/Classe II/CE,
- Puissance : 2300W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi
- Temporisation : 30 s à 30 min ou impulsion,
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux,
- Analyse unique de la valeur crépusculaire.
- Dérogation marche/arrêt possible à distance par mini télécommande infrarouge LUXOMAT IR-PD-Mini.
- Consommation en veille : 0.25W.
- Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC

Détecteur de type PD3N-1C de marque BEG ou équivalent

Détecteur Type 3 – Douches

- Type de pose : Faux Plafond
- Champ de détection : 360°
- Zones de détection h=2,50 m : Ø10 m de biais, Ø6 m de face, Ø4 m en assise
- Surface : 79m² de biais et 13m² en activité assise
- Indice de protection : FP IP65 / Classe III / CE, INTEGRABLE VOLUME 1
- Canal 1 : 2300W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi
- Temporisation : 15 s à 30 min ou impulsion
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux
- Réglages : potentiomètres / télécommande ou appli smartphone
- Consommation en veille : 1W

Détecteur de type PD9-M-1C-SDB-FP-BL de marque BEG ou équivalent

Détecteur Type 4 – Escaliers

- Pose Mural ou Plafond. Champ de détection : 230° horizontal et 360° en vertical
- Portée à une hauteur de pose de 2,50 m : Transversale 20 m, frontale 6 m, vertical 4 m
- Indice de protection : IP54/Classe II/CE,
- Puissance : 3000W cos ϕ 1/1500VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi
- Temporisation dynamique : 15 s à 16 min ou impulsion,
- Réglage du seuil de luminosité : 2 à 2500 Lux,
- Analyse unique de la valeur crépusculaire.
- Dérogation marche, arrêt 12H à distance par mini télécommande infrarouge LUXOMAT IR-PD-Mini.
- Consommation en veille : 0.95W.
- Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC
- RAL au choix de l'architecte

Détecteur de type RC-plus next N 230 de marque BEG ou équivalent

Pour le paramétrage des détecteurs, il sera prévu la fourniture :

- Et d'un adaptateur de type BLE-IR pour Smartphones, pour commander tous détecteurs, luminaires et interrupteurs crépusculaires B.E.G. télécommandables (infrarouge)

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations de paramétrage et de mise en service des installations d'éclairage ainsi que l'installation, le paramétrage et la formation à l'utilisation de l'application sur un smartphone client.

2.9 Éclairage extérieur

2.9.1 Généralités

L'éclairage extérieur est destiné à assurer l'éclairage des accès, des obstacles et la signalisation des issues de l'établissement, les aires de manœuvres et de stationnements.

Les installations d'éclairage extérieur seront conformes à la NF C17-200. En particulier, protections par disjoncteur courbe B, câbles d'alimentation des mâts en câble 3G6mm² ou 5G6mm², boîtier fusible classe II dans les mâts, ...

L'appareillage électrique à l'extérieur devra avoir un indice de protection adapté aux influences externes (minimum IP34, IK07).

Dans le cadre du présent projet, les zones ci-après seront traitées :

- Le cheminement des piétons depuis le stationnement PMR jusqu'au bâtiment
- Les accès extérieurs au bâtiment

Les travaux comprendront :

- Les dispositifs de commande et les protections,
- Les réseaux de câbles et fourreaux enterrés,
- Les luminaires et supports manufacturés, les gabarits de montage et les socles en béton,
- Les dispositifs de fixation et d'étanchéité, y compris les renforts de structure porteuse,
- L'installation et les réglages nécessaires.

2.9.2 Appareils d'éclairage extérieur

Tous les appareils d'éclairage seront fournis avec leur source lumineuse.

L'implantation des luminaires est indiquée sur les plans. Toutefois avant exécution, l'implantation sera soumise pour accord au Maître d'Œuvre et maître d'ouvrage.




Les niveaux d'éclairement seront de :

- 20 lux moyen pour les cheminements extérieurs PMR
- 50 lux moyen pour les accès bâtiment

Attention : le câblage extérieur des appareils extérieurs sera réalisé en câble souple type H07 RNF et dans les règles de l'art (goutte d'eau) afin d'assurer une étanchéité parfaite.

Les appareils d'éclairage seront de marque et de type suivants :

TYPE	APPAREIL	PHOTO
E1	Plafonnier étanche de type START Flood Flat de marque SYLVANIA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Driver électronique	

	<ul style="list-style-type: none"> - Puissance absorbée : 26 W - Flux lumineux : 3000 lm - Efficacité lumineuse : 119 lm/W - Température de couleur : 3000K - IRC 80 - Angle de faisceau : 110° - Durée de vie (L80) : 54.000 h - Groupe de risque photobiologique : RG 1 - SDCM 5 - IP65 - IK06 - Classe I - Test au fil incandescent 650°C - Dimensions (LxlxH) : 125x112x26mm - Corps en fonte d'aluminium moulé noir <p><u>Localisation</u> : suivant plans</p>	
E2	<p>Lanterne sur mât de de type PLURIO de marque THORN ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mât Ø60 hauteur 3.50m de type Movu - Distribution lumineuse Rue large - Puissance du luminaire : 39 W - Flux lumineux du luminaire : 3793 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 97 lm/W - Scx : 0.199 m² HFX : Numérique gradable (DALI) - Température des couleurs : 3000K - IRC : 80 - Vie utile nominale (B10) : L90 100000h à 25°C - Tolérance de la couleur (MacAdam intial) : 3 - Émissions lumineuses vers le haut inférieures à 1 %. - Dimensions : Ø564 x 567 mm - IP66, IK08, classe II - Chapeau : forme originale - Aluminium, texturé Anthracite texturé - Diffuseur : anti-UV, transparent Polycarbonate (PC) avec prismes anti-éblouissement - Optique à lentille direct avec réflecteur interne - Optique routière - Détecteur de mouvement de type : Manchon détecteur MovU PIR / MOVU PIR MTP MAX8-20M 30KM/H W4M ANT <p><u>Localisation</u> : rampe PMR</p>	 

2.9.1 Circuits – Gestion – Commande

Les appareils d'éclairage extérieur (protection au niveau du TGBT) seront commandés, par circuit, depuis un interrupteur 3 positions (Marche-Auto-Arrêt) de marque Legrand référence 077073, avec fonctionnement automatique sur détecteurs de mouvement et horloge astronomique avec programmation journalière et hebdomadaire conditionnée par une horloge. Seuil de réglage de 2 à 2000 lux.

Chaque réseau sera entièrement indépendant, c'est à dire qu'il possèdera sa ou ses protections différentielles 300mA instantanée, son contacteur de puissance, son horloge de pilotage programmable.

Il sera prévu :

- Alimentation depuis le TGBT - Horloge 2 canaux
 - o Circuit 1 : éclairage extérieur
 - o Circuit 2 : réserve

L'ensemble du câblage, des protections et des dispositifs de relayage est à la charge du présent lot.

Détecteur Type 4

- Pose Mural ou Plafond. Champ de détection : 230° horizontal et 360° en vertical
- Portée à une hauteur de pose de 2,50 m : Transversale 20 m, frontale 6 m, vertical 4 m
- Indice de protection : IP54/Classe II/CE,
- Puissance : 3000W cos ϕ 1/1500VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi
- Temporisation dynamique : 15 s à 16 min ou impulsion,
- Réglage du seuil de luminosité : 2 à 2500 Lux,
- Analyse unique de la valeur crépusculaire.
- Dérogation marche, arrêt 12H à distance par mini télécommande infrarouge LUXOMAT IR-PD-Mini.
- Consommation en veille : 0.95W.
- Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC
- RAL noir et au choix de l'architecte

Détecteur de type RC-plus next N 230 de marque BEG ou équivalent

Interrupteur à clé 3 positions

Le choix du mode de fonctionnement de l'éclairage extérieur (Marche-Auto-Arrêt) s'effectuera par un interrupteur à clé 3 positions de marque Legrand référence 0 770 73. Les différentes positions seront indiquées sur étiquette gravée

Localisation : secrétariat

2.10 Éclairage de sécurité

2.10.1 Généralités

L'éclairage de sécurité est destiné à permettre, en cas de défaillance de l'éclairage normal, l'évacuation sûre et facile du public et du personnel vers l'extérieur.

Il assurera les fonctions suivantes :

- A chaque palier d'escalier et au-dessus des portes ou accès d'issues de secours : 1 bloc au-dessus de chaque issue,
- Circulations : 1 bloc tous les 15 m sans obstacle intermédiaire et signalisation des changements de direction et des obstacles conformément à l'article EC9 et de chaque côté des portes de recoupement va et vient
- La reconnaissance des obstacles
- Locaux techniques de service électrique : 1 bloc (étanche) au-dessus de chaque issue et mise en œuvre d'un BAPI.

Le bâtiment sera équipé d'une installation fixe d'éclairage de sécurité assurée par des Bloc Autonomes d'Eclairage de Sécurité.

Nota : avant toute intervention, l'entreprise titulaire devra obtenir le visa de la maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

2.10.2 Réglementation

Les installations seront réalisées conformément à l'arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité.

L'ensemble du matériel sera conforme aux normes en vigueur et plus particulièrement à :

- La norme NFC 71-801 – NF AEAS (ambiance)
- La norme NFC 71-800 – NF AEAS (évacuation)
- La norme NFC 71-820 – NF performance SATI
- La norme NF EN 60 598 2-22.
- Dispositions des articles EC7 à EC15


Les Blocs seront du type SATI (Système Automatique de Test Intégré) et feront automatiquement, secteur présent, les tests périodiques obligatoires conformes à la norme NFC 71 820.



Ces Blocs SATI permettront à l'exploitant de décaler les tests 1 bloc sur 2 (mode Pair / impair) en utilisant qu'une seule ligne de télécommande, afin d'éviter que 2 blocs voisins soient simultanément indisponibles (déchargés) après leur test semestriel.


2.10.3 Appareils d'éclairage

L'ensemble du matériel sera de marque EATON ou équivalent.

Les appareils d'éclairage de sécurité seront du type suivant :

TYPE	APPAREIL	PHOTO
ES1	<p>Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité BAES de type Planète 2 de marque EATON ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">- Pose murale encastrée ou saillie si impossibilité d'encastrement- Bloc autonome SATI- Lampe de veille et de secours : 2 LEDS blanches- Consommation : 1.2W- Dimension hors tout : 214 x 105 x 46 mm- IP43 – IK08- Classe II- BAES – Flux lumineux de 45 lumens pendant 1 heure- Eclairage direct du pictogramme- Entrées de télécommande non polarisées- Batterie Ni-Cd 3x1.2V / 0.8Ah- Conforme aux normes EN60598.2.22, NFC71820 (SATI), NFC71800 (Evacuation)- Appareil certifié NF ENVIRONNEMENT- Eligibles aux CEE (Certificat d'Economie d'Energie)- Bornier à connecteur automatique- Cadre d'encastrement blanc 256 x 147 x 57 mm	

	<ul style="list-style-type: none"> - Colletterte et fond de blocs : couleur blanche <p><u>Localisation :</u> Locaux nobles</p>	
ES2	<p>Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité BAES de type Planète 2 de marque EATON ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pose en drapeau encastrée dans faux plafond avec kit d'éclairage par la tranche - Bloc autonome SATI - Lampe de veille et de secours : 2 LEDS blanches - Consommation : 1.2W - Dimension hors tout : 214 x 105 x 46 mm - IP43 – IK08 - Classe II - BAES – Flux lumineux de 45 lumens pendant 1 heure - Eclairage direct du pictogramme - Entrées de télécommande non polarisées - Batterie Ni-Cd 3x1.2V / 0.8Ah - Conforme aux normes EN60598.2.22, NFC71820 (SATI), NFC71800 (Evacuation) - Appareil certifié NF ENVIRONNEMENT - Eligibles aux CEE (Certificat d'Economie d'Energie) - Bornier à connecteur automatique - Cadre d'encastrement blanc 256 x 147 x 57 mm - Colletterte et fond de blocs : couleur blanche <p><u>Localisation :</u> Locaux nobles</p>	
ES3	<p>Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité BAES de type Planète 2 ES de marque EATON ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pose murale en saillie - Bloc autonome SATI - Lampe de veille et de secours : 2 LEDS blanches - Consommation : 1.2W - Dimension hors tout : 215 x 114 x 53 mm, - IP 66 – IK08 - Classe II - BAES – Flux lumineux de 45 lumens pendant 1 heure - Eclairage direct du pictogramme - Entrées de télécommande non polarisées - Batterie Ni-Cd 3x1.2V / 0.8Ah - Conforme aux normes EN60598.2.22, NFC71820 (SATI), NFC71800 (Evacuation) - Appareil certifié NF ENVIRONNEMENT - Eligibles aux CEE (Certificat d'Economie d'Energie) - Bornier à connecteur automatique 	

	<u>Localisation</u> : Locaux techniques, humides	
ES4	<p>Bloc Autonome Portable d'Intervention LP 100 de marque EATON ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">- Lampe de Veille à LED- Consommation : 6.9W- Dimension hors tout : 210 x 119 x 122- Classe II- IP 44 – IK08- 2 positions : Veilleuse et phare- Flux lumineux de 100 lm pendant 1h- Alimentation 230 V – 50/60 Hz- Batterie Nickel-Cadmium haute température <p><u>Localisation</u> : Locaux techniques</p>	

Les blocs autonomes seront revêtus d'adhésifs de signalisation conformément aux normes NF X 08-003 et ISO 3864 (couleurs et signaux de sécurité).

