



Construction du nouveau bâtiment SAMU / SMUR du
CHU Grenoble Alpes

DCE

ELECTRICITE : COURANTS FORTS

MAITRE D'OUVRAGE :	Etablissement support du GHT Alpes Dauphiné : Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes CS 10217 38 043 GRENOBLE Cedex 09		
ARCHITECTE	A26		
MANDATAIRE :	165 bis avenue de Vaugirard, 75015 PARIS		
BUREAU D'ETUDES :	BETREC IG		
STRUCTURE / FLUIDES / VRD	4 avenue Doyen Louis Weil, 38000 GRENOBLE		
QEB / ECONOMIE TCE			
ACOUSTICIEN :	SALTO		
	3 Chemin du Pré Carré, 38240 MEYLAN		
ERGONOME :	ERGO ZEN		
	23 rue Molière, 69006 LYON		
PAYSAGISTE :	ATELIER ANNE GARDONI		
	60 rue des deux amants, 69009 LYON		
ING. HYDRAULIQUE :	HYDROSOL		
	295 chemin de la Grande Liquine, 34400 LUNEL		
OPC :	DUO REALISATIONS		
	64 route de Paris, 73100 BRISON ST INNOCENT		
BUREAU DE CONTROLE :	SOCOTEC		
	1 rue du Docteur Pascal ZA du Rondeau, 38434 ECHIROLLES		
CSPS :	BUREAU VERITAS		
	Zi De La Grande Ile Techniparc, 395 Rue du Dr Marmonnier, 38190 Villard-Bonnot		

PHASE :	DCE	EMETTEUR : IKUMA	DOCUMENT N°
DATE	18/05/2026	N° de LOT : 20	PE03.20
AFFAIRE :	24006		INDICE : 0

SOMMAIRE

1 Présentation du projet	2
2 Spécificités certifications et labels	2
3 Gestion du chantier	4
4 Opérations de fin de chantier	10
5 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS HTA	16
5-1 Prescriptions particulières des équipements haute-tensions	16
5-1-1 Référentiel normatif applicable	16
5-1-2 Fourniture, pose et raccordements des câbles	18
5-1-3 Cheminements	18
5-1-4 Appareillage HTA	20
5-1-5 Transformateurs HTA /BT	22
5-1-6 Équipements de reconfiguration de boucle	24
5-1-7 Les locaux électriques	25
5-1-8 Prise de terre	25
5-1-9 Report d'alarmes – supervision	25
5-1-10 Essais	25
5-2 Ouvrages et prestations à réaliser dans le bâtiment du nouveau SMUR et sur la boucle HTA existante	26
5-2-1 État des lieux de l'existant	27
5-2-2 Études d'exécution (EXE) & plan d'atelier et de chantier (PAC)	28
5-2-3 Mission de synthèse	32
5-2-4 Raccordement du nouveau poste T30 à la boucle HT la tronche	32
5-2-5 Mise en œuvre du tableau et cellules HTA du poste T30	33
5-2-6 Mise en œuvre des transformateurs HTA/BT	35
5-2-7 Affichages	36
5-2-8 Matériel de sécurité	37
5-2-9 Système de reconfiguration automatique de boucle	37
5-2-10 Voyants de signalisation	39
5-2-11 Chauffage, ventilation et climatisation (CVC)	39
5-2-12 Formation	39
5-2-13 Opérations de réception et DOE	40
5-3 Méthodologie des travaux	41
5-4 Rappel des limites des prestations	42
5-5 Alimentation TGBT	45
5-6 Boucle Fibre optique reconfiguration HTA / Supervision / Délestage	45
5-7 Baie réseau GTE	45
6 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS GESTION TECHNIQUE ELECTRIQUE (GTE)	46
6-1 Coffret de regroupements tableaux divisionnaires GTE	46
6-2 Supervision	47
6-2-1 Cellules HTA	48
6-2-2 TGBT, onduleurs, chargeurs, tableaux divisionnaires	49
6-3 Délestage	50
7 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	51

SOMMAIRE

8 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS COURANTS FORTS	53
8-1 Prise de terre	53
8-2 Protection Foudre	54
8-3 Source de remplacement par groupe électrogène	59
8-4 Alimentation sans interruption (ASI)	59
8-5 Supports de canalisations	65
8-5-1 Fourreaux sous-dallage	65
8-5-2 Chemins de câbles	66
8-5-3 Goulottes	68
8-6 Distribution	69
8-6-1 Distribution principale	70
8-6-2 Distribution ondulée	73
8-6-3 Distribution divisionnaire	75
8-6-4 Distribution des installations de sécurité	80
8-6-5 Distribution D.VILLARS (départs réalimentés ancien T30)	81
8-7 Armoires électriques	81
8-7-1 Tableau Général Basse Tension TGBT (JDB TGBT1 & TGBT2)	83
8-7-2 Tableaux divisionnaires - TD	89
8-7-3 Tableaux Généraux Ondulés	93
8-7-4 Tableaux divisionnaires HQ - TDHQ	94
8-7-5 Armoire Générale Basse Tension AGBT D.VILLARS	97
8-7-6 Coffret mural réalimentation anciens départs poste T30 démantelé	97
8-8 Système de communication et de mesure d'énergie	98
8-9 Lustrerie	102
8-10 Appareillage standard	108
8-11 Gaine tête de lit	117
8-12 Eclairage de sécurité	117
8-13 Eclairage extérieur	119

1 Présentation du projet

1 1 Objet

Le présent document a pour but de définir, en phase DCE, les travaux relatifs à la construction du nouveau bâtiment SAMU / SMUR du CHU Grenoble Alpes

CLASSEMENT DE L'OPERATION :

- Le bâtiment est un ERP
- 5e Catégorie
- Type R avec activités de type U de jour pour le R+1

1 2 Nature des travaux

Les installations à réaliser comporteront tous les appareils et toutes les canalisations nécessaires jusqu'aux points d'utilisation.

Toutes ces installations seront livrées complètes, en ordre de marche, compris fourniture, transports, mises en place, alimentations, raccordement ainsi que les réglages de tous les appareils et organes nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Les travaux prévus à la charge du présent lot comprendront la fourniture, la mise en œuvre et le réglage des équipements suivants :

- Le circuit de terre
- Les postes de Transformation HT/BT
- Le système de reconfiguration de boucle
- Le coffret de raccordement pour groupe électrogène
- Le Tableau Général Basse Tension (TGBT)
- Les Tableaux Généraux Haute-Qualité (TGHQ)
- Les batteries de condensateur
- Les tableaux électriques divisionnaires répartis dans le bâtiment
- Les tableaux électriques divisionnaires ondulés répartis dans le bâtiment
- La distribution générale et divisionnaire de l'énergie basse tension
- La distribution générale et terminale des installations de sécurité
- La distribution terminale des appareils d'éclairage et prise de courant,
- L'éclairage, les prises de courant et autres appareillages de l'ensemble des locaux,
- Les alimentations des divers équipements utilisant l'énergie électrique,
- L'éclairage de sécurité
- Les chemins de câbles, à l'intérieur du bâtiment, nécessaires aux canalisations ci-dessus
- Les essais, réceptions, DOE et l'établissement des documents d'autocontrôle,
- ...

2 Spécificités certifications et labels

2 1 Normes et réglementations

L'étude et l'exécution du présent lot tiennent compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, arrêtés, circulaires, Normes françaises, Documents Techniques Unifiés, Réglementation thermique RE2020, etc..., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise de l'offre, ainsi qu'aux règles de l'Art.

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

2 2 Coordination SSI

Rôle du coordonnateur SSI

Un coordonnateur de sécurité SSI est désigné par le Maître d'Ouvrage. Le rôle du coordinateur SSI est défini par l'article suivant de la norme FDS 61-949 - Question relative à l'article 12 de la norme NF S 61-932.

En phase chantier, la coordination permet la réalisation des tâches suivantes :

- Suivi de l'installation avec création et mise à jour du dossier d'identité,
- Respect du cahier des charges et suivi des essais,
- Établissement du rapport de réception.

Le rôle du coordinateur SSI est :

...Suite de "2 2 Coordination SSI..."

- De demander aux entreprises concernées la participation à des réunions,
- D'animer des réunions avec les entreprises, si possible en présence du bureau de contrôle,
- De demander aux entreprises concernées la fourniture des documents suivants :
 - Plans des équipements et en particulier des DAS (Dispositifs Actionnés de Sécurité),
 - Schéma de principes,
 - Plans de câblage,
 - Listes de matériels, documentation et caractéristiques,
 - Certificats de conformité,
 - Instructions de manœuvre,
 - Notices d'exploitation et de maintenance.

- D'imposer aux entreprises des repérages identiques des DAS par le lot qui l'installe et le lot qui le pilote (détection incendie).

Par exemple, chaque entreprise repérera ses DAS de façon homogène selon la méthodologie suivante : Lettre repère d'équipement / niveau / zone / zone (dans le cas de DAS commun) / n° d'équipement / n° du local technique LT (facultatif, en principe réservé au lot Génie climatique).

- De planifier les échanges et remises de documents par les différents intervenants,
- De demander aux entreprises concernées leurs participations active aux essais, OPR et réceptions (remise en route, réarmements, corrections des anomalies, etc.)
- D'organiser les essais en fin de travaux,
- De demander la rédaction, par les entreprises concernées, des procès-verbaux des essais de leurs matériels
- D'établir le tableau de corrélation
- D'établir le rapport de réception.

Participation des entreprises

Les entreprises sont tenues de participer activement à l'élaboration du dossier d'identité du SSI jusqu'à son acceptation sans réserve par les autorités concernées (Commission de sécurité ou autre).

Cette participation concerne :

- La présence aux réunions spécifiques SSI,
- La fourniture des documents demandés par le coordonnateur SSI (voir chapitre précédent),
 - En phase de préparation - synthèse,
 - En phase de travaux,
 - En vue de la constitution du dossier d'identité SSI
- La constitution du dossier SSI,
- La présence aux essais et la réception du SSI

Participation à la coordination SSI

Les entreprises sont tenues de participer à toutes les réunions organisées par le coordinateur SSI et de fournir les documents demandés par le coordinateur SSI dans les délais prescrits.

Les règles et pénalités pour absence ou retard à la fourniture de documents sont les mêmes que celles des réunions de chantier et remises de documents.

Participation à la constitution du dossier SSI

Les entreprises sont tenues de fournir les documents qui les concernent dans l'élaboration du dossier d'identité

SSI, ainsi que tous les documents complémentaires qui pourraient être demandés en sus par les autorités concernées.

Cette remise de documents doit respecter minutieusement le planning du coordinateur SSI.

Participation aux essais et à la réception SSI

Les entreprises sont tenues de participer à tous les essais et à la réception du SSI.

Elles doivent mettre à disposition du coordinateur SSI les moyens humains et matériels demandés par le coordinateur pour le bon

...Suite de "2 2 Coordination SSL..."

déroulement de ces essais et réception :

- Personnel nécessaire au constat de bon fonctionnement de ces équipements et réarmement pour la suite des essais.
- Moyens de communication phoniques entre les points :
 - De détection,
 - D'asservissement,
 - De signalisation,
 - De réarmement.