Tous les appareils seront équipés de pictogrammes réglementaires (sauf bloc d'ambiance), le fléchage s'adaptera au chemin à suivre dans les 4 directions. Les espaces d'attente sécurisée seront balisés par un étiquetage réglementaire PMR.

2.10.4 Télécommande et câblage

Il sera prévu 1 bloc de télécommande dans le TGBT permettant la mise au repos des blocs. Le boîtier permettra la synchronisation des tests, décalage des tests 24h, test lampe et test batterie.

Des liaisons entre ce bloc de télécommande et les différents tableaux divisionnaires seront à réaliser pour permettre le raccordement de la télécommande des blocs d'éclairage de sécurité.

L'ensemble du câblage sera encastré, à l'exception des locaux techniques.

Les blocs de secours seront alimentés directement en aval du disjoncteur du local concerné et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal du local ou dégagement correspondant.

2.11 Recharge de véhicules électriques

2.11.1 Dispositions pour la recharge des véhicules électriques

Depuis 2017, le Code de Construction et de l'Habitation impose un pré-équipement obligatoire dans les immeubles neufs d'habitation afin de permettre un déploiement plus facile des infrastructures futures de recharge pour véhicules électriques.

La Loi d'Orientation des Mobilités du 26 décembre 2019 renforce ces dispositions pour les immeubles dont le permis de construire est déposé après le 11 mars 2021.

Il sera prévu dans le cadre du projet :

- Le pré-équipement des 5 places de stationnement au sud du bâtiment 0056
- L'équipement en borne de recharge pour 1 place de stationnement et 1 place de stationnement PMR, soit au total 1 borne de recharge double 2x11 kW

2.11.2 Borne de recharge

2.11.2.1 Choix du mode de recharge

L'entreprise aura à sa charge en complément des dispositions ci-dessus la mise en œuvre de prises de courant de recharge par des bornes de recharge Mode 2 / Mode 3.

L'installation sera réalisée suivant l'UTE C 15-722.

En complément des matériels permettant la recharge, un dispositif permettant la facturation individuelle des consommations devra être mis en place pour chaque point de charge.

2.11.2.2 Caractéristiques

La borne de recharge devra suivre la norme standard « NF EN 61851-1 : les systèmes de charge conductive pour véhicules électriques » concernant la définition des modes de recharge et la norme standard « NF EN 62196-2 : Prises et socles de prises pour véhicules électriques à recharge conductive » garantissant la sécurité des utilisateurs.

Les bornes Green'up Premium de Legrand ou similaire auront les caractéristiques suivantes :

- Fixation au sol, pied livré avec une façade métal réf. 0 590 54
- IP 55/IK 10 métal
- Gris RAL 7016
- Recharge de 2 véhicules en mode 3 11kW simultanément
- Equipée de 2 socles 2P+T à éclips Green'up Access bénéficiant de l'innovation Green'up system, permettant le déclenchement de la puissance maximum et garantissant une recharge sécurisée et rapide pour fiche 2P+T (Mode 2, pour les véhicules avec cordon équipé de la fiche Green'up Legrand)
- Equipée de 2 socles type 2 avec obturateurs (T2S) 1P+N+T avec fil pilote (Mode 3)

Conformément au Guide UTE C15-100-722, l'identification relative à l'usage de la recharge de véhicule électrique et les limites d'utilisation figureront sur le produit par construction ; cette (ou ces) prise(s) sera (ou seront) équipée(s) d'un système de reconnaissance de type Green'up System de Legrand ou équivalent et permettra (ou permettront) de recharger tous les véhicules mode 2 en charge complète en un temps optimisé si le cordon constructeur livré avec le véhicule électrique intègre une fiche Green'up System.

Les voyants en face avant permettront de visualiser la charge, la présence tension, les défauts éventuels.

Le point de recharge intègre un départ différé de la charge (3/6/9 h)

Le point de recharge intègre des entrées contacts secs permettant un pilotage à distance par contacteur HP/HC (afin de bénéficier d'une recharge automatique suivant l'abonnement du fournisseur d'énergie en tarif heures creuses évitant ainsi les pointes de charge du réseau), horloge, interrupteur...

Le point de recharge intègre une communication sans fil locale (Bluetooth ou équivalent) permettant de piloter la borne avec une Application (puissance, programmation horaire journalière, verrouillage/déverrouillage de la borne, mise à jour logiciel, etc ...) par smartphone ou tablette (compatible IOS/Android)

Pack de communication IP/Wifi pour pilotage à distance de la borne avec une Application (démarrage/arrêt de la charge, gestion de puissance, programmation horaire hebdomadaire, verrouillage/déverrouillage de la borne, historique des consommations, mise à jour logiciel, etc ...) par smartphone ou tablette (compatible IOS/Android)

L'application permettra nativement de pouvoir consulter la consommation de la dernière charge

L'installation d'un parafoudre type 2, I_{max} 12 kA, tétrapolaire pour borne triphasée, avec protection intégrée (I_{cc} ≤ 10 kA) de marque Legrand ou équivalent est recommandée. La borne sera sur un pied métallique dans lequel seront intégrées les protections.

En triphasé (puissance 11 kW) raccordement direct par câble ou fil 5 x 10 mm² minimum à partir du tableau électrique, ligne dédiée protégée par interrupteur différentiel 4x 40 A 30 mA type B, disjoncteur 4x40 A

courbe C + disjoncteur 20A – Courbe C et déclencheur à émission de tension (signal de sécurité) de marque Legrand ou équivalent au tableau pour une borne.

2.11.3 Identification

La borne pourra être verrouillée par un badge personnel avec technologie Mifare permettant de libérer l'énergie en choisissant une borne de type Green'up Premium de Legrand ou équivalent équipée d'un dispositif d'identification RFID.

2.11.4 Comptage de la consommation

Conformément aux exigences d'efficacité énergétique, il sera réalisé un comptage IRVE. Un compteur d'énergie communicant sera situé dans le TGBT.

L'affichage de la consommation sera réalisé au travers d'un écran et d'une infrastructure de communication IP i-communicante. Le dimensionnement de la section des conducteurs, de l'intensité et du type de disjoncteur différentiel devra faire l'objet d'une note de calcul avec un logiciel type Caneco.

2.11.5 Pilotage de la charge des véhicules

Un gestionnaire de charge Green'up installé dans le TGBT permettra une adaptation du niveau de charge des véhicules électriques (mode 3) et l'arbitrage entre les points de charge en fonction des priorités et de la puissance disponible dans le bâtiment. Le dimensionnement de la section des conducteurs, de l'intensité et du type de disjoncteurs différentiels devra faire l'objet d'une note de calcul avec un logiciel type Caneco.

2.12 Alimentations Sans Interruption – ASI

2.12.1 Généralités

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la mise en place d'ASI (alimentation sans interruption) qui permettra en cas de coupure secteur de maintenir l'alimentation électrique d'équipements spécifiques.

Elles permettront d'alimenter par une tension secteur « propre » les équipements sensibles en période de présence secteur EDF.

Il sera prévu une ASI de type tour dans la pharmacie.

Les équipements alimentés sur le réseau sans coupure seront d'une façon générale :

- Réfrigérateurs pharmacie

2.12.2 Caractéristiques

L'ASI sera de type Sirius KEOR LP 1000 de marque Legrand ou équivalent et aura les caractéristiques suivantes :

- Configuration : rack avec écran réversible
- Technologie : On-line double conversion VFI-SS-111
- Puissance : 1000 VA / 900 W
- Tension entrée : 230V
- Tension de sortie : 230V
- Fréquence d'entrée : 50-60 Hz ± 5% détection automatique
- THD courant d'entrée < 3%
- Facteur de puissance d'entrée > 0.99
- THD tension de sortie < 3% avec charge linéaire
- Bypass automatique interne + Bypass de maintenance
- Batteries type VRLA

- Ports de communication : RS232 and USB serial ports
- Gestion à distance
- Connecteur pour interface réseau
- Dimensions H x L x P (mm) : 440 x 88 (2U) x 600
- Poids Net (kg) : 29.5
- Dissipation thermique (BTU/h) : 654
- Normes produit EN 62040-1, EN 62040-2, EN 62040-3
- Quatre boutons et quatre leds pour le contrôle en temps réel de l'état et des principaux paramètres de l'onduleur
- Coffret batterie pour extension autonomie à 4h
- poids total armoire batteries : 161 kg
- Dimensions batteries : (LxPxH) : 933x220x757 mm

2.12.3 Armoire de sécurité pour batteries

Le présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose d'une armoire de sécurité pour le stockage de batteries lithium-ion ayant les caractéristiques suivantes :

- CF intérieur 180 min EN 13501-2
- Conforme EN 14470-1 90 min résistance 105 min
- De marque Trionyx ou équivalent

2.12.4 Câblage et mise en service

Le présent lot devra le câblage de l'équipement et sa mise en service nécessaire à son bon fonctionnement.

2.12.5 Mise en service

Après installation et raccordements de l'équipement, la mise en service sera effectuée par des techniciens salariés du constructeur, en présence du personnel exploitant, qui dans ce cadre, sera formé à l'utilisation du système.

3 INSTALLATIONS ELECTRICITE COURANTS FAIBLES

3.1 Précâblage informatique

3.1.1 Généralités

L'entreprise respectera et appliquera dans son intégralité le document de la DIRISI :

Fiche d'Expression des Besoins Et Cahier des Clauses Techniques Particulières

En cas de contradiction des éléments décrits dans ce document et ceux décrits ci-après, l'entreprise en informera la maîtrise d'œuvre et devra par défaut tenir compte des éléments décrits dans les documents définis par la DIRISI.

Il sera prévu un câblage Voix / Données / Images (VDI) pour le bâtiment 0056

Le câblage sera au minimum conforme à la classe Ea, constitué avec des composants au minimum conforme à la catégorie 6A de la norme ISO/IEC 11801, 2^{ème} édition amendement 2.

Pour l'ensemble de l'installation, l'organisation générale de la distribution sera réalisée par un répartiteur général situé :

- Dans le local DIRISI au niveau 2 du bâtiment 0056
- Dans le local DIRISI des locaux bungalow

L'ensemble de l'installation VDI existante sera déposé.

Nota : les éléments actifs (routeurs, ordinateurs, serveurs, autocommutateurs, postes téléphoniques...) sont hors marché.

Normes et documents applicables

Le système de câblage doit être conforme aux normes génériques des câblages structurés.

- | | |
|--|---|
| - ISO/CEI 11 801-2 (2017 – amendement 2) | Norme Internationale. |
| - ISO/CEI 14763-2 | Installation câblage - Tertiaire |
| - EN 50173-2 | Norme européenne. |
| - EN 50174-1 | Norme européenne sur les règles d'installation. |
| - EN 50174-3 part 3 | Norme Européenne sur le test du câblage optique |
| - CEI 61936-1 part 1 | Spécifications pour le test du câblage cuivre |
| - NFC 15 100 | Installation électrique basse tension. |
| - NFC 15 900 | Compatibilité entre les courants forts et faibles. |
| - IEEE 802.3bt | POE++ 90W (2018) |
| - AMP NETCONNECT | Attestation installateur agréé NDI |
| - ISO/IEC 18010 | Cheminements et locaux pour système de câblage |
| - IEC 60364-1 | Installations électriques des bâtiments – Partie 1: |
| - | Principes fondamentaux. |
| - IEC 60512-99-002 | Par IEEE 802.3bt 90W sur 4 paires (ratifié 2018) |

Avant toute intervention, une étude d'exécution conforme aux spécifications demandées ainsi qu'un planning détaillé de déroulement des travaux sera soumis pour approbation au maître d'ouvrage, en relation avec la maîtrise d'œuvre.

3.1.2 Conformité PoE

Power-over-Ethernet est désormais couramment utilisé dans le secteur informatique.