2 3

Mode constructif bâtiment

L'attention de l'entrepreneur est retenue sur le mode constructif du bâtiment qui sera fondé sur un radier épais (se référer aux études de structure), il devra intégrer l'ensemble des contraintes liées à la structure, en particulier pour les cheminements, les fosses et les réseaux sous dallage.

3

Gestion du chantier

3 1

Documents à fournir avant début du chantier

Dans les délais définis au CCAP, l'entreprise retenue devra fournir :

- les schémas de principe généraux des installations
- les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments
- les plannings d'études, de commande, d'approvisionnement
- les plans d'Exécution tel que défini au niveau de la mission de l'entreprise.
- les plans de réservations et d'exécution de Génie Civil concernant le présent lot (passages de chemins de câbles, etc...). Ces plans seront soigneusement cotés et porteront toutes les indications utiles à la bonne exécution des travaux considérés.

Dans les délais définis au CCAP, l'entreprise retenue devra fournir :

- tous les plans définitifs d'Exécution des installations.
- tous les plans de détails correspondants.
- Bilans de puissance.
- les notes justificatives des calculs sections de câbles, sélectivités etc...
- les synoptiques des système mis en œuvre
- un échantillonnage complet des matériaux, et appareils qu'il mettra en œuvre.

3 2

Obligation de résultat de l'entreprise

Il est rappelé que l'entreprise du présent lot à une obligation de résultat, et non une obligation de moyen pour ce chantier.

L'entrepreneur du présent lot devra la totalité des fournitures et travaux nécessaires à la finition complète de l'installation, à son bon fonctionnement selon les résultats demandés, et pour que celles-ci puissent être entretenues de manière correcte. La présente spécification n'est pas limitative.

En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra arguer de l'imprécision des plans descriptifs et documents annexes ou d'omission s'il y a lieu, pour refuser d'exécuter dans le cadre et les conditions de son marché, une partie des ouvrages nécessaires à la parfaite utilisation des installations.

3 3

Mission du BET

La mission de Ikuma est une mission "BASE" au sens de la loi sur les marchés publics.

Elle a démarré avec la conception des installations puis l'établissement du dossier de consultation comprenant entre autres le présent CCTP, le DPGF, et les plans des installations (et se limite aux éléments du présent dossier).

Les documents de l'appel d'offre présentent uniquement les principes attendus pour les installations. Le dimensionnement des installations n'est pas inclus dans la mission de Ikuma (il sera à la charge de l'entreprise retenue pour le présent lot).

Dans le cadre de l'appel d'offres, Ikuma participera à l'analyse des offres des entreprises pour la partie technique, puis à l'établissement du dossier MARCHE.

En phase chantier, Ikuma assurera les missions VISA et DET du présent lot.

Le contenu de ces missions sera :

- pour les VISA : la validation de tous les plans, schémas, synoptiques, notes de calcul et fiches techniques matériel que l'entrepreneur soumettra à la maîtrise d'oeuvre d'exécution,

...Suite de "3.3 Mission du BET..."

- pour la DET : la participation à certaines réunions de chantier pour lesquels des sujets spécifiques au présent lot auront été préalablement annoncés à la maîtrise d'œuvre d'exécution.

3.4

Mission d'exécution de l'entreprise

La mission de l'entreprise du présent lot est une mission "EXE" au sens de la loi sur les marchés publics.

Son offre de prix la prix devra intégrer les honoraires pour la réalisation de cette mission d'exécution, qu'elle soit réalisée en interne ou externalisée chez un bureau d'études indépendant (toutefois, si cette seconde solution est retenue, l'offre devra l'indiquer).

A la suite de la signature de son marché et dans un délai respectant le planning de l'opération, le titulaire du présent lot devra établir tous les éléments permettant à la maîtrise d'œuvre d'exécution de valider les travaux envisagés par le présent lot.

A minima, l'entreprise devra transmettre un dossier d'exécution par installation (courants forts, courants faibles, système de sécurité incendie ...).

Ces dossiers devront intégrer :

- le listing des éléments contenus dans le dossier d'exécution de l'installation concernée, avec les noms et les références des documents. Une nomenclature devra être réalisée pour une compréhension claire du nom des fichiers informatiques.

- les plans d'EXE au 1/50 de chaque niveau, indiquant tous les équipements (appareillage, luminaires, etc ...) et précisant les tailles des équipements spécifiques,

- les synoptiques des diverses installations,

- les coupes nécessaires à la bonne compréhension de l'installation,

- les schémas et les notes de calculs définissant les chutes de tension, courants de court-circuit

- plans d'équipements des armoires, plans de câblage des armoires ainsi que les vues de façade et encombrement,

- les fiches techniques des produits proposés (les documents commerciaux seront refusés),

Ces documents devront faire apparaître clairement les éléments nécessaires pour la réalisation du VISA du BET (ex : rendement, flux, durée de garantie, etc ...),

- les délais de fourniture des différents équipements et les dates limites de choix par la maîtrise d'œuvre,

- la liste des prestations non prévues à leur lot, mais nécessaire pour la bonne réalisation de l'installation concernée,

- les plans spécifiques à destination d'une autre entreprise (plan de position des luminaires en faux plafond, etc...),

Pour la gestion des interfaces avec les autres lots, l'entreprise devra aussi transmettre :

- les plans de réservation (trous et trémies dans les murs et planchers),

- les plans d'incorporation,

- **les plans de synthèse entre les plans EXE ELEC CFO EXE ELEC Cfa et les plans EXE CVC (un plan spécifique vous sera réclamé).**

Tous les documents EXE de l'entreprise devront être maintenus "à jour".

En cas de modification d'éléments en cours de chantier, l'entreprise devra intégrer ces modifications dans ses éléments et les diffuser aux différents intervenants du chantier.

L'entreprise devra également la diffusion de l'ensemble de ces documents aux intervenants du chantier lorsque cela s'avère nécessaire.

Les plans et schémas seront réalisés obligatoirement en DAO, et de préférence sur Revit (format RVT et IFC) et sinon sur Autocad (format DWG).

Les plans et schémas seront remis à la maîtrise d'ouvrage en format DWG.

Les documents seront obligatoirement remis sur support numérique (clé USB ; Cloud) et papier pour les intervenants en faisant la demande.

Les zones de plans modifiées seront très clairement identifiées (par un "nuage" par exemple).

L'ensemble des documents décrits ci-dessus devront être soumis à l'approbation :

- du Maître d'Ouvrage

- du Maître d'Œuvre d'exécution

- du BET Ikuma

- du Bureau de Contrôle

L'entreprise devra tout particulièrement envoyer ces plans d'EXE et faire une synthèse avec l'entreprise de structure ; L'objectif est d'identifier précisément les réseaux traversant les dalles pour adapter au plus près la taille des réservations.

Ces réservations pourront être des trémies rectangulaires lorsque plusieurs réseaux traversent la dalle (trois réseaux différents et plus).

Ces réservations pourront être circulaires et réalisées dans un diamètre immédiatement supérieur à la taille des réseaux à faire cheminer dans le cas où ces réseaux sont peu nombreux (jusqu'à deux réseaux). L'objectif est de limiter la taille des réservations dans ce cas de figure et donc les problématique de rebouchage en chantier.

Chaque soumissionnaire devra extrapoler ces principes pour réaliser son chiffrage et compléter s'il le juge nécessaire les équipements représentés ou définis dans le dossier de consultation.

Par ailleurs l'entrepreneur du présent lot doit examiner les plans établis par tous les corps d'état dès leur production et signaler au Maître

...Suite de "3 4 Mission d'exécution de l'entreprise..."

d'Œuvre toute disposition non conforme avec son projet. Faute d'avoir satisfait à cette obligation, les incidences sur les travaux en découlant seront à la seule charge de l'entrepreneur. Il analysera notamment au début de son étude les passages en gaines technique et en sous-sol.

Les études d'exécution des installations du présent lot seront à la charge de l'entreprise adjudicataire. L'entreprise devra fournir, avant démarrage des travaux, les notes de calcul, et les plans d'exécution, afin d'être agréés par le bureau d'études et le bureau de contrôle. Cet agrément ne dégage en aucun cas la responsabilité de l'entreprise quant à l'exactitude de ces calculs. La vérification et l'acceptation de ces documents auront pour seul objet de constater qu'ils ne sont pas contraires aux prescriptions du devis descriptif et aux plans et schémas.

Chaque entrepreneur doit s'inquiéter et effectuer une synthèse avec les autres corps d'état pour s'assurer que le passage de ses réseaux est possible (poutre, poteau, gaines, tuyauteries, chemin de câble, etc...).

Les plans seront réalisés sur Autocad et transmis à la Maîtrise d'Œuvre via un support informatique type CDROM ainsi qu'au format Papier.

Dans la remise de son offre, l'entreprise devra préciser si les études d'exécution seront réalisées en interne, et dans ce cas les moyens en personnel et en outils de calculs informatiques dont elle dispose. Dans le cas contraire, elle précisera le nom du bureau d'études qui les réalisera.

Réalisation des plans d'exécutions:

Pendant la période de préparation du marché et pendant l'exécution, l'entreprise est tenue de remettre en temps utile, tous les plans de détails nécessaires demandés éventuellement par l'équipe de Maîtrise d'Œuvre ou le Bureau de Contrôle et notamment les coupes, la cotation des réseaux par rapport aux structures, les élévations permettant de visualiser le passage des câbles, etc....

L'entrepreneur devra par l'intermédiaire de son chargé d'opération questionner l'équipe de Maîtrise d'Œuvre sur tous les passages, traversées de parois ou planchers (de toutes natures) afin de maîtriser son installation en 3 dimensions.

Tous ces plans ou documents divers devront être communiqués aux entreprises intéressées suffisamment tôt pour que les interventions des autres corps d'état se poursuivent normalement, et qu'aucune perturbation ne soit provoquée par la remise tardive d'un document.

Les plans d'EXE devront notamment faire apparaître avec précision :

- le cheminement de l'ensemble des réseaux et l'implantation de l'ensemble des équipements,
- les sections sur chaque tronçon,
- les caractéristiques de l'ensemble des matériels installés sur des étiquettes positionnées à proximité

3 5

Échantillons et prototypes

L'offre comprend la fourniture, la présentation et la mise en situation des échantillons de tout appareil du marché pour avis des maîtrises d'œuvre et d'ouvrage après validation par le bureau de contrôle.

Les échantillons seront exposés pendant toute la durée du chantier dans une salle de la base de vie dédiée.

Pour des raisons d'exploitation, les matériels proposés devront dans la mesure du possible permettre d'assurer l'uniformité et la cohérence des installations de l'ensemble du site.

3 6

Limites de prestations

A la charge du lot électricité CFO

La fourniture des alimentations électriques nécessaires aux besoins des différents corps d'état selon la description définie dans le présent document.

Les analyses fonctionnelles et les notices de manœuvres des inverseurs de sources permettant l'établissement des descriptions des marches normale, secourues et dégradée en mode automatique, semi-automatique et manuel de l'installation électrique HT/BT site.

Les notices de manœuvre d'exploitation permettant au personnel d'exploitation d'effectuer en toute sécurité manuellement les inversions de sources en mode normal, secouru, dégradé et le retour à la situation d'origine.

Les notes de calculs CANECO pour tous les disjoncteurs installés. Calcul en protection de type « BASE »

Pour la partie ondulée les calculs seront effectués en prenant en compte le courant de court-circuit de l'onduleur en fonctionnement sur batteries.