Présent dans de nombreuses applications, PoE constitue la solution privilégiée pour alimenter certains appareils comme les points d'accès sans fil et les caméras de vidéosurveillance.

Le système de câblage structuré devra être conçu pour garantir la conformité PoE, PoE+ et 4PPoE (55W-90W). Cela inclut les exigences suivantes :

Choix de composants certifiés PoE, PoE+ et 4PPoE (55W-90W)

Conception d'une solution garantissant le fonctionnement du système sous PoE, y compris méthodes d'installation visant à limiter la chaleur et distances réduites pour maintenir la performance à des températures supérieures à 20 °C.

Garantie de conformité à la catégorie RP3 selon ISO/IEC 14763-2.

La garantie 25 ans demandée devra intégrer la conformité PoE, PoE+ et 4PPoE (55W-90W) pour la puissance maximale sur 100 % des liens. La conformité à la catégorie RP3 devra être clairement indiquée.

La fourniture du certificat IEC 60512-99-002 attestant la possibilité de connexion / déconnexion avec switch POE « ON » sera exigée.

3.1.3 Baies de brassage

Répartiteur général - RG

Il sera constitué d'une baie de 42 "U", 800x800, et comprendra les équipements suivants :

- Les panneaux de brassage 24 RJ45 / 1U cat. 6A pour la distribution capillaire vers les points d'accès
- Les panneaux de brassage permettant de recevoir les rocares cuivre
- Les tiroirs optiques permettant de recevoir 12 connecteurs optiques LC duplex pour les liaisons optiques
- Panneaux passe câble à balai
- 1 tablette coulissante
- 2 blocs d'alimentation équipé de 8 PC 10/16A + T avec protection individuelle par disjoncteur 16A – 30mA Haute Immunité dans tableau divisionnaire, placés au milieu et à l'arrière de la baie
- 2 demi-portes en nid d'abeille à l'avant et à l'arrière
- Panneaux latéraux escamotables
- Guides latéraux
- Fermeture à clé
- Kit de mise à la terre
- Divers accessoires

Panneaux de Brassage :

Les câbles seront installés et raccordés conformément aux spécifications de la norme ISO/IEC 11801 2nd Edition – Amendement 2, et aux règles d'installation du constructeur de système de câblage suivant les meilleures règles d'usage.

- Le détorsadage des paires, au niveau du raccordement de la prise modulaire, ne devra être supérieur à 6mm pour la Catégorie 6A / Classe Ea.
- Le rayon de courbure du câble 4 paires dans la zone de raccordement ne devra pas excéder 4 fois le diamètre du câble.
- Le rayon de courbure du câble > 4 paires dans la zone de raccordement ne devra pas excéder 8 fois le diamètre du câble.
- Les câbles seront lovés et agencés par faisceau individuel suivant les panneaux respectifs. Chaque panneau de brassage sera « alimenté » par un faisceau de câbles individuel séparé, agencé à l'arrière du point d'entrée du rack ou de la baie.

La gaine du câble devra être maintenue le plus près possible de la prise du panneau.

Chaque câble sera identifié par une étiquette auto-adhésive, qui devra être visible derrière le panneau sans devoir défaire les attaches des faisceaux. Les étiquettes cachées dans le faisceau de câbles ou non visible devront être refaites.

Connecteurs RJ45 :

Les panneaux de brassage devront utiliser des connecteurs répondant aux critères suivants :

- RJ45 catégorie 6A, conformément à ISO/IEC 11801-1 et à la série IEC 60603-7-xx,
- Testés et certifiés par laboratoire indépendant aux normes IEC 60512-99-001 et IEC 60512-99-002 pour prise en charge du PoE jusqu'à 90 W.
- Connecteur avec outil intégré. Les interventions futures ne doivent nécessiter l'utilisation d'aucun outil externe.
- Présence d'un mécanisme de verrouillage. Possibilité de refaire les connexions en cas d'erreur.
- Compatibilité avec câblage T568A et T568B
- Acceptent les câbles à monobrins AWG 22 à 26.
- Contact modulaire avec placage or de 0,8 µm minimum.
- Le corps du câble STP doit être en alliage métallique coulé.
- Endurance de 2500 cycles mécaniques de connexion/déconnexion.
- Température nominale d'utilisation de -40 °C à +60 °C.

Tiroirs et fibres optiques :

Les câbles optiques entrant dans les baies de brassage seront installés de la manière suivante :

- Le lovage de la fibre sera effectué dans le tiroir ou panneau optique. Les boucles de lovage externes au panneau sont proscrites.
- Chaque câble optique sera individuellement attaché à son panneau respectif par un moyen mécanique.
- Les renforts de câble seront attachés dans le panneau optique.
- Chaque câble optique sera dénudé que dans le panneau optique, le cheminement individuel des fibres se faisant dans le panneau.
- Chaque câble optique sera clairement identifié par une étiquette à l'entrée du panneau optique. Les étiquettes cachées dans un faisceau de câbles ne seront pas acceptées.
- Les capuchons anti-poussières seront constamment installés sur les adaptateurs des panneaux optiques et sur les connecteurs jusqu'à ce qu'ils soient physiquement connectés

3.1.4 Rocades

Le présent lot aura à sa charge lors de la visite de site préalable à la remise de son offre le repérage des points de pénétration des liaisons dans les différents bâtiments.

Le titulaire du présent devra des liaisons inter bâtiments :

- Une rocade cuivre 56 paires série 288 entre le bâtiment 088 et le bâtiment modulaire.
- Une rocade cuivre 56 paires série 288 entre le bâtiment 088 et le bâtiment 56.
- Une rocade cuivre 14 paires série 288 entre le bâtiment 088 et le bâtiment 239. Le câble sera manchonné sur le câble 28 paires existant.
- Une rocade cuivre 14 paires série 288 entre le bâtiment 088 et le bâtiment Algéco existant. Le câble sera manchonné sur le câble 28 paires existant.
- Une rocade optique 12 brins OS2 entre le bâtiment 088 et le bâtiment 56.
- Une rocade optique 12 brins OS2 entre le bâtiment 088 et le bâtiment 239.
- Une rocade optique 12 brins OS2 entre le bâtiment 088 et le bâtiment modulaire.

Ces câbles seront raccordés, côté tenant et côté aboutissant sur bandeau Telecom2*28p RJ45.

Le principe d'un bandeau RJ45 + 1 passe fil à balai sera respecté.

Les câbles seront étiquetés aux extrémités et dans les chambres de tirage.

Les anciennes rocades optiques desservant les bâtiments 0056 et 0239 seront dépolluées.

3.1.5 Point d'Accès RJ45

Un point d'accès RJ45 se compose d'un câble 4 paires cuivre raccordé à 1 prise RJ45 coté local et 1 prise RJ45 coté répartiteur. Chaque point d'accès devra être de catégorie 6A / classe EA.

Postes de travail :

Les postes de travail seront intégrés en goulottes d'appareillage et colonnes mobiles. Ils comprendront :

- Poste de travail Réduit – PR :
 - 1 prise RJ45 catégorie 6A
- Poste de travail Générique – PG :
 - 2 prises RJ45 catégorie 6A

Le matériel sera intégré en goulotte ENSTO 190 x 50 PVC blanc :

- Le compartiment supérieur sera réservé aux câbles courants faibles
- Le compartiment central sera réservé aux appareillages (prises de courant, prises RJ45)
- Le compartiment inférieur sera réservé aux câbles électriques

Câble :

Les câbles seront installés conformément aux recommandations du constructeur et selon les meilleures règles d'usage.

Les chemins de câbles et conduits ne seront pas remplis plus que les spécifications définies dans la norme ISO/IEC 14763-2.

Les câbles seront installés en longueurs continues (sans épissure) du point d'origine jusqu'au lieu de destination, sauf spécifications écrites dans ce document.

Si les épissures sont autorisées, elles devront être accessibles et protégées dans des coffrets ou panneaux adaptés pour une exploitation aisée.

Le rayon de courbure minimum et la force maximum de tension du câble devront être respectés.

Les faisceaux de câbles et les câbles horizontaux devront être tenus avec un intervalle maximum de 1.2m. En aucun cas les câbles reposeront sur le faux-plafond.

Les faisceaux de câbles horizontaux ne devront pas excéder 48 câbles de façon à éviter l'écrasement et déformation des câbles situés en dessous du paquet de câbles.

Les câbles seront identifiés par une étiquette auto-adhésive. L'étiquette du câble devra être visible derrière le plastron lors du démontage de la prise.

Le rayon de courbure du câble écranté / blindé, installé ne devra pas excéder 4 fois le diamètre du câble, en aucun point du cheminement.

La force de tension du câble écranté / blindé ou du faisceau de câbles ne devra pas dépasser 150 N.

Les câbles seront attachés entre eux et aux chemins de câbles par des attaches de type Velcro évitant un serrage excessif des gaines de protection.

Le câblage horizontal aura les caractéristiques physiques suivantes :

- Impédance caractéristique de 100 Ohms
- 4 paires torsadées (simple ou double)

- Avec écran général
- Certifiés catégorie 6_A minimum (au sens de l'ISO/IEC 11801 2^{ème} édition – amendement 2)
- Diamètre des conducteurs : 0.55 à 0.6 mm (AWG 23)
- Sans halogène de type LSZH selon les critères de résistance au feu IEC 60332
- Type S/FTP : (blindage général par tresse / blindage des paires par écran)
- Caractéristiques de performance en mode Channel Class E_A,
- Spécifications de performance pour un câble 4 Paires 100 Ohm Catégorie 6A / Classe E_A

Et les caractéristiques électriques suivantes :

- Vitesse de propagation (NVP) : 76% nominale.
- Ø Capacité linéique : 44 pF / m nominale
- Ø Résistance linéique : 145 ohms / km maximum.

Prises RJ45 :

Toutes les prises seront câblées en convention de câblage T568B. Elles seront totalement blindées en alliage Zamac.

Les prises terminales seront obligatoirement de type « monobloc » : mécanisme + enjoliveur.

La partie arrière assurera la continuité de blindage et le maintien mécanique à ressort du câble pour un diamètre de gaine de 5 à 9 mm maximum.

Le présent lot devra la fourniture du certificat IEC 60512-99-002 attestant la possibilité de connexion / déconnexion avec switch POE « ON ».

Installation

Toutes les prises seront installées de la manière suivante :

- L'extrémité des câbles sera lovée dans le mur ou boîtier saillie de façon à respecter le rayon de courbure spécifié par le constructeur du système de câblage. Dans des cloisons creuses, goulottes ou boîtiers, la réserve de câble ne devra pas excéder 30 cm. Une réserve de câble pourra être lovée dans le faux-plafond ou le faux-plancher si besoin.
- Les câbles seront installés et raccordés conformément aux spécifications de la norme ISO/IEC 11801 2nd Edition amendement 2, et aux règles d'installation du constructeur de système de câblage suivant les meilleures règles d'usage.
- Le détorsadage des paires, au niveau du raccordement de la prise modulaire, ne devra être supérieur à 6mm pour la Catégorie 6_A / Classe E_A.
- Le rayon de courbure du câble dans la zone de raccordement ne devra pas excéder 4 fois le diamètre du câble.
- La gaine du câble devra être maintenue le plus près possible de la prise.

Cordons de brassage :

Pour un poste de travail type PG, il sera fourni :

- Côté baie de brassage :
 - 1 cordon de brassage RJ45 / RJ45 blanc d'une longueur de 2m à usage téléphonique, câblé en 1 paire (4-5)
 - 1 cordon de brassage Cat 6a RJ45 / RJ45 classe Ea S/FTP jaune d'une longueur de 2 et 3 m à usage informatique, ces câblages seront de type blindé paire à paire et blindage tressé général (S/FTP)
- Côté bureau :
 - 1 cordon utilisateur RJ45 / RJ11 gris d'une longueur de 3m à usage téléphonique, câblé en 1 paire (4-5)

- 1 cordon utilisateur gris d'une longueur de 3m à usage informatique, ce câble sera de type blindé paire à paire et blindage tressé général (S/FTP)

Pour un poste de travail type PR, il sera fourni :

- Côté baie de brassage :
 - 1 cordon de brassage RJ45 / RJ45 blanc d'une longueur de 1 et 2m à usage téléphonique, câblé en 1 paire (4-5)
 - 1 cordon de brassage Cat 6a RJ45 / RJ45 classe Ea S/FTP bleu d'une longueur de 2 et 3 m à usage informatique, ces câblages seront de type blindé paire à paire et blindage tressé général (S/FTP)
- Côté bureau :
 - 1 cordon utilisateur RJ45 / RJ11 gris d'une longueur de 3m à usage téléphonique, câblé en 1 paire (4-5)

3.1.6 Réseau de Masse et Terre

Le système de câblage sera équipé d'un réseau de masse associé au cheminement des rocade. Ce réseau de masse sera utilisé pour connecter toutes les masses des équipements métalliques utilisés pour supporter le système de câblage (équipements, supports, coffrets, chemins de câbles...). Le réseau de masse sera installé indépendamment des installations électriques (bien qu'il soit relié à la terre commune électrique) et il sera conçu selon les recommandations définies dans les normes CEI 60364 et ISO/IEC 14763-2.

Chaque baie, si cela n'est déjà réalisé, sera équipée d'une barrette de terre.

L'objectif de ce système est de fournir un système maillé le plus possible pour réduire les effets de bouclage de masse.

Les panneaux de brassage fixés dans la baie / rack, doivent assurer la continuité de masse, soit directement par le contact métallique (montants électrozingués), soit par une chaînette de masse reliant tous les panneaux à la baie / rack.

Le conducteur sera de diamètre minimum 1.6mm, il sera continu, attachant tous les panneaux de haut en bas jusqu'à la baie / rack.

Tous les fils utilisés pour les mises à terre seront identifiés avec une isolation verte ou vert/jaune. Les fils non-isolés seront identifiés à chaque point d'arrêt avec une enveloppe de bande verte ou vert/jaune.

Tous les câbles et barrette de terre seront identifiés et marqués conformément à documentation remise en fin d'affaire.

Le réseau de masse et de mise à la terre sera conforme aux recommandations des normes du CEI 60364 et d'ISO/IEC 14763-2, ainsi que la norme nationale en vigueur. Il sera installé selon les meilleures pratiques en matière d'industrie.

3.1.7 Recette des installations

Toutes les liaisons seront testées à 100% après installation. L'installateur vérifiera tous les conducteurs et fibres optiques de tous les câbles installés.

Tout défaut dans la chaîne de liaison du système de câblage installé incluant sans limites câble, connecteurs, alimentation au travers de coupleurs, panneaux de brassage, cordons, seront réparés ou remplacés de façon à assurer un bon fonctionnement à 100% des conducteurs utilisable de toutes les chaînes de liaisons installées.

Toutes les liaisons "channel" seront testées en conformité avec ce document présent, le contrat ND&I, et les meilleures pratiques en vigueur. Si un de ces impératifs est contradictoire avec les deux autres, l'installateur sera tenu d'apporter tout complément d'information au client pour clarification et résolution.

Le représentant technique du client rendra l'inspection périodique du projet en marche. Une inspection sera effectuée à la conclusion du tirage de câble, avant la fermeture du faux plancher ou du faux plafond,

pour inspecter la méthode de pose du câblage et les supports utilisés, ainsi que les gaines coupe-feu lors des pénétrations.

Une deuxième inspection sera effectuée à l'accomplissement des raccordements des câbles pour validation selon des caractéristiques du CENELEC, ceci côté bureau et côté répartiteur (dégainage, détorsadage, rayon de courbure, lovage et agencement des câbles,)

Tests de la partie cuivre :

Chaque canal de transmission (channel) sera testé sur toutes les paires et/ou conducteurs.

Les tests ISO/IEC 11801 2ND Edition – Amendement 2 CLASS EA -CH Channel seront effectués avec un appareil bidirectionnel au minimum classe IIIe (voir classe IV) et avec les têtes de mesure génériques comme spécifié dans la norme IEC61935-1.

Chaque fiche de test fera ressortir les informations suivantes :

- Numérotation de la prise, conforme à identification demandée par le client
- Contrôle de continuité,
- Mesure de la longueur,
- Mesure de l'affaiblissement,
- Mesure de la paradiaphonie,
- Mesure de la paradiaphonie cumulée
- Mesure de l'ELFEXT et du PS ELFEXT,
- Mesure de l'ACR,
- Mesure du temps de propagation et du skew,
- Mesure du Return Loss,

100% des tests doivent être corrects, toute liaison non-conforme sera réparée ou remplacée sans surcout pour le client.

Nota : le test de mesure de déséquilibre résistif 4 paires POE 90W (IEEE 802.3bt) sera inclus lors de la campagne de test de la partie cuivre.

Vérification des tests :

À la réception du document de tests, le client se réserve le droit de réaliser des tests à hauteur de 10% sur un échantillonnage représentatif du système de câblage pour valider des résultats fournis par l'installateur. Le client emploiera la même méthode de test que celle utilisée par l'installateur. Des variations mineures seront permises, suivant les différences dans l'équipement d'essai. Si des anomalies significatives sont trouvées, l'installateur sera sommé d'en expliquer la raison et de résoudre le problème.

Tests de la partie optique :

L'appareil de test fourni et utilisé par l'entreprise devra permettre l'enregistrement des résultats sous format informatique. L'appareil choisi par l'entreprise devra être validé par le Maître d'Ouvrage ou son représentant.

Ce réflectomètre permettra de visualiser et mesurer :

- La longueur de la liaison,
- L'affaiblissement global de la liaison (fibres + connecteurs),
- L'affaiblissement de chaque élément (connecteurs d'entrée + fibre + connecteurs de sortie),
- Les différents événements rencontrés sur le réflectogramme.

Les mesures devront être réalisées sur chaque fibre, dans chaque sens, aux deux longueurs d'onde (850/1300 nm pour la multimode et 1310/1550 nm pour la monomode), avec une bobine amorce et une bobine de fin (500 mètres minimum pour la multimode).

Les bobines utilisées pour réaliser les mesures devront être adaptées, en longueur et diamètre de cœur, aux types de fibres testées (monomode ou multimode).

La bobine amorce permettra :

- De fournir l'affaiblissement des connecteurs d'entrée,
- De s'affranchir de la zone morte,
- D'équilibrer les modes sur la fibre multimode.

La bobine de fin permettra :

- De mesurer l'affaiblissement des connecteurs de sortie et de stabiliser le signal en fin de liaison.

Les mesures seront réalisées par deux opérateurs de l'entreprise :

- L'un aura à sa charge la réalisation de la mesure et l'enregistrement du résultat,
- L'autre le déplacement de la bobine distante sur l'extrémité de la liaison à tester.

Les réflectogrammes seront remis sur fichiers informatiques

Sur les longueurs inférieures à 20 mètres et supérieures à 1000 mètres, la réflectométrie sera complétée par une photométrie.

Exemple d'un bilan optique d'une liaison :

				Atténuation					
N° liaison	N° fibre	Sens	Longueu r (Mètre)	C1 (dB)	Fibre (dB)	C2 (dB)	Bilan (dB)	Moyenn e (dB)	Fibre/ km dB/km
Rocade 1	Fibre 1	RG → SR1	60	0.3	0.15	0.3	0.75	0.81	2.50
	Fibre 1	SR1 → RG	60	0.3	0.17	0.4	0.87		2.83
Rocade 1	Fibre 2	RG → SR1	60						
	Fibre 2	SR1 → RG	60						
Rocade 1	Fibre 3	RG → SR1	60						
	Fibre 3	SR1 → RG	60						
Rocade 1	Fibre 4	RG → SR1	60						
	Fibre 4	SR1 → RG	60						
Rocade 1	Fibre 5	RG → SR1	60						

	Fibre 5	SR1 → RG	60						
Rocade 1	Fibre 6	RG → SR1	60						
	Fibre 6	SR1 → RG	60						

RG = Répartiteur général

SR = Sous répartiteur 1

Sens = Emplacement du réflectomètre lors de la mesure

C1 = Affaiblissement connecteurs d'entrée

Fibre = Affaiblissement de la fibre testée

Fibre / km = Affaiblissement de la fibre testée ramené au km

C2 = Affaiblissement connecteurs de sortie

Bilan = Affaiblissement C1 + affaiblissement fibre + affaiblissement C2

Moyenne = Bilan sens 1 + bilan sens 2 / 2 => pour chaque fibre

Les affaiblissements C1, fibre, C2 reportés dans le tableau sont les valeurs extraites des mesures et indiquées sur le réflectogramme.

Méthodologie pour la recette optique :

Chaque fibre optique doit être testée par la méthode la rétrodiffusion avec un réflectomètre.

Ces tests seront réalisés dans les 2 sens : à 850 nm et 1300 nm pour les fibres multimodes.

Ces tests seront réalisés dans les 2 sens : à 1310 nm et 1550 nm pour les fibres monomodes.

L'utilisation de bobine amont et aval est indispensable pour mettre en évidence le connecteur en entrée et le connecteur en sortie.

- L'atténuation de chaque brin devra être inférieure à :
 - o 3,5 dB/km pour la fibre multimode à 850nm
 - o 1,5 dB/km pour la fibre multimode à 1300nm
 - o 0,4 dB/km pour la fibre monomode à 1310nm
 - o 0,4 dB/km pour la fibre monomode à 1550nm
- L'atténuation de chaque connecteur devra être inférieure à $\leq 0,5$ dB ($\leq 0,75$ dB norme).

Rapport de test

Les rapports de test seront fournis par l'entreprise au Maître d'Œuvre et au Responsable des Systèmes d'Information et des Télécommunications local (R.S.I.T.) à l'issue de la campagne de tests.

Chaque dossier à remettre sera constitué :

- Du certificat de calibration des appareils de tests utilisés,
- De la liste des appareils de mesures utilisés,
- Des fiches de résultats des cordons de tests utilisés (avant chaque série de mesures) pour les tests spécifiques (modules CAD téléphoniques),
- Des caractéristiques des bobines amorces utilisées (liens optiques),
- De la méthode de mesure utilisée (schéma de principe),
- Du paramétrage des testeurs (fiche de procédure),

- D'une légende des fiches et des paramètres mesurés,
- D'un document informatisé des fiches de mesures des liaisons cuivre. Elles seront précédées d'un sommaire indiquant le numéro de la liaison, sa longueur et le résultat de la mesure,
- D'un document informatisé des réflectogrammes retraitées des liaisons optiques. Ils seront précédés d'un sommaire indiquant le numéro de la liaison, le sens de la mesure et le bilan détaillé et global des deux mesures (tableau page précédente),
- D'un exemplaire des fichiers correspondants sur CD ROM ou DVD.

Les dossiers seront classés en trois groupes :

- Les points d'accès : les mesures seront classées par étage, par type (cuivre et optique le cas échéant) et dans l'ordre des points d'accès,
- Les rocade cuivre : les mesures seront classées dans l'ordre des liens réalisés.
- Les rocade optiques : les mesures seront classées dans l'ordre des liens réalisés, dans chaque sens, accompagnées du bilan aller/retour.

Documentation de Test :

La documentation d'essai sera fournie dans un dossier de fin d'affaire qui pourra être sous forme papier ou au format CDRom (tests au format Acrobat, fichiers au format XL ou Word et plans au format DWG) dans un délai de trois semaines après l'accomplissement du projet. Le dossier de fin d'affaire sera clairement marqué sur la couverture les mots "Dossier de fin d'affaire", le nom et l'adresse du projet, et la date de réalisation (mois et année). Le dossier sera classé clairement, avec séparation entre partie horizontale et rocade backbone. Dans ces sections horizontales et backbone, les résultats de tests cuivre (catégorie 3 et/ou 6A).

Les essais dans chaque section seront présentés par niveau et/ou répartiteur et suivant l'ordre énuméré de l'identification et d'administration. Les équipements de test (nom, fabricant, le numéro de type et la date passée de calibrage) seront également fournis à la fin du document. À moins qu'un cycle plus fréquent de calibrage soit indiqué par le fabricant, un cycle annuel de calibrage est prévu sur tout équipement de test utilisé pour cette installation. Le document d'essai détaillera la méthode de test employée et les paramètres ou réglages spécifiques de l'équipement pendant l'essai.

Nota : Quand des réparations et des contre-essais sont exécutés, le problème trouvé et la modalité de reprise prise seront notés, et les essais échoués et passés avec succès seront annotés dans le dossier de fin d'affaire.

3.1.8 Documentation du système de câblage

Identification / étiquetage

L'installateur devra définir et proposer pour approbation par le client, un système d'identification et d'étiquetage du système de câblage installer. Au minimum, le système de marquage/étiquetage identifiera clairement tous les composants : baies/racks, câbles, panneaux et prises.

L'étiquetage indiquera l'origine et la destination du câble avec une identification de tous les câbles dans le système. Les racks/baies et les panneaux de brassage seront marqués pour identifier leur emplacement dans l'infrastructure du système de câblage. Toute information d'identification sera enregistrée sur les plans de recollement et dossier de fin d'affaire pour refléter le système d'identification approprié.

L'impression des étiquettes sera effectuée par machine en utilisant des rubans ou des cartouches d'encre indélébiles. Des étiquettes seront posées sur les gaines de câble, convenablement disposées autour du câble, et placées de façon à être visibles aisément à chaque extrémité du câble. Les étiquettes des prises seront, si possible, celles fournies par le constructeur des matériels de câblage.