Note de calcul de sélectivité de la totalité de la distribution électrique.

...Suite de "3 6 Limites de prestations..."

La définition de toutes les réservations nécessaires au passage des réseaux et encastrement d'appareillages et de luminaires ainsi que les plans de maquetages des locaux techniques CFO.

La fourniture et la mise en place des fourreaux, supportages, boîtiers d'appareillage encastré CFO.

Le rebouchage de ses propres réservations avec des matériaux résistant à la chaleur et la flamme ne dégageant pas de vapeurs toxiques et reconstituant le degré coupe-feu des parois traversées.

La réalisation des encoffrements coupe-feu 2 heures des canalisations électriques CFO traversant des locaux à risques.

La fourniture et pose de tous les éléments métalliques nécessaires au supportage des équipements électriques CFO.

La peinture de tous les éléments métalliques mis en oeuvre pour la réalisation des équipements électriques.

Les attentes électriques pour la motorisation des volets roulants, portes automatiques, barrières, stores et brises soleils.

Les attentes électriques de puissance en câbles résistant au feu (CR1).

La fourniture, pose et raccordement des terminaux électrique y compris pour l'éclairage extérieur.

Les autocontrôles de l'installation électrique CFO.

A la charge des autres corps d'état ayant besoin d'alimentation électrique :

Le respect des normes NFC 14-100 & NF C 15-100 & NF C 15-211 notamment pour le stockage des médicaments en pharmacie.

Le respect des prescriptions techniques édictées par l'arrêté du 17 mars 2003 du Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie-JO du 19 avril 2003 : NOR INDI 0301278A

La confirmation par écrit de leurs besoins en énergie électrique, avec a minima indications :

- De la puissance apparente en KVA,
- De la puissance active en kW,
- De la tension d'alimentation,
- De l'intensité de démarrage ID,
- De l'intensité nominale IN,
- Du temps de démarrage,
- De la fréquence de démarrage,
- Du taux d'harmoniques,
- Du type de câble,
- Du nombre de conducteurs constituant le câble,
- Neutre distribué ou non distribué.

Le raccordement du câble laissé en attente par l'électricien à proximité de l'équipement à alimenter

La distribution, les protections et tous les asservissements et commandes en aval des points d'alimentation de l'Electricien

Le respect des caractéristiques électriques spécifiques de l'alimentation devant assurer la sélectivité de leurs équipements et protections contre les contacts directs et indirects, pour chacun des points de livraison alimentant un terminal

Le respect de l'homogénéité des caractéristiques électriques et marques de matériel avec celui mis en oeuvre par le lot Electricité afin d'assurer une sélectivité maximale sur la chaîne de distribution électrique du point origine au terminaux installés.

Le respect des indices de protection IP et IK pour les matériels électriques mis en oeuvre, suivant la définition des risques présentés par les locaux et emplacements des matériels

Les mesures préventives et conservatoires du fait de la localisation en zone risque sismique du projet.

Toutes les liaisons équipotentielles et masses relatives au matériel qu'ils mettent en oeuvre (gainés, conduits, vannes, châssis, bouches de VMC, etc...) à partir du conducteur de protection amené par le lot Electricité avec l'alimentation électrique des équipements.

...Suite de "3 6 Limites de prestations..."

Les équipements doivent pouvoir redémarrer sans intervention humaine lors des essais périodiques de pertes de l'alimentation normale (secteur). Les équipements n'ayant pas cette capacité et ayant un impératif de fonctionnement seront alimentés depuis le réseau onduleur ou auront leur propre source de secours.

3 7

Réservations

La présente entreprise devra demander des réservations d'une taille la plus proche de la section des réseaux la traversant. L'objectif est de limiter la taille des réservations pour limiter les rebouchages en chantier.

3 8

Qualité des installations

Tous les éléments de l'installation devront être :

- neufs (produits de réemplois interdits) et en parfait état
- conformes (et par ordre de priorité en cas de contradiction),
 - à la réglementation
 - aux présentes spécifications techniques.

- protégés contre la corrosion : tous les métaux ferreux non galvanisés subiront un dégraissage phosphatant avec rinçage passivant et application anti-rouille en chromate de zinc et deux couches de peinture au minimum,
- dotés du degré de protections adéquates : être conformes au chapitre 512.2 de la norme NFC 15.100 concernant les influences externes

Les appareils devront :

- avoir une estampille de qualité ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, chaque fois qu'une telle qualification existe.
- être garantis par leurs constructeurs pour l'utilisation envisagée.
- être munis de leurs étiquettes d'origine.

L'entrepreneur choisira ses matériels de façon à obtenir une standardisation en utilisant pour une même installation le nombre le plus réduit de séries et de types.

3 9

Nettoyage

Chaque Entreprise est responsable de la propreté du chantier.

Le chantier devra être " propre " pour les réunions hebdomadaires de chantier.

Chaque Entreprise doit le nettoyage du chantier et l'évacuation immédiate de ses gravats avec tri sélectif, sans aucun stockage sur place.

Il appartient aux Entreprises gestionnaires du compte-prorata de faire respecter la propreté générale du chantier.

Les litiges sont courants au sujet des nettoyages des chantiers.

Le présent article est destiné à rappeler les obligations des diverses entreprises telles qu'elles figurent par ailleurs dans chaque descriptif et au C.C.A.P.

Les locaux doivent être livrés dans un état de propreté parfaite et les nettoyages incombent aux entreprises. Ce principe absolu permet au Maître d'Oeuvre, s'il n'est pas respecté, de faire intervenir une entreprise spécialisée aux frais exclusifs de l'entreprise défaillante.

Chaque lot doit, en fin de ses propres interventions, effectuer les nettoyages de ses ouvrages et de ceux qu'il aura salis.

3 10

Installation provisoire de chantier

L'entreprise du lot gros œuvre aura à sa charge :

- Le branchement de chantier,
- L'entreprise doit se rapprocher du distributeur d'énergie pour assurer une alimentation de chantier indépendante du site du CHUGA NORD.
- L'ensemble des travaux de dérivation, transport d'énergie du point source à l'installation de chantier et à la base vie sont à charge de l'entreprise.
- L'alimentation électrique du chantier : depuis le départ BT jusqu'à la fourniture du Tableau Général BT de chantier,
- Les alimentations et la distribution électriques de la base vie
- Les alimentations des appareils de manutention et de levage (grues) Les grues seront équipées de feux de signalisation à éclats pour l'aviation (validation par la DGAC),
- L'éclairage et le balisage des zones de livraisons, de stockages, de manutention et de levage,
- L'éclairage de la voirie dédiée au chantier.

...Suite de "3 10 Installation provisoire de chantier..."

L'entreprise du lot Électricité aura à sa charge les installations de chantier, conformes à la NF C 15-100 et NFP 03-001, suivantes :

- La fourniture, la pose, l'entretien ainsi que la dépose en fin de chaque phase :
 - De la distribution électrique de chantier comprenant :
 - Les armoires de distribution électrique de chantier (IP44-IK10) comprenant les protections et tous les départs de la distribution électrique du chantier. Ces armoires seront équipées chacune d'un compteur avec la certification MID pour l'énergie électrique consommée. Les départs seront protégés par des disjoncteurs magnétothermiques différentiels réglables en temps et en courant calibre 4x63A.
 - Les coffrets de distribution électrique d'étage de chantier (IP44-IK10) seront positionnés à chaque niveau, à chaque zone et à chaque cage d'escalier. Ces coffrets seront conformes à la norme IEC 60439-4 et aux recommandations de l'O.P.P.B.T.P.
- Chaque coffret sera équipé de :
 - 6 socles de prises de courants monophasés 1P+N+T 10/16A 230V AC
 - 1 socle de prise de courant monophasée 1P+N+T 32A 230V
 - 3 socles de prise de courant tétra polaires 3P+N+T 20A 410V
 - 1 bouton d'arrêt d'urgence sur bobine à émission de tension
 - Chaque prise sera protégée par un disjoncteur magnétothermique avec différentiel haute sensibilité 30mA
- Les coffrets mobiles (IP44-IK10) de distribution électrique des terminaux (ou corps de métier) de chantier (au nombre de 4 minimum par coffret de distribution électrique d'étage) conforme à la norme IEC 60439-4 et aux recommandations de l'O.P.P.B.T.P.
 - Chaque coffret mobile sera équipé de :
 - 5 socles de prises de courants monophasés 1P+N+T 10/16A 230V AC
 - 1 bouton d'arrêt d'urgence sur bobine à émission de tension
 - Chaque prise sera protégée par un disjoncteur magnétothermique avec différentiel haute sensibilité 30mA
 - Aucun point du bâtiment ne doit être distant d'un coffret de distribution électrique d'étage de plus de 25m.
- L'éclairage de chantier intérieur (circulations horizontales et verticales, lieux de travail)
 - Dans le cadre de la mission de sécurité du chantier sera équipé d'appareils d'éclairage à sources basse consommation (fluorescent ou Leds) et sera résistant aux chocs (IP44- IK08).
 - Le niveau d'éclairement sera de 150 lux en tout point avec une uniformité de 0.5.
- L'éclairage de sécurité de chantier (circulations horizontales et verticales, lieux de travail)
 - Dans le cadre de la mission de sécurité du chantier sera équipé d'appareils d'éclairage de sécurité autonomes à sources basse consommation et résistant aux chocs (IP44-IK08).
 - Cette installation sera conforme à la norme C15-100 et à l'arrêté du 26 février 2003 relatif aux installations de sécurité dans les lieux de travail.
- Les départs de l'installation de chantier intérieure seront repris sur le Tableau Général BT Chantier fourni par le lot Gros Œuvre. Les protections des départs depuis ce TGBT Chantier restant à charge de l'entreprise d'électricité.
- Toutes canalisations, appareillage et les armoires de distribution électrique de chantier, les coffrets de distribution électrique d'étage de chantier et les coffrets mobiles de distribution terminaux de chantier seront vérifiés et estampillés par un bureau de contrôle.

Si l'alimentation est prise depuis les installations du CHU. Le groupement prévoira un compteur électrique en tête de l'alimentation afin qu'une refacturation soit possible.

Les installations de chantier devront systématiquement être isolées de l'installation du CHU de Grenoble par un transformateur d'isolement inclus dans la prestation du titulaire.

Le contrôle des installations de chantier par un organisme agréé est à la charge du présent lot.

L'ensemble des équipements de chantier mis en œuvre seront déposés en fin de chantier.

4 Opérations de fin de chantier

4 1 Essais et autocontrôles

Au cours du chantier, l'entreprise devra procéder à l'autocontrôle de ses ouvrages. Pour ce faire, cette dernière établira des fiches qu'elle remettra en même temps que ses situations à la Maîtrise d'œuvre.

Ces autocontrôles porteront sur la qualité des matériels, leurs mises en œuvre, leurs essais fonctionnels, selon le marché de l'entreprise et la réglementation en vigueur, et ce pour tous les équipements réalisés (leur absence pourra entraîner le non-paiement des situations).

Au début du chantier, l'entreprise communiquera son programme d'essais et d'autocontrôle au Contrôleur technique et à la Maîtrise d'œuvre.

À la fin des travaux et avant la demande de réception de ses ouvrages, l'entreprise devra fournir, au Contrôleur Technique et à la Maîtrise d'œuvre, ses fiches d'autocontrôles, d'essais et de mesures.