3.1.9 Garanties

Pour différentes garanties, l'entreprise devra fournir dans la réponse au cahier des charges les pièces suivantes :

- Certificats d'agrément du constructeur des équipements de câblage
- Certificats de conformité par un laboratoire indépendant des tests « Re-Embedded » de la connectique
- Un récapitulatif des performances garantie du système de câblage proposé, en termes de débit et en type d'applications supportées.
- Certificats de qualification TI3/CF3 et E1 de QUALIFELEC
- Agrément Orange
- Références de réalisation équivalente

L'entreprise devra s'engager également à respecter toutes les procédures nécessaires pour le respect et l'application de ces garanties auprès des organismes concernés.

La garantie proposée constructeur ou fournisseur devra être de 25 ans minimum

3.2 Alarme incendie Type 3

3.2.1 Généralités

Conformément aux normes et arrêtés en vigueur concernant la sécurité incendie, un Système de Sécurité Incendie de catégorie E associé à un dispositif d'alarme incendie de type 3 sera installé dans le bâtiment.

Celui-ci comprendra :

- Une alimentation électrique de sécurité
- Des déclencheurs manuels
- Des blocs autonomes d'alarme sonore du type Ma – BAAS Ma
- Des blocs autonomes d'alarme lumineux du type Ma – BAAL
- D'un boîtier de télécommande (mise à l'état de repos)
- Des dispositifs Actionnés de Sécurité – DAS

L'installation sera de marque EATON ou équivalent.

3.2.2 Equipements d'alarme

Les blocs autonomes d'alarme sonores devront être installés hors de portée du public à une hauteur minimum de 2,25 mètres. La diffusion de l'alarme générale devra être audible de tout point.

Bloc Autonome d'Alarme Sonore de type Ma (BAAS Ma)

La diffusion du signal d'évacuation du bâtiment sera réalisée par des Blocs Autonomes d'Alarme Sonores de type Ma (BAAS Ma) répartis dans l'établissement.

Ils seront conformes à la norme NF C 48-150 et certifiés NF AEAS.

Les BAAS Ma seront répartis dans les locaux et les circulations, afin que le signal d'évacuation soit audible en tous points du bâtiment.

Les BAAL Ma seront installés dans les locaux que les sourds et malentendants seront susceptibles de fréquenter isoléments (sanitaires...), suivant plans

Le déclenchement de l'alarme générale entrainera entrainer :

- La fermeture des portes de recoupement vers la cage d'escalier

La synchronisation du signal sonore d'alarme générale entre les BAAS sera effective sans rajout de fil supplémentaire.

Les BAAS auront les caractéristiques techniques suivantes :

- Conformes aux normes NF S 61-936, NF C 48-150, certifiés NF AEAS et NF Environnement
- Classe II - IK 07

- Alimentation 230 VA - 50/60 Hz secourue par batteries Ni-Mh réf 0 407 55 ou 0 407 56 (fournies), assurant une autonomie de 12h en veille et de 5 min. d'alarme
- 1 boucle de commande pour déclencheurs manuels
- 1 BUS inter BAAS
- 1 entrée pour mise au repos du BAAS via une télécommande BAES
- 1 contact auxiliaire NO/NF 2A sous 24V= ou 1A sous 48V=

Déclencheurs manuels

Les déclencheurs manuels seront de marque identique à l'équipement d'alarme. Leur épaisseur ne devra pas excéder 35 mm. Ils disposeront d'un indice de protection suivant : IP30 / IK07.

Les déclencheurs manuels devront être disposés dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate de chaque escalier, au rez-de-chaussée à proximité des sorties. Ils seront placés à une hauteur d'environ 1,30 mètres au-dessus du sol et ne pas être dissimulés par le vantail d'une porte lorsque celui-ci est maintenu ouvert.

Pour les locaux où l'étanchéité est indispensable, les déclencheurs manuels disposeront d'un IP65.

Ils seront pour chacun de ces déclencheurs, conformes aux normes de références NF EN 54-11.

Ils devront posséder :

- Un bornier à connexion sans vis
- Un mécanisme élaboré permettant l'identification visuelle, intégré à la zone de manœuvre, des différents états requis : attente et alarme
- Une clé de réarmement spécifique autorisant la réalisation en face avant du réarmement.

Dans les locaux le nécessitant, il sera possible d'ajouter au déclencheur manuel un volet de protection

Portes asservies existantes escalier

Le présent lot devra les asservissements à rupture de courant des ventouse des portes d'escalier existantes.

Boîtier de télécommande

Le boîtier de télécommande sera compatible avec les BAAS de l'installation.

Il permettra la mise à l'état de repos volontaire des BAAS de l'installation, suite à une coupure de leur alimentation 230 V~.

La liaison entre la TLU et le premier BAAS de l'installation sera réalisée à l'aide d'une paire 8/10ème ou 9/10ème.

3.2.3 Câblage

Conformément aux règles d'installations définies par les normes NFC 48-150 et NF 15-100, le raccordement :

- Des boucles de commande d'alarme générale sera réalisé par câble « non-propagateur de la flamme » type C2, d'1 paire 8/10ème à 1,5mm², sans écran. Dans le cas d'une utilisation de la commande son continu, ajouter une paire supplémentaire 8/10ème, sans écran.
- Des déclencheurs manuels sera réalisé par câble « non-propagateur de la flamme » type C2, d'1 paire 8/10ème, sans écran. Dans le cas d'une utilisation de la commande son continu, prévoir une paire 8/10ème, sans écran, entre l'alarme principale et l'horloge.
- De l'asservissement des ventouses sera réalisé par câble « non-propagateur de la flamme » type C2, sa section tiendra compte de sa longueur et de l'intensité maximum qui le parcourt.

- De la ligne de télécommande sera réalisé par câble « non-propagateur de la flamme » type C2, d'1 paire 1,5mm², sans écran.
- De la ligne de télécommande pour la mise au repos des BAAS depuis le bloc de télécommande d'éclairage de sécurité sera réalisé par câble « non-propagateur de la flamme » type C2, de 2 paires 1,5mm², sans écran

3.2.4 Programmation – Mise en service – Essais

L'entreprise devra la programmation, la mise en service définitive de ses installations, la formation du personnel de l'établissement ainsi que la production des documents nécessaires à la réalisation du dossier d'identité SSI.

3.3 Alarme technique

Il sera prévu dans le secretariat une alarme technique équipé d'un buzzer, d'un poussoir acquittement buzzer de voyant lumineux. Les défauts signalés seront :

- ASI
- Réfrigérateurs

L'alarme technique de marque Eaton sera alimentée par l'intermédiaire d'un ensemble chargeur batterie (autonomie 24 heures). Le tableau d'alarmes devra permettre, lors d'un défaut, de supprimer l'alarme sonore tout en maintenant l'alarme lumineuse qui ne s'éteindra que lors de la suppression du défaut. Un bouton d'essai lampe devra être placé sur le tableau pour permettre le test des voyants de défaut.

Il sera prévu un voyant par alarme avec test de lampe.

L'alarme sera protégée et alimentée depuis le TGBT du bâtiment.

1 report de synthèse sera prévu par transmetteur téléphonique GSM / IP sur téléphone d'astreinte

Afin de permettre une détection précoce de fumées dans le local DIRISI au R+2, il sera prévu la mise en œuvre d'un détecteur technique de Fumée et de Température Multifonctions de type M12 de marque Eaton.

4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

4.1 Généralités

Les matériaux employés seront toujours de premières qualités, neuves et conformes aux normes françaises et européennes homologuées pour l'utilisation considérée.

Ils devront être estampillés NF ou EN chaque fois que cela existera.

Dans le cas de matériaux nouveaux ou non estampillés ou procédés de construction non traditionnels, l'entrepreneur devra :

- Fournir la preuve que le matériau ou procédé a fait l'objet d'un avis technique favorable du CSTB,
- Prévoir dans l'exécution, les mêmes dispositions que celles qui ont fait l'objet de l'avis technique ou de tenir compte des observations, réserves, auxquelles peuvent être subordonnées des réalisations autorisées par la décision d'agrément.

Les passages et les emplacements à réserver dans la maçonnerie à créer sont à la charge de l'entreprise de gros œuvre à la condition expresse que l'entreprise du présent lot ait fourni à celle-ci en temps utile toutes les indications et les plans précis des réservations à exécuter.

L'entreprise du présent lot aura la responsabilité de la bonne exécution de ses réservations à défaut de quoi les démolitions et réfections qui en résulteraient lui incomberaient.

En tout état de cause, les percements dans les cloisons, murs et planchers existants sont à la charge du présent lot.

Fourreaux

La fourniture et la pose des fourreaux nécessaires au passage des câbles courants forts et courants faibles sont à la charge du présent lot.

Bouchage des trous

Les bouchages des trous et raccords suite aux réservations ou percements sont à la charge du présent lot

Scellements

Tous les scellements de matériel et supports de toutes natures sont à la charge du présent lot

Socles

Les socles susceptibles de supporter les appareillages de toute nature sont dus au présent lot.

Traversée coupe-feu

Toutes les traversées par câbles et conducteurs des murs, planchers et parois coupe-feu seront réalisés en matériau coupe-feu de degré équivalent à celui de la paroi par tous les moyens appropriés permettant la pose ou la dépose du câble sans contrainte.

Peinture

Tous les supports seront peints de 2 couches de peintures anti-rouille, seuls les éléments en cuivre, acier inox ou revêtements chromés et cadmiés, aluminium, resteront à l'état brut.

Le matériel apparent mis en place devra posséder la résistance mécanique nécessaire pour résister aux efforts statiques et dynamiques normaux.

Les percements et scellements dans les cloisons légères seront réalisés par le présent lot. Il sera responsable des conséquences que peuvent avoir ces percements sur la solidité de la construction ou des fissures qui pourraient apparaître par la suite.

L'entreprise veillera à réaliser tous les rebouchages nécessaires à la bonne isolation phonique des bâtiments ; ceci au niveau de tous les locaux et avant le montage des plafonds.

Lorsque des chemins de câbles ou des gaines préfabriquées traverseront des cloisons coupe-feu, celles-ci seront reconstituées soigneusement pour obtenir la même durée de protection.

Pendant toute la période où les conducteurs ne seront pas passés, les extrémités des tubes, fourreaux seront calfeutrés pour éviter la pénétration d'humidité.

Les extrémités des éléments encastrés seront toujours parfaitement repérées, il devra toujours être possible de retirer un conducteur.

Toutes les canalisations encastrées seront aiguillées.

Tous les conduits métalliques seront mis à la terre.

4.2 Installations Hygiène et sécurité de chantier

4.2.1 Coordination en matière de sécurité et protection de la Santé

Pour le présent chantier sont applicables des dispositions particulières pour les opérations de bâtiment et de Génie Civil visées par la loi 93 - 1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'applications.

Dans le cadre des indications données dans le PGC Plan général de Coordination et la note d'organisation de chantier joints au dossier de consultation, l'entrepreneur du présent lot devra chiffrer les mesures particulières qui sont de sa compétence.

L'entrepreneur du présent lot participera aux réunions de coordination interentreprises convoquées par le coordonnateur SPS. Il remettra un plan particulier de sécurité (PPS) à partir des indications contenues dans le PGC Plan Général de Coordination et à partir des renseignements communiqués par les autres entreprises.

4.2.2 Installations provisoires de chantier

Les frais de consommation en eau et électricité pendant la durée des travaux seront à la charge la maîtrise d'ouvrage.

Les branchements provisoires nécessaires au chantier seront réalisés comme mentionnés sur le PGC et la note d'organisation de chantier et seront assurés par le titulaire du lot Gros Œuvre, les frais en découlant étant réputés incorporés dans leur offre.

4.2.3 Dispositions spécifiques pour la gestion de déchets de chantier

La réglementation sur les déchets (loi n°75.633 du 15 juillet 1975, loi n°992.646 du 13 juillet 1992) a fixé les priorités de la politique des déchets :

- Prévention et réduction de la production et de la nocivité des déchets,
- Organisation du transport des déchets et limitation en distance et volume,
- Valorisation des déchets pour réemploi, recyclage ou valorisation énergétique, sans hiérarchie à priori entre ces différents modes,
- Information du public.

4.3 Réseau de terre

L'entrepreneur du présent lot devra la réalisation d'une prise de terre générale pour l'ensemble des installations ou de prises de terre localisées.

Le circuit de mise à la terre du bâtiment sera prévu par un ceinturage fond de fouille utilisant un câble de cuivre nu à une profondeur minimum de 1 mètre de la construction neuve sous le sol fini, conformément à la réglementation qui pourra être réalisée à l'aide :

- Soit d'une tresse de cuivre, d'au moins 50 mm² de section, posée en fond de fouilles

- Soit en cuivre nu de 29 mm² de section, relié à l'armature métallique du béton,
- Soit par un feuillard acier de 110 mm² de section avec un minimum de 3 mm d'épaisseur noyée dans le béton des fondations,
- Soit en câble acier de 95 mm' de section.

La valeur de la prise de terre devra permettre d'assurer une protection correcte contre les contacts indirects.

Dans le cas où la valeur de la prise de terre ne serait pas atteinte, l'entrepreneur aura à sa charge la mise en place de prises de terre localisées reliées à la terre générale.

Les matériaux conducteurs utilisés à la construction devront être reliés à la terre générale.

A l'intérieur du bâtiment, il sera réalisé des liaisons équipotentielles entre toutes les canalisations métalliques et tous les éléments conducteurs :

- Les masses métalliques de la construction,
- Les liaisons équipotentielles principales,
- Les armoires électriques de distribution,
- La broche de terre de toutes les prises de courant,
- Les bornes de terre des appareils d'éclairage,
- Les carcasses métalliques de tous les organes électriques,
- Les bornes de terre à disposition des autres corps d'état,
- Les colonnes de terre dans les gaines.
- Les distributions spécifiques vers les locaux informatiques, autocommutateur, VDI
- Le caillebotis des terrasses techniques,
- Les ossatures faux-plafond
- Les chemins de câbles
- ...

La prise de terre aboutira sur une borne principale de terre facilement accessible et à l'abri des chocs.

La barrette de terre sera repérée "terre bâtiment" par étiquette gravée.

Un dispositif de mesure sera prévu sur le conducteur de terre pour permettre la mesure de la résistance de prise de terre. En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé, les dérivations vers les armoires se feront à l'aide de bornes anti-cisaillantes.

Ce dispositif devra être démontable seulement à l'aide d'un outil et situé dans un endroit accessible.

Le conducteur de protection sera obligatoirement incorporé aux canalisations des circuits terminaux classe I, II ou III, et repéré suivant les couleurs normalisées vert jaune. Les masses des appareils à interconnecter seront reliées par des dérivations branchées sur les conducteurs de protection principale (en aucun cas, elles ne seront montées en série sur ces conducteurs)

SECTION DES CONDUCTEURS DE PHASE S (mm ²)	SECTION MINIMALE DES CONDUCTEURS DE PROTECTION – Sp. (mm ²)
S < 16	S
16 < S < 35	16
S > 35	0,5 S

Prises de terre dédiées

Il sera prévu au minimum les prises de terre dédiées suivantes :

- TGBT
- Local technique CVC

Une distribution spécifique du circuit de terre sera réalisée pour le local opérateur fibre optique. La distribution ayant pour origine la borne principale du circuit de terre.

Ces distributions seront réalisées en câbles isolés, section minimale 25 mm², spécifiquement repérés.

Les normes spécifiquement françaises NFC 12-101, NFC 13-200 et NFC 15-100 devront être respectées.

Conformément à la réglementation, il sera mis en œuvre une prise de terre des masses et une prise de terre du neutre.

La prise de terre du poste sera constituée par le quadrillage métallique, noyé dans le radier au sol du poste et au bouclage de terre en fond de fouilles. Ils seront raccordés sur une barre de cuivre perforée à fixations murales par borne isolante, soigneusement repérée par les symboles normalisés.

Sur ces prises de terre, seront reliées :

- Les masses de tous les matériels,
- Les écrans métalliques de protection,

4.4 Cheminements

Il est prévu 3 cheminements de réseaux indépendants :

- 1 pour les courants forts
- 1 pour les réseaux Télécom
- 1 pour les courants faibles / Sécurité incendie

Les cheminements parallèles courants forts avec les courants faibles / sécurité incendie ou réseaux Télécom respecteront les exigences suivantes afin d'éviter les perturbations électromagnétiques.

- Canalisations courants faibles sécurité incendie ou réseaux Télécom : 30 cm
- Tube fluorescent, moteur électrique, armoires électriques : 50 cm avec les courants faibles- sécurité incendie ou réseaux Télécom
- Cheminements terminaux (inférieur à 10 m) entre courants forts et courants faibles - sécurité incendie ou réseaux Télécom : 5 cm

Dans le cas où il existerait des parcours avec d'autres corps d'état (plomberie, chauffage, etc.) les entrepreneurs doivent s'entendre pour une pose logique.

L'entrepreneur aura l'entière responsabilité de la mise en place et du bon état des conduits même si ses travaux sont exécutés avant que soient terminés les travaux des autres corps d'état.

La filerie sera fixée dans les canalisations encastrées après la pose de ces dernières. En cas de mise en place de "pieuvre" câblage en atelier mais avec essais de tirage.

Pour un ou deux câbles exceptionnellement (placards techniques, rangements et locaux techniques), la fixation pourra être faite par crampage à l'aide de colliers ATLAS distant de 30 cm.

Lorsque deux ou trois câbles auront un parcours commun, ceux-ci seront fixés individuellement. En aucun cas les fixations de câbles en faisceaux ou torons ne pourront être acceptées.

Les fixations des réseaux Courants Forts sur les ossatures de faux plafonds sont proscrites.

Nota : Dans la machinerie ascenseur, cage d'escalier local technique et d'une manière générale les locaux à risques d'incendie, aucun réseau électrique non nécessaire au fonctionnement propre de ceux-ci, ne devra les traverser.

4.5 Canalisations

Toutes les canalisations seront réalisées en conducteurs de cuivre avec conducteurs de protections incorporés.

- En conducteurs fils de la série H.07.V pour montage sous conduits, moulures ou plinthes
- En câbles de la série U 1000 R2V multiconducteurs pour la distribution générale
- En câbles souples H 07 RNF pour l'éclairage extérieur

Les conducteurs respecteront les couleurs conventionnelles.

Les canalisations électriques seront calculées en respectant les chutes de tension, les contraintes thermiques admissibles dans les conducteurs, la protection des personnes contre les contacts indirects et courts-circuits.

Les sections minimales suivantes seront respectées :

- 1,5 mm² pour les circuits d'éclairage
- 2,5 mm² pour les prises de courant 10/16A
- 4 mm² pour les circuits 20A
- 6 mm² pour les circuits 32A

Les câbles seront soigneusement repérés par des étiquettes en fonction du caractère des câbles :

- À leurs extrémités
- Aux dérivations de changement de direction dans les parcours horizontaux et verticaux

Les canalisations seront, suivant les cas, posées principalement :

- Sous conduits type ICT en saignées, dans les vides de construction
- Sous conduits type ICD noyés dans la construction
- Sous fourreaux Janolène ou TPC pour les parties enterrées
- Sur chemin de câble en faux plafonds
- Sous conduits type IRO, MRB ou sous moulures en apparent dans les locaux techniques

Les canalisations posées sous moulures seront fixées tous les 30 cm.

Le schéma ne peut être utilisé que pour des sections de câbles au moins supérieur ou égale 10 mm² en cuivre 16 mm² en aluminium.

4.6 Caractéristiques des circuits terminaux

Un même circuit terminal ne pourra alimenter que :

- Soit des socles de prises de courant de mêmes caractéristiques
- Soit des foyers lumineux
- Soit des appareils d'utilisation reliés à demeure aux canalisations fixes.

Le nombre maximal de récepteurs par circuit terminal sera :

- Pour les socles de prises de courant 10/16A (2P+T) 8 par phase
- Pour les foyers lumineux, en principe 8 par phase quel que soit le nombre de lampes contenu dans un même appareil avec un maxi de 1500 VA par circuit pour des lampes fluorescentes 2000 VA pour des lampes incandescentes.

Les câbles et conducteurs électriques devront être protégés contre les surcharges (1.5mm² à 15A maximum, 2.5mm² à 20A maximum, 4mm² à 25A maximum, 6mm² à 40A maximum, etc.).

L'entrepreneur fournira une note de calcul Caneco justifiant de la conformité du dimensionnement ses installations

Nota : dans les locaux équipés d'ordinateurs ou salle informatique, il ne devra pas y avoir plus de trois (3) ordinateurs sur la même protection différentielle. Les disjoncteurs différentiels protégeant les circuits alimentations matériels informatiques seront de type DPN N différentiel HI (haute immunité)

Les appareils d'une puissance supérieure à 3 KW seront installés à poste fixe et reliés à demeure aux canalisations fixes par l'intermédiaire d'une boîte à sortie de câbles. Chacun d'eux sera alimenté par un circuit terminal particulier comportant un dispositif de coupure bipolaire ou tétrapolaire situé à proximité. Cet interrupteur conforme à la norme NFC 63 130 prévu pour un service ininterrompu sera à manœuvre manuelle et commande indépendante. La position de ces contacts sera clairement indiquée. Son courant nominal sera choisi en fonction de la puissance de l'appareil commandé.

Il appartiendra à l'entrepreneur de concevoir les circuits conformément aux prescriptions du présent cahier en réalisant l'équilibrage. (L'équilibrage devra être recherché à chaque tableau divisionnaire)

4.7 Repérages et schéma de fonctionnement

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'étiquettes de repérage en dilophane gravées, pour chaque armoire électrique et pour les différents éléments constituant l'installation.

Les plans de câblage devront figurer dans chaque armoire.

Le présent lot devra à la fin des travaux, fournir un cahier constitué de plans des différents locaux permettant l'identification et la localisation des réseaux électriques comprenant :

- La numérotation des câbles à leurs extrémités
- La nature et le cheminement des supports de passages des câbles (fourreaux, goulottes, chemin de câbles etc.)
- L'emplacement des connexions et le type de boîtiers

Le repérage des câbles sera réalisé par du matériel Mémocab de marque Legrand ou équivalent.

Le système de numérotation et d'étiquetage des équipements électriques sera réalisé avec du matériel fiable.

4.8 Tableaux Electriques

4.8.1 Constitution des armoires électriques

Les armoires seront réalisées en tôle pliée d'épaisseur minimum 20/10 mm avec angles arrondis peint extérieurement et fermées sur toutes les faces. L'entreprise devra préciser la marque au niveau de son quantitatif.

- Sur l'un des côtés une coupure générale (la coupure en façade interdisant l'ouverture de la porte ne sera pas admise)
- En façade une porte (réversible sans retournement du boîtier) ou plusieurs avec fermeture à crémone et serrure de sûreté)
- Sortie des câbles par le dessus par presse étoupe
- La peinture devra être du type synthétique ou glycérophthalique laquée séchée au four donnant un émail de grande dureté
- L'appareillage électrique sera fixé à l'intérieur sur des profils ajourés.
- Pour faciliter les raccordements les presses étoupes seront fixés par une tôle indépendante venant couvrir l'ouverture pratiquée à la partie haute et basse de l'armoire pour la pénétration des câbles.

Nota : Lorsqu'une armoire sera accessible du public, la coupure générale ne devra pas être accessible de l'extérieur de l'armoire Pour les armoires divisionnaires placées dans des gaines ou placards techniques du bâtiment, les portes en façade pourront être supprimées les plastrons et obturateurs étant conservés.

4.8.2 Equipement des armoires électriques

Ils renfermeront tout l'appareillage nécessaire, en particulier : interrupteurs, commutateurs, disjoncteurs, contacteurs, télérupteurs, minuteriers, aux paramètres numériques, voltmètre numérique, accessoires divers.

L'appareillage est défini par les prescriptions techniques particulières. Il est précisé que les protections seront assurées par des disjoncteurs bipolaires et tétrapolaires, l'entreprise précisera la marque au niveau de son quantitatif.

Tout l'appareillage sera d'une seule et même marque.

L'ensemble sera conçu pour recevoir des matériels agréés et normalisés.

Le jeu de barres sera réalisé en cuivre et calculé pour supporter sans dommage et sans déformation, un courant de court-circuit maximum.

Les écartements des barres et supports seront calculés pour satisfaire à une bonne tenue dans une atmosphère légèrement humide.

Les dérivations seront impérativement exécutées par cosses avec plage de raccordement de même nature que le jeu de barres et fixées par vis.

Chaque barre sera repérée suivant le code normalisé des couleurs de phase, la barre de neutre étant placée la dernière vers l'arrière.

Les plages de raccordement seront dimensionnées en fonction de l'intensité maximale admissible et traitées pour recevoir tout type de câbles agréés.

Les calibres nominaux ne seront en aucun cas pris inférieurs à ceux donnés par les descriptions ci-après. Les intensités de réglage seront fixées à proximité immédiate de l'appareillage pour indiquer une destination.