Elle devra également accompagner le Contrôleur Technique lors de ses visites.

Ces essais donneront lieu à des PV établis par le bureau d'études (phase chantier-mise en service et premiers essais de fonctionnement), par le contrôleur technique (essais réglementaires de fonctionnement), et par l'ATMO (OPR et réception).

Les campagnes d'essais sont réalisées dans l'ordre prédéfini suivant :

- L'entreprise informe le groupement que son installation est terminée et qu'elle peut subir les épreuves de la part du groupement et de son bureau d'études fluides, l'entreprise joint les essais et les fiches de mises en service et de réglages de l'équipement,
- Le groupement réalise avec son bureau d'études fluides les essais et épreuves et établit un PV,
- Le groupement sur avis de son bureau d'études informe le contrôleur technique et le représentant du maître d'ouvrage que les épreuves sont concluantes. Les essais COPREC et les PV d'essais sont remis au contrôleur technique et au représentant du la Maîtrise d'Ouvrage.
- Le contrôleur technique réalise ses essais et établit un compte-rendu pour le groupement et la M. d'Ouvrage
- Le groupement informe la M. d'ouvrage que les correctifs demandés par le contrôleur technique sont réalisés et que les opérations préalables à la réception peuvent débutées,
- Le représentant de la maîtrise d'ouvrage organise les essais et épreuves au vu de l'établissement du compte rendu permettant la proposition de réception au M. d'ouvrage.

4 2 Mise en service

Pour tous les systèmes, l'Entrepreneur sera tenu de faire effectuer la mise en service par le constructeur ou un représentant agréé qui devra délivrer un procès-verbal de bonne exécution et de bon fonctionnement de l'installation réalisée.

Ces éléments devront être transmis à la maîtrise d'œuvre d'exécution.

Les systèmes concernés seront à minima les suivants :

- L'ensemble des équipements HTA
- Le système de reconfiguration de boucle HTA
- Le système de délestage
- Le TGBT
- L'ensemble des Systèmes de Transfert Statiques (STS)
- Les onduleurs

4 3 Opérations préalables à la réception (OPR)

En préalable de la réception, des OPR seront organisées par la maîtrise d'œuvre d'exécution.

5 jours ouvrés minimum avant la date prévue pour les OPR, l'adjudicataire du présent lot devra fournir au Maître d'Œuvre, un exemplaire en langue française sur support papier sous forme de dossier, pour vérification :

Matériels de mesure et de contrôle

Tous les matériels, les appareils de mesures, et les ingrédients nécessaires, seront fournis et posés par l'installateur à ses frais, ainsi que la main d'œuvre nécessaire aux essais dont il aura proposé, au préalable, le protocole.

L'Entrepreneur reste propriétaire de ces matériels et appareils. Il devra produire pour chaque appareil de mesures un certificat d'étalonnage en cours de validité.

Essais

...Suite de "4 3 Opérations préalables à la réception (OPR)..."

L'Entreprise procédera également, sous sa responsabilité, aux essais de fonctionnement, de sécurité et aux contrôles techniques de son installation, suivant les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC et demandes ci-après, pour lesquelles il devra remettre des fiches parfaitement lisibles et proprement écrites portant l'indication de la date des contrôles.

Pour l'électricité :

- Mesures des niveaux d'éclairage suivant l'arrêté du 23 octobre 1984 (JO du 24 novembre 1988), circulaire DRT 95-07 du 14 avril 1995 et décret 92-332 du 31 mars 1997, avec publication des fiches de mesures.
- Essais de fonctionnement du matériel avec établissement de fiches d'essais, les Fiches d'essais et procédures seront à faire valider par la MOA et la MOE
- Repérage des bornes de raccordement, broches de connecteurs, fils de câblage, composants électroniques, etc.,
- Conformité de marquage et du repérage avec les plans et schémas,
- Observation des règles de sécurité (étiquettes préventives, tresses de masses, etc.),

Les résultats figurant sur les fiches, la conformité au CCTP et aux normes, seront vérifiés, par sondages, avec le Maître d'Oeuvre.

L'entreprise fournira, dûment renseigné, les attestations de fonctionnement de l'AQC.

Armoires de protection :

Vérifications externes portant sur :

- l'indice de protection requis de l'enveloppe, en fonction du local et de l'environnement,
- les fixations et points de structure,
- les points de fermeture et serrures,
- la vérification des numéros de clef. Vérifications internes comportant :
- la pochette support de plans avec derniers schémas à jour et plans de la zone correspondante,
- les essais et test de déclenchement des blocs de protections différentiels,
- le repérage des circuits éclairage et PC comprenant la coupure des disjoncteurs, pour constater la véracité des repérages,
- les bons raccordements des appareils d'éclairage de sécurité,
- la manipulation des blocs de télécommande de l'éclairage de sécurité,
- les repérages des goulottes, borniers et câbles, ...,
- la réserve disponible (30 %),
- la bonne connexion des terres.

Distribution générale et secondaire :

Chemins de câbles :

- vérification de la qualité des systèmes d'accrochage retenus (pendards, potence),
- vérification des inters distances entre les chemins de câbles courants forts et courants faibles,
- vérification de la réserve disponible,
- vérification par sondage des calfeutrements coupe-feu en traversée des parois,
- vérifications des mises à la terre. Canalisations :
- vérification de la nature des câbles (U 1000 R2V, CR1, SYT1 et autres, ...),
- vérification des fixations par collier Rilsan, pour les câbles unipolaires
- vérification de la disposition des câbles dans les chemins de câbles (ceux-ci doivent être correctement peignés et non lovés, ou torsadés entre eux sur leur support),
- vérification de l'identification des boîtes de dérivations,
- vérification de la présence des conduits de protection à chaque traversée de murs, parois et planchers.

Appareillage et appareils d'éclairage :

Vérification de la conformité des fournitures et prestations avec le CCTP :

- Pour les appareils d'éclairage :
 - contrôle des niveaux d'éclairage
 - vérification de la fixation des luminaires,
 - vérification des indices de protection et classification au feu des appareils,
 - vérifications des sources, Pour les appareillages :
 - vérification à l'arrachage du bon accrochage (par vis) des appareils de commande,
 - vérification de la bonne mise en œuvre des appareils (respect des hauteurs d'encastrement, mise à niveau des plaques décor, etc.),

Éclairage de sécurité :

- vérification du bon fonctionnement des blocs de sécurité et de la télécommande,

...Suite de "4 3 Opérations préalables à la réception (OPR)..."

- vérification de l'arrachage de la fixation de la grille de protection indice IK 10.

4 4

Formation du personnel

Au moment de la prise de possession des matériels et de l'installation par le M. d'Ouvrage, l'entreprise met à sa disposition le personnel nécessaire pour transmettre les explications utiles au fonctionnement et à l'utilisation des installations électriques et ce jusqu'à l'entière satisfaction du M. d'Ouvrage confirmé par écrit.

A la demande du maître d'ouvrage ces formations devront être dispensées par le constructeur des équipements (ex : ASI, TGBT, etc....)

Une formation spécifique sera programmée pour chaque installation sensible (Cellule HTA / Transformateur / TGBT / ASI / inverseurs/ STS, Tableaux divisionnaires)

Une formation spécifique sur l'architecture de la distribution électrique du SAMU/SMUR et de ces équipements sera également programmée.

Chaque formation se fera en 2 sessions par installation.

Dès la mise en service du poste HTA les exploitants du maître d'ouvrage seront formés et auront l'autorisation d'accéder au chantier et de manœuvrer les cellules dans le but de reconfigurer la boucle si besoin.

Le transfert, au M. d'Ouvrage des installations réalisées par l'entreprise sera accompagné d'une formation dispensée par cette dernière afin de permettre l'acquisition de la connaissance des installations.

A ce titre l'entreprise doit notamment :

- La présentation (physique, descriptive) sur site des différents composants,
- La démonstration du fonctionnement des systèmes,
- Indiquer aux personnels utilisateurs, les possibilités offertes par les équipements et leurs modes de fonctionnement,
- La présentation des documents constituant le DOE, pour initier et faciliter leur exploitation,
- Examiner les documentations techniques et indiquer à ce personnel les principaux organes de manœuvres,
- Indiquer au personnel d'entretien et de maintenance toutes les opérations courantes d'entretien et les principales pannes possibles (ces éléments sont consignés dans le DIUO).

A l'issue de cette formation, le personnel doit être capable d'exploiter les installations et de réaliser les interventions de premier niveau permettant de rétablir l'alimentation électrique, des installations sensibles en cas de dysfonctionnement.

4 5

Réception des travaux

Elle sera prononcée par le Maître d'Ouvrage, après la levée des réserves mentionnées aux OPR.

Le prononcé de la réception sera conditionné par la remise des documents suivants :

- DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés)
- DIUO (Dossier des interventions ultérieures sur les Ouvrages), en autant d'exemplaires et supports que définis dans le CCAP.

L'Entrepreneur reste garant de son installation, jusqu'à la réception.

Après réception, il assurera la garantie des installations.

NOTA : Concernant le poste HTA T30 SAMU, une fois sous tension, il sera sous l'exploitation du service exploitation du CHUGA, l'entreprise adjudicataire du présent lot, ne pourra plus intervenir dans le local et sur les installations le composant.

4 6

Levée des réserves

Les réserves devront être levées par l'Entrepreneur, à ses frais et dans le délai qui lui sera imparti. Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage aura la possibilité de faire modifier ou compléter les travaux par un entrepreneur de son choix, aux frais, risques et périls de l'entrepreneur initial.

Les dépenses de toutes natures, que le Maître d'Ouvrage serait obligé de faire, par suite du mauvais fonctionnement de tout ou partie des installations, seront à la charge de l'Entrepreneur, sans préjudice des dommages et intérêts qui pourraient lui être réclamés.

4 7

Garantie de parfait achèvement

Pour tous les ouvrages objet du présent lot, la garantie de parfait achèvement est d'un an, pour pièces et main d'œuvre, à compter de la date d'effet de la réception.

Pendant la période de garantie, l'Entrepreneur doit :

- la reprise des réglages des installations en cas de fonctionnement non conforme par rapport aux exigences énoncées dans ce

...Suite de "4 7 Garantie de parfait achèvement..."

CCTP au niveau de chaque équipement,

- l'obligation de résultat conforme aux conditions de base contractuelles,
- remédier à tous les désordres et faire en sorte que l'ouvrage demeure conforme pendant toute la durée de l'année de parfaite achèvement.

La garantie couvre les frais de déplacement, le démontage, le remplacement et le remontage des matériels qui sont à l'usage reconnus défectueux.

Si l'Entrepreneur néglige de faire les réparations nécessaires dans le délai qui lui sera imparti, ces réparations seront exécutées à ses frais, risques et périls, par une entreprise choisie par le Maître de l'Ouvrage.

Le coût des réparations lui sera réclamé indépendamment des dommages et intérêts, qui lui seront demandés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice.

À l'expiration du délai de garantie, dans le cas où les modifications auraient été apportées aux installations du fait de l'Entrepreneur après la réception, celui-ci remettra au Maître d'Ouvrage les éléments complémentaires pour la mise à jour des DOE.

4 8

Garanties des équipements

Tout le matériel mis en œuvre par la présente entreprise devra être garanti 2 ans pour les équipements courants et 10 ans pour les canalisations encastrées à dater de la mise en service après réception.

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés contre tous les vices de construction, de conception ou de mise en œuvre et sur le bon fonctionnement de l'installation.

La responsabilité de l'entrepreneur couvrira également, et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures qu'il sous-traitera.

L'installateur s'engage à remplacer, réparer ou modifier, à ses frais (déplacement, pièce et main d'oeuvre) toutes pièces ou éléments reconnus défectueux pendant la durée de la garantie à dater de la mise en service.

Le délai de garantie des ouvrages concernés par les réparations sera prolongé au minimum d'un an, à compter de la date des réparations.

4 9

Garantie décennale

La garantie décennale concerne les vices ou dommages de construction :

Qui peuvent affecter la solidité de l'ouvrage et de ses équipements indissociables (par exemple, effondrement résultant d'un vice de construction), ou qui le rendent inhabitable ou impropre à l'usage auquel il est destiné (par exemple, défaut d'étanchéité, fissurations importantes).

Le dommage peut résulter d'un défaut de conformité (défaut qui rend impropre à l'usage attendu). Il peut aussi s'agir d'éléments d'équipement lorsque les dysfonctionnements les affectant rendent le bien dans son ensemble impropre à son usage.

La mise en œuvre de la garantie décennale intervient dans 2 cas :

Lorsque survient un vice d'une certaine gravité qui compromet la solidité de l'ouvrage.

Lorsque survient un vice rendant le bien impropre à son usage, que ce soit un élément constitutif de l'ouvrage ou un élément d'équipement indissociable de celui-ci (ne pouvant être enlevé, démonté ou remplacé sans détériorer l'ouvrage qu'il équipe : canalisations encastrées, installations de chauffage central...).

4 10

Dossier des ouvrages exécutés (DOE ELEC)

L'entreprise du lot Électricité aura à sa charge, la réalisation et la fourniture du Dossier des Ouvrages exécutés (D.O.E.) en langue française suivant les formats et le nombre d'exemplaires papier et numérique demandé dans le CCAG.

Le Dossier des Ouvrages Exécutés comprendra :

- Le plan de masse avec implantation des divers postes électriques et des centrales de production d'énergie électrique interne site y compris les représentations des cheminements des câbles HTA,
- Les synoptiques de distribution HT/BT,
- Les carnets des consignes de manœuvre des verrouillages, les programmes et scénarii de reconfiguration de la boucle HTA ainsi que ceux de la gestion BT.
- Les bilans de puissances « normal », « secouru », « ondulés », « délesté », « marche dégradée »,
- Les schémas détaillés d'exécution (puissance, fils fins, borniers, nomenclature, implantation,) de toutes les armoires et des installations,
- Plans unifilaires,
- Les notes de calculs,
- Les études de sélectivité HTA & BT & le carnet de réglage de ces protections,
- Les carnets de câbles,
- Les plans de cheminements avec les parcours réels des canalisations,

...Suite de "4 10 Dossier des ouvrages exécutés (DOE ELEC)..."

- Les plans de réservations,
- Les plans d'implantations,
- Les plans de maquettage des locaux techniques électriques,
- Les plans de distribution avec implantation et repérage des boîtes de dérivation,
- Les fiches matériels et fournisseurs,
- Les spécifications fonctionnelles et matérielles,
- Les programmes et leurs notices d'utilisation,
- Les fiches de réglages des systèmes,
- Les manuels de maintenances,
- Les manuels d'utilisation et les notices de manœuvres,
- Les fiches de déclarations environnementales et sanitaires (F.D.E.S.),
- Les fiches de sécurité (F.D.S.),
- Les autocontrôles entreprise,
- Les certificats CE des équipements,
- Le cahier des photographies, thermographie de l'ensemble des tableaux électriques,
- Les PV des essais,
- Les coordonnées des fournisseurs,
- Les coordonnées du chargé d'affaire, responsable durant la période de garantie,
- Une sauvegarde de l'ensemble des programmes automatiques
- Les recettes des câbles optiques et cuivre.

Schéma et plan en PDF et DWG, note de calcul en PDF et ARF.

Une attestation de conformité aux normes de l'installation électrique sera remise au Maître d'Ouvrage pour la réception.

4 11

Campagne thermographique

L'adjudicataire du présent lot aura à sa charge la réalisation d'une campagne thermographique sur l'ensemble des armoires électriques.

Cette campagne devra être réalisée deux semaines après l'emménagement des locaux.

L'entreprise devra suivre le référentiel APSAD D19 édité par le CNPP et remettre suite à son intervention :

- Un compte-rendu de contrôle Q19
- Un rapport de contrôle détaillé

4 12

Dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

L'entreprise du lot Électricité aura à sa charge, la réalisation et la fourniture du Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (D.I.U.O.) suivant les formats et le nombre d'exemplaires papier et numérique demandé dans le CCAG.

Le Dossier des Interventions Ulérieures (DIUO), sur les Ouvrages sera fourni conformément au décret N°92.333.

Le D.I.U.O. rassemble les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors des interventions ultérieures et, notamment lors de l'entretien de l'ouvrage.

C'est un document qui doit permettre de mieux intégrer, lors de la conception et pendant la réalisation d'un ouvrage, les conditions de sécurité de ceux qui auront à en assurer l'entretien.

Lors de la phase de réalisation, en fonction de l'évolution des travaux, le D.I.U.O. évolue et est mis à jour par le Coordinateur Sécurité Protection Chantier, jusqu'à la réception de l'ouvrage où il est remis au maître d'ouvrage.

Les articles du code du travail suivants sont à respecter :

- L 235-15,
- R 235-2.3 / 2.8,
- R 235-3.5,
- R 235-5,
- R 238-37,

Les arrêtés :

- Du 5 août 1992 pris pour l'application des articles R 235-4.8 & 4.15 du code du travail fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail,
- Du 21 décembre 1993 relatif aux portes et portails automatiques et semi-automatiques sur les lieux de travail,
- Du 27 juin 1994 relatif aux dispositions destinées à rendre accessibles les lieux de travail aux personnes handicapées en

...Suite de "4 12 Dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage ..."
application de l'article R 235-3.18 du code du travail,

Les documents suivant constituant le dossier de maintenance seront annexés au D.I.U.O. :

- La liste et les coordonnées des fabricants et fournisseurs (distributeur),
- Les notices de montage et de démontage de matériel,
- Les notices d'entretien du matériel,
- Les notices d'exploitation et de manœuvre des équipements,
- Les fréquences de remplacements des équipements,
- La liste des matériels de rechange de première urgence,
- Notice de fonctionnement y compris les paramètres de mise en service et de réglages avec sauvegarde sous format informatique.
 - Pour chaque programme (automate, régulateur, variateur, afficheur, ...) : le fichier du programme TQC sera fourni au format natif.
- Tous les éléments de programmation y compris les codes d'accès,
- Schémas explicatifs,
- Compositions des matériaux,
- Référence des types de sources des appareils d'éclairage,
- Référence des matériaux,

Ces documents seront organisés suivant les onglets suivants :

- Pour l'ensemble de l'installation :
 - Plan de masse avec implantation des divers postes électriques et des centrales de productions d'énergie électrique y compris représentation des cheminements câbles HTA,
 - Synoptiques de distribution HT/BT,
 - Schémas unifilaires détaillés et plans de verrouillage,
 - Notice fonctionnelle d'exploitation,
 - Étude de sélectivité des protections du réseau de distribution principal HTA/BT,
 - Carnet de câbles HTA avec caractéristiques et longueurs,
 - Synoptique des liaisons de contrôle - commande,
 - Synoptiques de distribution TGBT-TD,
 - Schémas détaillés des tableaux électriques,
- Pour chaque cellule HTA :
 - Plan de câblage interne de la cellule, avec la nomenclature du matériel (notamment type des tores et TC),
 - Fiche des caractéristiques,
 - Notice d'entretien et de dépannage,
 - Fiche de manœuvre,
 - Fiche technique des relais de protection,
- Pour les groupes électrogènes :
 - Schéma de l'armoire de raccordement groupe mobile,
- Pour les automates programmables :
 - Fiche des caractéristiques,
 - Programmation,
 - Notice technique, d'entretien et de dépannage,
- Pour chaque transformateur :
 - Notice technique et d'entretien,
- Pour les disjoncteurs BT,
 - Notice technique et d'entretien,
- Pour les permutateurs de sources,
 - Notice technique et d'entretien,
 - Schéma unifilaire automatisme de basculement,
 - Principe de fonctionnement,

...Suite de "4 12 Dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage ..."

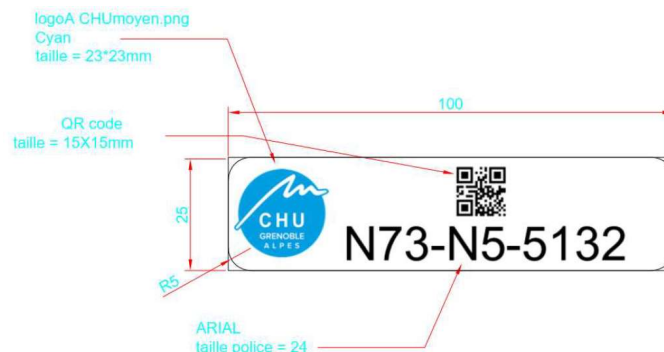
- Pour les sources auxiliaires :
 - Notice technique et d'entretien onduleur,
 - Notice technique et d'entretien chargeurs,
 - Caractéristiques des batteries,

4 13 Identification et repérage des locaux en QR Code

Tous les équipements techniques de tous les lots techniques (CFO +Cfa +CVC +SSI +FM +Pb +Bio) et machines ainsi que les cadres des portes du centre hospitalier disposeront d'une étiquette QR Code.

Ces étiquettes seront lues par des terminaux portables afin d'assurer la traçabilité, les informations seront remontées dans la base de données GMAO qui les exploitera.

Le projet ne nécessite pas la fourniture de terminaux portables dont le CHUGA dispose déjà.



5 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS HTA

5 1 Travaux concernant la HTA

Cette partie du Cahier des Clauses Techniques et Particulières (CCTP) décrit les travaux à réaliser pour la création du nouveau poste électrique HTA/BT T30 SAMU sur la boucle HTA du CHU Grenoble Alpes, dans le cadre de la construction du nouveau bâtiment SAMU/SMUR. Les paragraphes ci-après définissent également un mode opératoire de principe pour réaliser la bascule électrique du poste T30 existant vers le nouveau poste T30 SAMU sur une journée maximum.

Plus précisément les travaux à réaliser consistent en l'installation et la mise en service :

- D'un tableau HTA constitué notamment des cellules d'arrivées et de protection des transformateurs ;
- De deux transformateurs 20kV/0,4kV d'une puissance unitaire de 1 000 kVA ;
- D'une prise de terre des postes (commune pour la HTA et la BT) ;
- Des équipements de reconfiguration de boucle et le paramétrage du superviseur ;
- De câbles HTA :
 - Nouveaux câbles entre le poste T20 et le nouveau poste & entre le poste T40 et le nouveau poste ;
 - Câbles d'alimentation des transformateurs ;

De plus, des mesures conservatoires sont prises pour la mise en œuvre d'un 3ème transformateur IRVE.