Les raccordements de certains circuits secondaires se feront par l'intermédiaire de bornes, en conformité, avec les spécifications des prescriptions techniques particulières (bornes ENTRELEC - LEGRAND)

Les contacts signalisations et asservissements seront sur un bornier de manière à pouvoir être repris et ramenés par câble sur un bornier quelconque.

Lorsque les armoires seront situées en placard technique, une signalétique « danger électrique » conforme à la norme NF EN ISO 7010 en matière de sécurité électrique sera prévue sur la porte du placard technique.

4.8.3 Equipements de protection et de coupure

4.8.3.1 Généralités

Ils seront choisis en tenant compte des caractéristiques :

- Intensité nominale et intensité de calibrage
- Pouvoir de coupure
- Temps de réponse
- Type de déclencheur
- Adaptation au réseau
- Contraintes thermiques

Dans le cas de relais réglables, la valeur du régime normal devra se situer au milieu de la plage de réglage

Le choix des appareils de protection et de coupure devra tenir compte des intensités nominales mises en jeu, du pouvoir de coupure et du degré de sélectivité.

Le calibre nominal d'un appareil sera supérieur de 10 % à son intensité de service de façon à éviter tout échauffement susceptible de nuire à son fonctionnement. En particulier, aucun seuil de déclenchement ne pourra être égal ou supérieur à la valeur de l'intensité nominale de l'appareil donnée par le constructeur. Le pouvoir de coupure des disjoncteurs devra être supérieur à la valeur efficace du courant de court-circuit calculée à leur point d'installation.

Au moment de la mise en service, l'entreprise réalisera des tests et analyses par thermographie infrarouge, afin de s'assurer que l'ensemble des organes présent dans l'armoire ne subisse pas d'échauffement au moment de la charge.

Les disjoncteurs devront assurer seuls, par construction, le pouvoir de coupure requis. Tout défaut devra provoquer le déclenchement du seul disjoncteur placé immédiatement à l'amont sans nuire à la continuité de service des départs voisins.

Les montages associant des coupe-circuits à cartouche fusible HPC (haut pouvoir de coupure) et disjoncteurs ne seront pas tolérés.

Le pouvoir de coupure monophasé du disjoncteur devra être supérieur au courant de court-circuit phase neutre au point d'installation.

Les disjoncteurs de chaque type appartiendront obligatoirement à une même série satisfaisant ainsi à une unité de présentation et à une facilité de maintenance.

4.8.3.2 Contacteurs - Disjoncteurs

Ils seront livrés avec les contacts auxiliaires nécessaires aux signalisations, verrouillage auto alimentation. Ils couperont et protégeront tous les conducteurs actifs (y compris le neutre quand il existe).

4.8.3.3 Sélectivité

Il est rappelé que les puissances indiquées sur les plans ou présent document ne sont données qu'à titre indicatif et que l'électricien devra en demander confirmation aux corps d'état intéressés (Plombier, Chauffagiste, etc..) de même que la nature du courant distribué monophasé, triphasé ou triphasé plus neutre.

Les protections protégeront simultanément tous les conducteurs actifs et neutres

Dans tous les schémas, l'électricien devra indiquer pour chaque protection les caractéristiques suivantes:

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

L'électricien devra également s'assurer auprès des corps d'état techniques de la nature et des calibres des protections à leur charge pour éviter les doubles emplois ou une mauvaise utilisation (exemple la protection différentielle doit être assurée au plus près des utilisations)

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution BT, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

Cette sélectivité peut être :

- Chronométrique en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclenchement sur le court-circuit.
- Ampèremétrique, qui repose sur le réglage des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs rapides et limiteurs rapides.

La sélectivité sera assurée si le seuil de déclenchement du disjoncteur amont est supérieur au seuil de déclenchement du disjoncteur aval.

Dans tous les cas les appareils utilisés (disjoncteurs, disjoncteurs différentiels, etc..) devront satisfaire aux intensités de court-circuit.

4.8.4 Télerupteurs et minuteriers

Les appareils de commande seront calibrés à 50 % au-dessus de l'intensité nominale de fonctionnement

Les minuteriers comporteront 3 positions avec marche forcée.

Toutes les minuteriers seront à préavis d'extinction.

4.8.5 Raccordements

L'alimentation générale est raccordée directement sur l'organe de coupure générale.

Les bornes aval des protections de type modulaire, jusque 63 ampères, sont câblées sur des borniers qui recevront les câbles des départs. Les départs des circuits de calibre > 63 ampères pourront être raccordés directement sur les bornes aval des socles. Les raccordements intérieurs se feront par cosses ou embouts préisolés correspondants à la section du fil utilisé.

Avant raccordement, les conducteurs actifs de section inférieure ou égale à 6 mm² d'un même câble (conducteur de protection exclu) seront rassemblés en un tour mort (queue de cochon) afin que l'on puisse ultérieurement les grouper dans une pince ampèremétrique. Pour les conducteurs supérieurs à 6 mm², il sera prévu un espace suffisant entre chaque câble pour introduire une pince ampèremétrique.

Les câbles extérieurs de section inférieure ou égale à 6 mm² seront raccordés par l'intermédiaire de borne de jonction adaptée à la section des conducteurs avec un pas minimum de 8mm. Les raccordements de section supérieure à 6 mm² s'effectueront par l'intermédiaire de plaque de cuivre auxiliaire étudiée en fonction de la section, du rayon de courbure et du nombre de conducteurs à raccorder.

4.8.6 Prescriptions à prévoir

Les armoires devront être choisies suivant les influences externes présentées par le local où il est installé conformément à la norme NFC 15100, les indices de protection devront être conformes à la norme NF C 20-010.

Les armoires et les masses métalliques seront obligatoirement mis à la terre, ainsi que leurs portes qui seront reliées électriquement à la tôle à l'aide d'une tresse de cuivre.

En aucun cas, un élément métallique ne devra pouvoir lorsqu'il est mis en place se trouver isolé de la partie fixe sur laquelle se trouve la mise à la terre. Il sera donc fait à cet effet, des tresses de cuivre souples autant que de besoins.

Afin d'offrir aucune résistance de contact, toutes les surfaces intéressées seront, avant montage, soigneusement meulées, nettoyées et bien planées.

Tous les interrupteurs, commutateurs, boutons-poussoirs, voyants seront munis d'étiquettes de repérage indiquant leur fonction et position.

Tous les voyants seront de type LED.

Les armoires seront précâblées en atelier avec 30 % de place disponible, les raccordements sur chantier se feront obligatoirement à partir d'un bornier repère jusqu'à 10 mm inclus.

Toutes les bornes de reports défauts, asservissements entre armoires seront du type à couteaux.

Le repérage au niveau des armoires se fera par porte étiquette beige Prisma à fixations par clips en horizontal ou vertical du type plaque à graver (les étiquettes plastiques autocollantes seront refusées)

Le repérage de tous les conducteurs au niveau de chaque appareil et bornier par système Mémocab à bagues fermées.

Tous les câbles devront être repérés par bracelets indiquant : section, longueur et précisant le circuit ou l'appareil desservi

Les schémas unifilaires sous fiches plastiques seront intégrés dans les armoires.

Le matériel devra être d'une seule et même marque au niveau des armoires électriques afin d'avoir une sélectivité totale sur l'installation.

Les armoires devront être conformes à la norme NF EN 60 439.1 une fiche de conformité numérotée remplie par le tableautier attestant la réalisation des 3 essais individuels en complément des 7 essais de type réalisés par le fournisseur sera fournie au BET technique avant toute livraison sur le chantier. Un autocollant numéroté sera fixé sur chaque armoire.

Les schémas définitifs d'exécution seront fournis au BET pour accord avant toute exécution

4.8.7 Suivi des consommations

Pour chaque Tableau Electrique, il sera prévu la mise en place de compteur permettant le comptage électrique, de manière distincte, des éléments suivants :

- La consommation générale
- Les consommations de chacune des centrales de ventilation, unités intérieures et unités extérieures
- Les consommations des DRV
- Les consommations des Ballons ECS
- Les consommations des appareils de chauffage (plafonds rayonnants, convecteurs, etc...)
- Les consommations d'éclairage

En plus des fonctions standard d'un compteur d'énergie celui-ci assurera des fonctionnalités telles que :

- Comptage partiel et total de l'énergie active,
- Branchement direct sur réseau triphasé jusqu'à 63A, 100A ou 6000A (Suivant modèle)
- Mesure de la puissance active instantanée,
- LED métrologique en face avant
- Indication en cas de mauvais branchement
- Capot plombable sur les borniers
- Protection contre les inversions phase/neutre
- Communication MODBUS/JBUS
- Courant de démarrage : 40mA.

D'un point de vu normatif et performances, elle devra respecter les impositions suivantes :

- Précision pour l'énergie active : classe 1 selon IEC 62053-21,
- Conformité à la norme EN 61557-12,
- Auto-alimentation par la tension du réseau mesuré

4.8.8 Arrêt d'urgence

Le présent lot devra la fourniture et la pose d'arrêts d'urgence ayant les caractéristiques suivantes :

- Arrêt d'Urgence Général (AU-G) électrique (position à valider par le bureau de contrôle), il sert à mettre hors tension la totalité des installations électrique de l'établissement. Cet arrêt d'urgence électrique sera installé dans un coffret bris de glace équipé d'un coup de poing à accrochage déverrouillable par clé, de deux voyants de signalisation et d'un marteau bris de glace suspendu par chaînette. Pour permettre une visualisation rapide de cet arrêt d'urgence, Il sera clairement identifié par étiquette gravée et vissée « Coupure d'urgence » sérigraphié texte blanc sur fond rouge.
- Arrêt d'Urgence Ventilation (AU-V) (position à valider par le bureau de contrôle), il sert à mettre hors tension les alimentations électriques des installations de ventilation du bâtiment (hors VMC permanentes). Cet arrêt d'urgence sera de type déclencheur manuel à membrane réarmable. Il sera

de couleur blanche. Afin d'éviter des déclenchements intempestifs, il sera pourvu d'un volet de protection transparent. Il sera clairement identifié par étiquette gravée et vissée « Coupure Ventilation » sérigraphié texte blanc sur fond rouge.

Arrêt d'Urgence électrique Divisionnaire (AU-D); implanté à proximité de chaque tableau divisionnaire (position à valider par le bureau de contrôle), il sert à mettre hors tension les installations électriques alimentées par ce dernier. Cet arrêt d'urgence sera de type poussoir à coups de poing ¼ tour et implanté à 2m50. Si ce dernier devait être implanté à moins de 2m25, il sera de type poussoir à coups de poing déverrouillable par clé. Il sera clairement identifié par étiquette gravée et vissée « Coupure d'urgence TD xx » sérigraphiée texte blanc sur fond rouge au-dessus de l'arrêt d'urgence.

Chaque boîtier sera équipé d'une signalisation d'état et de renvoi. Les arrêts d'urgences devront être câblés en CR1 pour l'utilisation de la bobine MX.

4.9 Appareillage

4.9.1 Généralités

L'appareillage électrique devra posséder les caractéristiques correspondant aux influences externes auxquelles il pourra être soumis suivant la catégorie des locaux.

Le matériel mis en Œuvre devra porter la marque nationale de conformité aux normes NF USE ou la marque de conformité USE.

Le Maître d'Ouvrage pourra refuser tout matériel ou appareillage ne lui paraissant pas correspondre aux besoins et prescriptions du présent devis. Les délais complémentaires dus à ces changements ne pourront être pris en compte.

4.9.2 Boîtes d'encastrement et de dérivation

Les boîtes d'encastrement nécessaires aux appareils de commande et prises de courants devront être adaptées aux supports où elles sont positionnées.

Toutes les boîtes d'encastrement Ø67mm des interrupteurs, les prises de courant devront être impérativement de chez LEGRAND ou techniquement équivalent, Ø conformes aux normes acoustiques.

Dans les cloisons d'épaisseur inférieure ou égale à 10 cm, il sera interdit de positionner les boîtiers d'encastrement dos-à-dos afin d'éviter les ponts thermiques et phoniques.

Les boîtes de dérivation nécessaires aux raccordements devront être adaptées aux supports où elles sont positionnées.

Le système de repiquage d'un luminaire à l'autre est interdit.

Les jonctions et les dérivations des conducteurs se feront uniquement sur les bornes isolées, repérées et placées dans des boîtes. Ces boîtes, largement dimensionnées seront du type correspondant au mode d'installation particulier du circuit intéressé. Les couvercles des boîtes de raccordement en montage encastré devront rester accessibles et démontables. (Chaque boîte de dérivation devra être repérée par une étiquette sur le couvercle)

Nota : Il ne sera toléré aucune boîte de dérivation dans les parties non accessibles. Les boîtes de dérivation seront fixées et repérées sur les chemins de câbles et rendues accessibles très facilement depuis les faux plafonds démontables.