5-1 Prescriptions particulières des équipements haute-tensions

Tous les équipements installés par l'entreprise titulaire du présent lot doivent être neufs et disposer d'une garantie constructeur de deux ans minimale.

5-1-1 Référentiel normatif applicable

5-1-1 1 Généralités

Les candidats, en tant que professionnel, doivent connaître la réglementation qui s'applique à leur corps d'état. La réalisation d'installation répondant aux normes et réglementations en vigueur est une prestation réputée incluse dans l'offre des candidats. Le titulaire ne pourra en aucun prétendre à des plus-values pour la réalisation de prestation nécessaires au respect de la réglementation, même si les détails de cette réglementation ne sont pas listés dans le présent CCTP.

L'obligation de résultat porte sur la réalisation d'une installation nécessairement conforme aux normes. L'entreprise titulaire des travaux devra prévoir tous les moyens pour respecter les normes applicables.

Les installations électriques seront conformes aux textes en vigueur et notamment (liste non exhaustive) :

- À la norme NFC 13-200 relative aux installations électriques haute tension ;
- À la norme NFC 15-100 relative aux installations électriques à basse et très basse tension ;
- À la norme NFC 15-211 relative aux installations électriques à basse tension - Installations dans les locaux à usage médical ;
- Au référentiel technique du centre hospitalier ;

...Suite de "5-1-1 1 Généralités..."

- À la directive européenne n°2019/1783 « Eco-Design » établissant des exigences d'éco-conception sur les appareillages électriques ;
- À la directive européenne UE 2024/573 « F-Gaz », interdisant l'utilisation de SF6 pour les équipements de 20kV à partir de 2026.

L'ensemble des prestations, sujétions, et matérielle nécessaire à la réalisation d'installations conformes à ces normes doivent être incluses dans l'offre des candidats.

5-1-1 2

Rappels sur la directive UE2024 / 573

Le nouveau tableau HTA sera conforme à la directive UE2024 / 573, applicable au 1er janvier 2026. Le nouveau tableau sera réalisé avec des équipements sans SF6 et sera notamment constitué de cellules interrupteur dans lesquelles :

- L'isolement sera réalisé par air sous pression ;
- Coupure dans le vide.

L'entreprise titulaire des travaux devra s'assurer que la nouvelle technologie proposée n'impacte pas le bon fonctionnement global de la boucle HTA, et soit en particulier compatible avec le système de reconfiguration de boucle.

5-1-1 3

Identification et repérage

L'ensemble des matériels électriques fournis ou installé par l'entreprise sont repérés notamment :

- Les câbles ;
- Les chemins de câbles ;
- Les cellules haute tension (HT) ;
- Les transformateurs.
- Les cellules HTA,
- Les armoires et tableau, notamment d'automatisme et reconfiguration de boucle.

5-1-1 4

Câbles

Les câbles sont repérés de telle manière que l'on puisse les suivre facilement sur tout leur parcours. Ils sont repérés à chaque extrémité, puis tous les 25 m et également à chaque changement de direction ou de chemin de câbles, à chaque traversée de paroi (de part et d'autre), etc.

Ce repérage est réalisé à l'aide de systèmes inamovibles et ineffaçables comportant clairement le tenant, l'aboutissant et la section du câble.

5-1-1 5

Chemins de câbles, fourreaux et cheminement

Les chemins de câbles sont repérés de telle façon que l'on puisse les identifier tout le long de leur parcours.

Ils sont repérés : à chaque extrémité, puis tous les 25 m et également à chaque changement de direction, à chaque traversée de paroi (de part et d'autre), etc.

Ce repérage est réalisé à l'aide d'étiquettes de couleur portant l'identification des types de câbles supportés.

5-1-1 6

Cellules HTA

Chaque cellule HTA est repérée.

Sur l'étiquette figurent le nom et l'affectation de l'équipement (exemple : cellule protection transformateur - transformateur N°1).

Ces étiquettes sont du type dilophane gravé.

Les cellules HT portent en plus une plaque signalétique comprenant notamment les informations suivantes :

- Constructeur,
- Désignation du type,
- Numéro de série,
- Tension assignée : U, kV,
- Tension de tenue assignée aux chocs de foudre : Uw, kV,
- Courant assigné en service continu : In, A,
- Courant de courte durée admissible assigné : Ith, A,
- Durée de court-circuit assignée : t,s,
- Masse : m, kg,
- Type et calibre des fusibles (le cas échéant).
- L'année de mise en service
- Isolant

5-1-2 Fourniture, pose et raccordements des câbles

5-1-2 1 **Câbles HTA :**

Les câbles HTA **20 kV** sont de tension spécifiée 12/20 (24) kV, isolés au polyéthylène réticulé, et répondent à la norme NF C 33-223.
L'entreprise a la responsabilité du calcul des sections dans le cadre de ses études d'exécution.

Les raccordements des câbles HT :

- Se font par des extrémités intérieures sur les cellules HTA.
- Se font par des bornes embrochables sur les transformateurs.

5-1-2 2 **Câbles BT & Comptage et contrôle commande :**

Les câbles basse tensions sont du type industriel, isolés au PRC, de la série U 1000 R02V et répondent à la norme NF C 32-321. Ils sont en cuivre pour les sections inférieures à 25 mm² et en aluminium pour les sections supérieures à 25 mm² (au choix).
L'entreprise a la responsabilité du calcul des sections dans le cadre de ses études d'exécution.

Les raccordements des câbles basse tension :

- En cuivre se font par des cosses en cuivre.
- En aluminium se font par des cosses bimétal (cuivre et aluminium).

Une gaine thermo rétractable est rétreinte sur la gaine extérieure du câble (unipolaire) ou des conducteurs (multipolaire) et sur la totalité du fût de la cosse.

Les liaisons extérieures (arrivées et départs) s'effectuent en câbles ou en gaines. Des blocs serre-câbles en matière isolante fixés aux châssis de chaque colonne seront prévus pour assurer le maintien des câbles au niveau des plages de raccordement et jeux de barres. Chaque câble est maintenu individuellement.

Les canalisations ne doivent pas comporter plus de 4 conducteurs par phase.

Le câblage est réalisé à l'aide de câbles répondant à la spécification EDF HN 33 S 34.

5-1-3 Cheminements

5-1-3 1 **Généralités**

D'une manière générale une disposition des circuits en trèfles est privilégiée. Le mode de pose devra être justifié.

Plusieurs circuits en parallèles seront disposés dans les cheminements, qui seront dimensionnés de façon à respecter les conditions suivantes :

- Disposer les circuits sur une seule couche ;
- L'ordre de disposition des phases sera identique de telles sorte à optimiser le coefficient de symétrie et le courant nominal.
- **Aucun câble autre que les câbles HT doivent cheminer dans les cheminements HT ;**

Dans le cadre des études d'exécution il sera exigé les plans de coupes des caniveaux, fosses, tranchées, et fourreaux de telle sorte à justifier des modes de poses précités.

5-1-3 2 **Cheminement en tranchée - Fourreaux**

Lorsqu'ils seront disposés en tranchée, caniveau ou fosse les câbles seront disposés sous fourreaux.

Les fourreaux seront de type **NF USE, TPC** conforme à la norme EN 61386-24 et NF EN 500 86-2-4 avec les caractéristiques **minimales** suivantes :

• Diamètre : de tel sorte que chaque circuit soit disposé dans un fourreau dédié, et dimensionné de telles sorte à disposer de **70%** de section libre dans le fourreau.

- Résistance à l'écrasement : **450 Newton**
- Cintrable
- Couleur **Rouge**
- IK 10 & IP 33 mini
- Toutes sujétions **NF** incluses :
 - Équipé d'une aiguille tire-fil en polyamide
 - Joint pour respecter l'IP
 - Manchons chaussette.
 - Coude
 - Peine et bouchon.

...Suite de "5-1-3 2 Cheminement en tranchée - Fourreaux..."

- Grillage avertisseur rouge sur toute la longueur.

5-1-3 3

Cheminement dans les locaux – chemins de câbles

Les chemins de câbles (CDC) sont du type galvanisé à chaud avant perforation.

La boulonnerie, les suspentes et les accessoires sont galvanisés.

Les CDC sont dimensionnés pour accepter 30 % de réserve pour les CDC courants forts et 30 % pour les autres.

Toutes les précautions sont prises pour qu'ils ne présentent ni ventre, ni gauchissement après installation des câbles.

Les CDC sont fixés avec des systèmes robustes et en nombre suffisant.

L'écartement des supports est de 1 m au maximum. La flèche maximale, sans déformation résiduelle, sous le poids des câbles plus le poids d'un homme de 80 kg est de 10 mm.

Les CDC sont façonnés de telle façon qu'il n'y ait pas d'angles vifs aux changements de direction. Les parties risquant de blesser les câbles sont recouvertes d'un profilé plastique collé.

Dans certains cas de cheminement, en particulier pour tous les cheminements verticaux jusqu'à une hauteur de 2 mètres, des couvercles sont à prévoir pour assurer une protection complémentaire contre les coups, contre les projections liquides ou solides, ou contre la poussière.

Tous les CDC sont correctement reliés à la terre. La continuité de terre est assurée sur l'ensemble des CDC, tous leurs éléments métalliques étant reliés électriquement entre eux et reliés à la terre par trolley cuivre nu déroulé en continu, fixé tous les 1 mètre linéaire aux ailes latérales des CDC.

L'entreprise doit rétablir les degrés coupe-feu ou pare-flammes des parois, dalles et busages, qui lui auront été réservées pour le passage de ses cheminements.

Les CDC ne portent que des câbles isolés pour la même tension définie comme suit :

- Très Basse tension (TBT) :
 - Courant continu : inférieur ou égal à 120 V,
 - Courant alternatif : inférieur ou égal à 50 V.
- Basse Tension A (BTA) :
 - Courant continu : supérieur à 120 V et inférieur ou égal à 750 V,
 - Courant alternatif : supérieur à 50 V et inférieur ou égal à 500 V.
- Haute Tension A (HTA) :
 - Courant alternatif : supérieur à 1000 V et inférieur ou égal à 50000 V.

La distance entre deux CDC de tensions différentes est de 20 cm au minimum. Pour mémoire ils sont repérés par des étiquettes de couleur.

Les câbles sont correctement attachés sur les chemins de câbles à l'aide de colliers type "Rilsan" ou similaire tous les 1 m.

Les câbles cheminant sur CDC sont correctement nappés. Il n'est pas admis plus de trois couches de câbles dans les parcours horizontaux et plus d'une couche dans les parcours verticaux.

Les chemins de câbles présenteront les caractéristiques **minimales** suivantes :

- Température min./max. d'utilisation = - 20°C à +60°C
- Résistance aux chocs IK10
- Résistance à la propagation de la flamme s/ EN 60695-11-2 = Non-propagateur de la flamme
- Essai au fil incandescent s/ EN 60695-2-11 = Degré de sévérité : 960°C.
- Charge admissible = 115 Kg/m
- Conditions d'essai de charge admissible :
 - T = 60 °C
 - Flèche longitudinale < 1% et transversale < 5%.
 - Essai de type 1
 - Le chemin de câbles et ses supports doivent supporter 1,7 fois la charge admissible sans signes de collapse
- L'ouverture du couvercle / capot ne pourra se faire que via outils adaptés.
- Avec isolation électrique.
- IP3X

Dans les locaux du poste HT, de transformation, et hors terre, les câbles HT seront disposés dans des chemins de câbles ou « goulottes » capoté **IK10** conforme à la norme **EN 61537** avec fixation tous les mètres.

Lorsqu'un câble traverse un local qu'il ne distribue pas, ce câble devra être disposé dans un cheminement coupe-feu 2hr.

5-1-3 4

Traversée de cloisons

Les spécifications de l'article EL10 du règlement de sécurité et les conditions de l'article 527.2 devront être respectées afin de reconstituer le degré coupe-feu des cloisons traversées.

Dans l'ensemble des gaines techniques où se trouve des armoires le degré coupe-feu devra être reconstitué même si des percements étaient déjà existant ; ceux - ci sont à reboucher dans tous les cas.

5-1-4

Appareillage HTA

Pour des raisons d'homogénéité les cellules et équipement HT devront impérativement être compatible avec le système de reconfigurations de boucle SCHNEIDER RABIT 3 existant sur site.

5-1-4 1

Normes et contrôles :

L'ensemble des équipements HTA répondront aux normes et spécifications suivantes :

Recommandations CEI :

- 60694 : Spécifications communes aux normes de l'appareillage haute tension ;
- 62271-200 : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV ;
- 60265-1 : Interrupteur à haute tension pour une tension assignée au-dessus de 1 kV et en dessous de 52 kV ;
- 62271-105 : Combinés interrupteurs-fusibles à haute tension pour courant alternatif ;
- 60255 : Relais électrique ;
- 62271-102 : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif haute tension.

Normes UTE :

- NFC 13.100 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie ;
- NFC 13.200 : Installations électriques à haute tension. Règles ;
- NFC 64.130 : Interrupteurs à haute tension pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV ;
- NFC 64.160 : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.

5-1-4 2

Caractéristiques générales

L'ensemble des cellules haute tension décrite ci-après sera disposé dans un tableau avec l'ensemble des tôles d'extrémité, levier de manœuvre ainsi que toutes les sujétions préconisées par le constructeur et nécessaires.

La mise à la terre des têtes de câbles sera assurée par sectionneur avec pouvoir de fermeture de 31,5 kA crête, à commande indépendante depuis la face avant de la cellule.

L'ensemble des cellules HTA seront équipées de hublots avec volets protecteurs permettant la visée thermographique de type H. VIR 70 ondes courtes (0,35 µm à 5,5 µm) pour l'inspection d'un cône de 130° à 140°.

Ces cellules correspondront à du matériel standard courant et dont la pérennité de fabrication est connue. Toutes les cellules et tous les équipements qui les composent seront du même constructeur et de la même gamme.

L'ensemble des cellules haute-tension présenteront les caractéristiques générales suivantes :

- Tension assignée : 24 kV
- Tension de service : 20 kV
- Fréquence Industrielle : 50 Hz
- Tension de tenue assignée à la fréquence industrielle : 50kV efficace
- Tension de tenue assignée au choc de foudre : 125 kV crête
- Courant de courte durée admissible assigné : 12.5 kA efficace/ 1s
- Tenue au courant de crête de court-circuit : 31,5 kA
- Courant assigné : 400 A
- Degré de protection : IP 3X
- Tenue arc interne: HN64S41: 12,5ka 0.7s
- Type d'enveloppe : LSC2A-PI
- Température ambiante de fonctionnement : -5°C à 40°C
- Raccordement par le bas.

5-1-4 3

Cellule interrupteur motorisé

Les cellules sont équipées d'un interrupteur motorisé (**type IM de chez Schneider Electric ou équivalent**) de telle sorte à permettre une reconfiguration de boucle à distance depuis le superviseur existant.

Chaque cellule disposera a minima des caractéristiques suivantes :

- Un interrupteur motorisé de courant assigné 400 A,

...Suite de "5-1-4 3 Cellule interrupteur motorisé..."

- Un sectionneur de mise à la terre,
- Un relais de détection de défaut (gamme Power Logic de chez Schneider Electric ou équivalent),
- Instruments de mesure nécessaires à la détection de défaut et compatibles avec le relais :
 - Tore homopolaire pour la mesure de courant homopolaire
 - TC pour la mesure des courants de phase
- Système de verrouillage par clé,
- Trois jeux de contacts auxiliaires (O/F) de position de l'interrupteur,
- Un jeu de contact auxiliaire (O/F) de position du sectionneur de terre,
- Trois indicateurs de présence tension.

Les cellules permettront chacune le raccordement des câbles HTA de la boucle (a minima 240mm²).

Nota : les cellules et leur motorisation sont compatibles avec le système de reconfiguration de boucle RABBIT.

5-1-4 4

Cellule interrupteur de couplage

La cellule interrupteur de couplage (**type IMB de chez Schneider Electric ou équivalent**) permet le découplage des ½ jeux de barre du tableau HTA.

La cellule interrupteur de couplage comprend a minima :

- Un interrupteur de courant assigné 400 A,
- Un sectionneur de mise à la terre,
- Une gaine de liaison de courant assigné 400A,
- Système de verrouillage par clés,
- Trois jeux de contacts auxiliaires (O/F) de position de l'interrupteur,
- Un jeu de contact auxiliaire (O/F) de position du sectionneur de mise à la terre,
- Trois indicateurs de présence tension.

5-1-4 5

Cellule gaine de liaison

La cellule gaine de liaison (**type GMB de chez Schneider Electric ou équivalent**) est associée à la cellule interrupteur de couplage.

Le courant assigné de la cellule est de 400 A.

5-1-4 6

Cellule combinée interrupteur – fusible

Les cellules combinées interrupteur - fusible (**type QM de chez Schneider Electric ou équivalent**) disposeront des caractéristiques suivantes :

- Un interrupteur de courant assigné 200 A,
- Un sectionneur de mise à la terre en amont des fusibles,
- Trois fusibles DIN avec dispositif d'ouverture de l'interrupteur sur fusion de l'un des fusibles, de courant nominal 50A (Le fusible doit protéger le transformateur des surintensités et ne pas déclencher lors de l'enclenchement du transformateur),
- Un sectionneur de terre en aval des fusibles lié au sectionneur de terre amont,
- Un relais de détection homopolaire type Easergy P1F ou équivalent,
- Tore homopolaire 25/1 de type BTRF-100R ou équivalent,
- Système de verrouillage par clés,
- Trois jeux de contacts auxiliaires (O/F) de position de l'interrupteur,
- Un jeu de contact auxiliaire de position du sectionneur de mise à la terre en amont,
- Un jeu de contact auxiliaire de position du sectionneur de mise à la terre en aval,
- Un contact auxiliaire de signalisation de fusion des fusibles,
- Trois indicateurs de présence tension.

Les cellules permettront chacune le raccordement des câbles HTA d'alimentation d'un transformateur de 1000kVA (a minima 95mm²).

5-1-4 7

Encombrement & dégagement

L'installation devra respecter les dégagements exigés par le constructeur et les dégagements minimums suivants :

- Dégagement libre **devant** les équipements (Face avant) : 1400 mm
- Dégagement libre **derrière** les équipements (Face arrière) : 140 mm
- Dégagement libre **sur les côtés** les équipements (Face avant) : 50 mm

L'entreprise titulaire des travaux devra fournir les documents nécessaires (a minima un plan d'encombrement) permettant de justifier le respect des dimensions du poste HTA, en considérant notamment l'ouverture de la porte (qui ne devra pas passer à plus de **600mm** du tableau).

...Suite de "5-1-4 7 Encombrement & dégagement..."

En plus des dégagements minimaux exigés, l'entreprise s'assurera de laisser la place nécessaire à côté du tableau pour l'ajout d'une future cellule, afin d'anticiper l'évolution de l'installation.

5-1-4 8 **Cylindre et mécanisme de déverrouillage de mise à la terre.**

Les cylindres et mécanisme de déverrouillage de mise à la terre devront être strictement compatibles et homogènes avec ceux existant sur la boucle HT du centre hospitalier.

Si nécessaires les cylindres et mécanismes de déverrouillage de mise à la terre existants sur les cellules déposées devront être récupéré afin d'être remis en œuvre sur les nouvelles décrites ci-avant.

5-1-5	Transformateurs HTA /BT
-------	--------------------------------

5-1-5 1 **Caractéristiques générales**

Les transformateurs de puissance seront de type abaisseur sec enrobé, 1 000 kVA de puissance normalisée unitaire avec une tension primaire : 20kV et une Tension secondaire de 410V.

Les deux transformateurs sont redondants : chaque transformateur est dimensionné pour pouvoir alimenter seul la charge.

Transformateurs sec enrobé – Triphasé 20 kV/410V- Type Intérieur - Selon norme EN EN 50708-2-1

Puissance assignée AN :	1 000 kVA	Fréquence assignée :	50 Hz
Type de fonctionnement :	Abaisseur	Couplage :	D yn11
		Enroulements MT/BT : Selon optimisation constructeur	

Haute tension 1 assignée :	20 000 V	Basse tension 1 assignée :	410 V (A vide)
Niveau d'isolement assigné :	24 kV	Niveau d'isolement assigné :	1,1 kV
Tension diélectrique (fréq. Indus.) :	50kV	Tension diélectrique (fréq. Indus.) :	10 kV
Tenue à la tension choc :	95 kV	Tenue à la tension choc :	N/A
Réglage hors tension : +/-2,5% +/-5% (par barrettes)			

Raccordement côté haute tension

Arrivée raccordement : Haut
Position raccordement : Haut.
Caractéristiques traversées : 250 A / 24 kV
Marquage raccordement :Type NFC (a,b,c ...)
Nombre de plages de raccordement : 3
Positionnement bornes embrochables : sur toit
Verrouillage bornes embrochables : Inox sans cadenas ni serrure

Raccordement côté basse tension

Nombre de traversées : 4
Position raccordement : Haut
Type raccordement : Sur plages
Capotage des traversées : Acier - Type 22-S - IP 21
Plaque amovible sur capot : Aluminium

Caractéristiques électriques

Niveau des pertes : AA0kk
Pertes à vide max : 1 395 W
Pertes en charge AN à 120°C : 9 000 W
Impédance de court-circuit AN à 120°C : 6 %
Tolérances : Sans dépassement de pertes

Caractéristiques thermiques

Classe d'isolement thermique : Classe F
Echauffement des enroulements : 100 K

Niveau de bruit

Puissance acoustique LwA : 65 dB (A)
Pression acoustique LpA à 1,00 m : 51 dB (A)

Dimensions & poids max (transformateur et ses accessoires)

Longueur (+/- 200 mm) : 2 000 mm
Largeur (+/- 200 mm) : 1 000 mm
Hauteur (+/- 200 mm) : 1 500 mm
Poids (+/- 5 %) : 2 600 Kg

Caractéristiques habillage

Type habillage : Habillage IP31 IK7
Fond d'habillage par défaut : P21
Habillage Q.I (Quick Installation) : Oui
Couleur de l'habillage : RAL 9002 Gris Perle

Conditions d'utilisation

Altitude : ≤ 1000 m
Température ambiante maximum :40 °C
Température ambiante minimum :-25 °C
Température moyenne mensuelle :30 °C
Température moyenne annuelle :20 °C

5-1-5 2

Protection thermique

La protection thermique de chaque transformateur sera réalisée avec 3 sondes PT100 (une par phase) sur bornier raccordées à un thermomètre digital. Le thermomètre digital sera caractérisé, a minima, par deux circuits indépendants contrôlant la température captée par les sondes PT100, l'un pour le signal d'alarme, l'autre pour le signal de déclenchement. Lorsque la température atteint le seuil d'alarme (ou de déclenchement), l'information sera traitée par deux relais de sortie indépendants équipées de contacts inverseurs.