4.9.3 Prises de courant

Les prises de courant seront obligatoirement à obturation automatique d'alvéoles et protégées par disjoncteurs 30 mA. Elles seront conformes aux règlements de l'UTE à clips avec mise à la terre.

Pour les prises de courant en locaux divers ou les prises alimentant des appareils à poste fixe ou sur plans de travail, la hauteur des prises de courant par rapport au sol sera déterminée en fonction de la hauteur des plans de travail ou possibilité de raccordement de l'appareil en question.

L'entreprise devra se renseigner auprès des autres corps d'états concernés avant la fixation définitive des prises de courant, boîtes de raccordement et sortie de câbles en attente.

En locaux humides, elles seront au moins placées à 1,20 m du sol.

Nota : Dans le cas où l'encastrement serait impossible, les prises seront montées sur cadre en saillie.

4.9.4 Commandes d'éclairage

Les interrupteurs, détecteurs de présence ou boutons-poussoirs seront encastrés et situés en principe à une hauteur de 1,20 m du sol fini. Les interrupteurs et boutons-poussoirs placés dans les dégagements, circulations, sanitaires publics et locaux aveugles seront à touches lumineuses et antivandales.

La fixation de l'appareillage dans les boîtes encastrées se fera par vis, tout autre système sera exclu.

Dans les locaux humides et techniques, où les canalisations électriques sont en montage non apparent, les prises de courant et les interrupteurs seront en matières plastiques, et étanches aux projections d'eau.

Nota : L'entreprise devra tenir compte des articles 58 à 64 (concernant l'éclairage des locaux) de l'arrêté du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux.

4.10 Appareils d'éclairage

Tous les luminaires seront du modèle demandé, dans le cas d'impossibilité d'approvisionnement, le remplacement sera soumis au Maître d'œuvre pour accord. Ils devront correspondre aux nécessités de leur utilisation particulière. Ils seront tous conformes à la norme EN 60 598.

Tous les appareils seront équipés de sources LED à haute efficacité énergétique, et auront les caractéristiques minimales suivantes :

- IRC ≥ 90 (proche de la lumière du jour)
- Durée de vie : L90B10 à 50 000h
- Macadam ≤ 3
- Groupe photobiologique : 0 ou 1 suivant localisation
- Efficacité lumineuse : 100 lm/W
- Température de couleur des sources : 4000°K ou 3000°K
- Luminance < 1500 cd/m² sous un angle de 65° pour les postes de travail sur ordinateur

Nota : La couleur de tous les appareils d'éclairage sera laissée au choix de l'Architecte et aucun supplément ne sera accepté, la version couleur sera prévue par l'électricien dans le marché de base. Dans tous les cas les luminaires devront être conformes au fil incandescent 850°C pour les circulations, 750°C pour les autres locaux au minimum.

Tous les luminaires seront équipés de drivers électroniques.

Le cos ϕ sera au moins égal à 0,9 et les pertes seront au minimum de 20 %. Le fonctionnement des appareillages devra être silencieux.

Les appareils devront être fixés directement sous les planchers hauts des niveaux ou suspendus individuellement de manière constamment accessible et réglable et de façon à éviter tout risques de chutes dus aux vibrations ou à toutes autres causes que ce soit.

La fixation des luminaires sera autonome et totalement désolidarisée des prestations des autres corps d'état (ossature de faux plafond etc.)

Les appareils encastrés en plafond devront être équipés d'un capot métallique de protection en partie supérieure, intégrant tout l'appareillage de connexion.

Le volume d'air disponible sera déterminé par un rayon d'environ 75 mm au pourtour de l'appareillage. L'entreprise devra veiller à ce que l'isolant thermique placé en plafond ne fasse pas obstacle à la diffusion des calories dégagées par l'appareil (prescriptions fournisseur à respecter).

Sujétions particulières

Les concurrents devront se conformer dans leurs propositions aux descriptions des appareils mentionnés dans le descriptif et respecter les indications d'allumage ainsi que les types et références indiquées.

Le choix par les concurrents, pour les appareils d'éclairage devra être guidé par un souci de qualité de fabrication de rendement lumineux et d'esthétique (un accord devra être demandé préalablement au BET par écrit).

En aucun cas, il ne sera installé des luminaires encastrés dans les faux plafonds coupe-feu.

L'entreprise prendra en compte la découpe des faux plafonds placo et des plaques des faux plafonds démontables dans le cas d'appareils encastrés. Concernant les réservations des appareils données en incidences, l'entreprise validera les dimensions des découpes des plafonds à l'entreprise concernée.

Dans les locaux techniques, les appareils seront étanches en saillie.

L'attention des concurrents est spécialement attirée sur le fait que les appareils sont à fixer avec toutes sujétions et que la pose et dépose des plaques de faux plafonds sont à prendre en compte, ainsi que leur remplacement en cas de détérioration éventuelle.

Tous les tubes fluorescents seront de Ø 16 et 26. Il sera fourni 10 % de tubes et lampes supplémentaires.

L'entreprise devra fournir les procès-verbaux de réaction au feu des appareils d'éclairage.

5 CONTROLES – ESSAIS – RECEPTION – GARANTIE

5.1 Généralités

Les essais seront effectués au fur et à mesure de l'avancement des travaux, suivant un planning établi par le Maître d'Ouvrage et l'entreprise générale.

Les essais et contrôles sont à la charge de l'entrepreneur du présent lot qui fournira les procès-verbaux de chaque essai.

5.2 Contrôles

En cours et en fin de travaux, il sera procédé à des contrôles quantitatifs et qualitatifs des fournitures et mises en œuvre par rapport aux pièces du marché de l'entreprise.

Les essais seront exécutés suivant les attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction) avec procès-verbaux correspondants.

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu de commencer dans le délai de huit jours, tous les remplacements, modifications, réparations ou adjonctions nécessaires, le tout à ses frais.

Après exécution de ces ouvrages, il sera procédé à de nouveaux essais. Si ces derniers ne sont pas encore satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou partie suivant dire d'un expert choisi, d'un commun accord par les deux parties. Dans ce cas, l'entrepreneur supportera, par ailleurs, les dépenses de toutes natures résultant de la mauvaise qualité de son installation.

Tous les essais pourront être différés tant qu'une part quelconque des fournitures ou travaux ne sera pas acceptée ; les conséquences en découlant restent à la charge de l'entreprise.

Toute défectuosité constatée sera immédiatement réparée par l'entrepreneur. Les résultats feront l'objet d'un rapport détaillé signé par les représentants de l'entrepreneur et de l'entreprise générale.

Les essais pourront être effectués seulement après la remise de la notice de Conduite et d'Entretien par l'entrepreneur.

Toutes les manœuvres seront effectuées par le personnel de l'entrepreneur, sous sa responsabilité, chaque essai pouvant être répété deux ou plusieurs fois.

5.3 Attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction)

Pour être réceptionnables, l'entreprise devra fournir les fiches d'attestation d'essais de fonctionnement de toutes ses installations. Les Attestations d'essais ne sont pas considérées comme un processus d'autocontrôle, Il s'agit de la vérification finale avant la réception réalisée par l'entreprise sur ses équipements.

Les attestations devront préciser :

- L'objectif et la nature des essais de fonctionnement
- Le mode d'emploi et l'enregistrement des essais
- Des pré-requis aux essais, leur planification et le lieu où ils doivent être réalisés
- Des équipements sur lesquels portent ces essais
- Les appareils de mesure nécessaires
- La description des essais

Ces vérifications et essais seront réalisés :

- Sur le chantier ;

- Par les opérateurs présents sur chantier ;
- Avec l'outillage habituel disponible, utilisé pour l'exécution des travaux.

Ces essais de fonctionnements auront lieu à la fin des travaux, durant les OPR (Opérations préalables à la réception).

Les vérifications comprendront entre autres :

- La mesure de l'isolement
- Le contrôle des mesures de protection contre les contacts indirects
- Le contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs
- Éventuellement la possibilité de procéder au passage des conducteurs sous conduits.
- Le contrôle des mises à la terre et des connexions équipotentielles
- Le contrôle des valeurs de terre
- Des vérifications d'équilibrage des phases
- Des contrôles d'éclairage
- Contrôles de conformité au projet

Le contrôle des installations de branchement comprises entre le réseau de distribution et l'origine de l'installation intérieure, constituée par les bornes de sortie du disjoncteur de branchement, est exercé par le distributeur d'énergie électrique, sur la base de la conformité aux règles de la norme NF C 14-100.

Le contrôle de l'installation électrique intérieure à partir des bornes de sortie du disjoncteur de branchement est exercé par le Consuel sur la base de la conformité aux règlements de sécurité en vigueur en application du décret n°72-1120 du 14 décembre 1972 modifié.

S'il y a plusieurs installateurs, chacun établit une attestation de conformité pour la partie d'installation concernée.

5.4 Visite préparatoire à la réception

Il est procédé, avant la mise en service, au jour fixé par l'entreprise en accord avec l'ingénierie, à la vérification :

- De la conformité des installations suivant le présent descriptif, les normes et règlements en vigueur,
- De la bonne exécution des installations réalisées, selon les règles de l'art,
- À des contrôles-sondages, dont le nombre sera fixé par l'Ingénieur Conseil.

Sont notamment vérifiés lors de cette pré-réception :

- Les marques, la qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Les appareils de contrôle de sécurité et d'alarme.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, celles reconnues insuffisantes ou défectueuses, remplacées et les défauts de montage rectifiés.

Si, pour une raison quelconque, après leur constatation, il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions conformes aux pièces décrites, il serait fait un abattement du forfait.

Tous essais et contrôles pourront être rectifiés tant qu'une part quelconque des travaux et des fournitures ne sera pas acceptée. Les conséquences en découlant restent à la charge du présent lot.

5.5 Réception des installations

Elle ne pourra être réalisée qu'après visite préparatoire et essais satisfaisants, notamment les contrôles techniques de conformité.

Elle sera prononcée par le Maître d'Ouvrage lors d'une réception unique tous corps d'état, qui marquera sa prise en charge des installations.

Pendant la période s'écoulant entre l'achèvement des travaux et la réception, le fonctionnement des installations s'opérera sous la responsabilité de l'entrepreneur.

5.6 Assistance technique de mise en service

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour assurer à sa charge l'assistance technique de mise en service pour les prestations de son lot.

L'entreprise devra également fournir, lors de la réception, la liste des pièces détachées et des matériaux de rechange à faire accepter par le Maître d'Ouvrage, un mois avant la date de réception. En cas de défaillance dûment constatée, cette assistance sera confiée, à ses frais, à une entreprise spécialisée.

5.7 Garantie

La période de garantie commence le jour de la réception globale de l'opération.

Pendant la période de garantie, l'entrepreneur est tenu de remplacer, à ses frais, tous les éléments qui seraient reconnus défectueux et de prendre à sa charge les travaux connexes, consécutifs des autres corps d'état. Les remplacements devront s'effectuer dans un délai de 5 jours à partir d'une lettre lui notifiant ces travaux. Dans le cas d'urgence, ce délai est réduit à l'instantané.

L'entrepreneur demeurera responsable de tous les accidents qui pourront résulter de la fabrication, de la combinaison ou de l'installation de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient, pendant le délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'entrepreneur, un procès-verbal circonstancié sera dressé et lui sera notifié. S'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée d'office à ses frais.

Aucune réparation de fortune ne sera tolérée et l'appareil complet sera échangé sous garantie et la garantie sera prolongée, pour cet appareil, d'une durée égale à celle d'origine.

Les garanties pour le matériel fourni par l'entrepreneur sont celles fixées par les normes en vigueur et par les conditions syndicales de vente des constructeurs.

La garantie ne s'applique pas au cas où l'avarie serait causée par une négligence, un défaut d'entretien (sous réserve que l'entreprise ait donné au Maître d'Ouvrage, un guide d'usage et d'entretien précis), d'utilisation irrationnelle ou défectueuse et de cas de force majeure, ni aux détériorations causées par des tiers (dans ce cas, l'entreprise devra apporter la preuve de son absence de responsabilité).

Par ailleurs, cette garantie d'un an après réception des travaux ne préjuge en rien sur la garantie générale découlant des publications et règles en vigueur qui déterminent les conditions générales de garantie dues par l'entreprise. Ainsi, même réceptionné et même après un an de garantie, il reste entendu que tout vice d'installation, même décelé postérieurement à cette période et ayant entraîné des accidents (incendie, etc.), sera imputable à l'entreprise qui devra la réparation des dommages causés tant à l'installation qu'à des tiers.