5-1-6

Équipements de reconfiguration de boucle

Les équipements de reconfiguration de boucle seront de la marque SCHNEIDER et compatible avec le système existante **RABBIT 3** conformément aux spécifications techniques du CHUGA en annexe.

5-1-6 1

Calculateur de tranche

Les calculateurs de tranche seront de type SCHNEIDER modèle EASERGY C52 20TE BCU52001 Ethernet IEC 61 850, ils seront nécessairement compatibles avec les cellules HT, leur motorisation, et le système de reconfiguration de boucle existant.

Ils présenteront unitairement les caractéristiques suivantes :

- Interface de RJ45 = 2 ports.
- Entrées / sorties :
 - 10 DI
 - 8 DO
- CT/VT input : 4CT/4VT.
- Alimentation : 48 VDC inclut

Les calculateurs sont fournis en coffret mural précablé en usine conforme aux préconisations du constructeurs, équipé de l'ensemble des sujétions nécessaire aux raccordements des calculateurs au switch et au cellule HT. Chaque coffret accueillera deux calculateurs et sera précablé et équipé en usine :

- 1 alimentation de type Phoenix T48 230 VAX/ 48VDC 20A.
- Disjoncteur de protection de l'alimentation 230V, 2P 6A courbe C.
- Disjoncteur de protections des calculateurs 48V 2P 10A courbe C.
- Port RJ45 de maintenance, prolongateur IP 20 Cat 6 A
- Bornier :
 - X1 B
 - X1 C
 - X1 D
 - X1 E
 - X 230
 - XP
 - XTC01
 - XTC02
- Barre de terre pré-percée M5 avec fixation.
- Patte de fixation.

5-1-6 2

Tore homopolaire

Les tores homopolaires ouvrant seront de type SCHNEIDER BTO 150W nécessairement compatibles avec les calculateurs de tranches les cellules et les câbles HTA

5-1-6 3

Tore de phase SCHNEIDER SCTR 500

Les tores de phases ouvrant seront de type SCHNEIDER SCTR 500 nécessairement compatibles avec les calculateurs de tranches les cellules et les câbles HTA

5-1-6 4

Switch type RSP25 Monomode

Les switch Ethernet industriel seront de type HIRSCHMANN / BELDEN, modèle RSP25 nécessairement compatible avec les calculateurs de tranches, et la boucles fibre existantes

- Châssis : rail DIN.
- Protocole de cicatrization du réseau HSR.
- Interfaces :
 - 2 ports fibre optiques connecteur LC monomode.
 - 8 ports RJ45
- Alimentation : 230 Volts
- Consommation : 22W
- Température d'utilisation : de 0°C à 60°
- Température de stockage : de -40°C à 70°

5-1-7 **Les locaux électriques**

5-1-7 1 **Généralités**

D'une manière générale les prescriptions des articles CO 28 §1, EL5, EL9 du règlement de sécurité devront être pris en compte.

Une pancarte est à prévoir sur l'ensemble des portes des locaux postes de transformation, groupe électrique, distribution TGBT selon l'article 26 §1 du décret 88.1056 modifié, pour interdire l'accès à toute personne non autorisée et permettre l'identification du local selon EL5§3.

Les locaux électriques devront être ventilés sur l'extérieur des bâtiments par des dispositifs de ventilation haute et basse disposés pour permettre le balayage complet du local selon EL6 du règlement de sécurité.

Un éclairage de sécurité constitué par un bloc autonome ou luminaire alimenté par la source centralisée, d'une part, et par un bloc autonome portable d'intervention d'autre part, sont à prévoir, selon EL5.

L'ensemble des percements existant ou réalisés par l'entreprise sera à reboucher.

Le procès-verbal de résistance au feu devra être annexé au registre de sécurité de l'établissement avec copie au bureau de contrôle pour examen et avis.

En ce qui concerne le risque de contact direct, la mise hors de portée des conducteurs actifs et des pièces conductrices sous tension devra être prise en compte, en particulier selon les prescriptions des articles 17, 18 du décret n°88-1056 du 14 novembre 1988, c'est-à-dire par éloignement et au moyen d'obstacles.

Des consignes particulières de sécurité incendie devront être affichées dans tous les locaux de service électrique, selon MS47 du règlement de sécurité et les prescriptions du Code du Travail.

5-1-8 **Prise de terre**

5-1-8 1 **généralités**

L'entreprise réalise ou reconstitue le réseau de terre afin d'assurer :

- La protection des personnes,
- La protection des matériels contre les surtensions de manœuvre ou atmosphériques,
- La diminution des perturbations électromagnétiques.

La prise de terre devra respecter les critères normatifs en termes de tension de pas et de tension de toucher, tels qu'indiqués dans les normes IEC 60479-1 :2018 et NF C 13 200.

Ce réseau de terre comprend :

- La réalisation d'un réseau en fond de fouilles de section minimale 75 mm² cuivre.
- L'interconnexion de ce réseau maillé au réseau général de terre du site en un point. Les câbles du réseau général de terre cheminent avec les câbles de boucle. Le raccordement se fera dans une des chambres de tirage existantes. Ce réseau général de terre est de bonne qualité.

Le réseau maillé en fond de fouilles remonte dans le poste sur des barrettes de terre.

5-1-9 **Report d'alarmes – supervision**

5-1-9 1 **Généralités**

Pour chaque équipement électrique, un report d'alarmes devra être prévu sur la supervision du site, conformément aux spécifications techniques du CHUGA en annexe.

5-1-10 **Essais**

5-1-10 1 **Généralités**

L'offre des titulaires inclut les différents essais à réaliser sur les équipements fournis.

Tous les matériels fournis par l'entreprise subissent les essais individuels de série en usine puis des essais sur le site.

L'entreprise prévient, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, au minimum 15 jours à l'avance de la date de ces essais.

L'entreprise fournit les procédures d'essais, pour approbation au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre, au minimum 15 jours avant le début de ceux-ci.

Les titulaires remettront dans le cadre de ces études d'exécution ET préalablement aux opérations préalables à la réception les procès-verbaux des essais individuels, fonctionnel et constructeurs.

5-1-10 2 **Les essais individuels de série en usine**

Les essais individuels de série font partie du contrôle de la qualité des matériels. L'objectif est de tester tous les composants du matériel afin de prouver sa qualité, sans diminuer sa fiabilité. Ces essais sont réalisés sur tous les appareils, leurs dispositifs de commande et leurs équipements auxiliaires.

Les réceptions usines et les essais concernent notamment :

- Les cellules HTA ;
- Les transformateurs HTA/BT ;
- Le coffret de reconfiguration de boucle ;

Tous les matériels fournis par l'entreprise sont essayés en usine.

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre se réservent le droit d'assister à ces essais en usine, le cas échéant le déplacement et hébergement du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage sont à la charge du titulaire du marché de travaux.

L'entreprise prévoit notamment la présence de trois représentants du service électrique du maître d'ouvrage pour la réception et les essais en usine.

5-1-10 3 **Les essais sur site**

Ces essais sont de deux natures :

- Les essais électriques,
- Les essais d'endurance.

Les premiers permettent de vérifier le bon fonctionnement des installations.

Les seconds permettent de vérifier qu'il n'y a ni échauffement, ni usure, ni vibrations anormales.

L'entreprise prévoit tout le matériel nécessaire pour la réalisation de ces essais (appareils de mesures, coffrets d'énergie, etc.).

Le fonctionnement mécanique des organes de manœuvre est contrôlé.

Chaque essai est consigné sur un procès-verbal de type check-list.

Pendant toute la durée des essais, l'entreprise met à disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre un technicien chargé d'essais.

Les équipements élémentaires sont testés individuellement.

Des essais d'ensemble permettent de valider le bon fonctionnement dans toutes les configurations.

L'entreprise remet au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre le programme des essais un mois à l'avance afin de permettre la programmation des coupures des installations électriques de l'hôpital.

L'entreprise prévoit la possibilité d'essais en horaires décalés afin de ne pas perturber le fonctionnement du site, notamment pour les essais sur le système de reconfiguration de boucle.

Les différents tableaux divisionnaires seront contrôlés au fur et à mesure de l'avancée des travaux par le contrôleur technique.

5-2 **Ouvrages et prestations à réaliser dans le bâtiment du nouveau SMUR et sur la boucle HTA existante**

Le présent chapitre présente l'existant et liste les travaux et prestations à réaliser.

5-2 1 **Résumé des travaux à réaliser et contrainte à respecter**

Les chapitres ci-après décrivent les travaux et les prestations à réaliser pour la création du nouveau poste électrique HTA/BT T30 du nouveau bâtiment du SAMU et son raccordement sur la boucle HTA existante du CHU Grenoble Alpes.

Les travaux d'électricité HTA à la charge de l'entreprise titulaire des travaux sont les suivants :

- Pose de la prise de terre et mise à la terre des différentes masses de l'installation,
- Fourniture, pose et raccordement du nouveau tableau HTA constitué de :
 - 2 cellules interrupteur motorisé ;
 - 3 cellules interrupteur-fusible ;
 - 2 cellules de couplage des ½ jeux de barre (1 cellule interrupteur et 1 cellule gaine de liaison) ;
- Dépose des câbles entre l'actuel poste T30 et, d'une part, le poste T20 (Bâtiment N52) et, d'autre part, le poste T40 (Bâtiment N39).
 - Fourniture, pose et raccordement des câbles entre le nouveau poste T30 SAMU et, d'une part, le poste T20 (Bâtiment N52) et, d'autre part, le poste T40 (Bâtiment N39).
 - Fourniture et pose des chemins de câbles entre le tableau HTA et les transformateurs SAMU/SMUR ;
 - Fourniture, pose et raccordement des câbles entre le tableau HTA et les transformateurs SAMU/SMUR ;
 - Fourniture, pose et installation des deux transformateurs SAMU/SMUR dans leurs locaux respectifs ;
 - Aménagement du poste HTA et des locaux des transformateurs et notamment installation :
 - Des équipements de sécurité ;
 - Du synoptique de la boucle T ;

...Suite de "5-2 1 Résumé des travaux à réaliser et contrainte à resp..."

- Des voyants de signalisation au-dessus de la porte d'entrée des locaux ;
- Mesures conservatoires sont prises pour la mise en œuvre d'un 3ème transformateur IRVE.
- Mise à jour du synoptique dans tous les postes HTA du site ;
- Installation du nouveau coffret de reconfiguration de boucle du poste T30 SAMU et intégration du poste dans le système de reconfiguration de boucle (reprogrammation du superviseur) ;

La « bascule* » électrique de l'ancien poste T30 vers le nouveau poste T30 réalisation devra être réalisé sur une journée maximum (*durée maximale entre la mise hors tension du poste T30 existant et la mise sous tension du nouveau poste T30) ;

5-2-1 **État des lieux de l'existant**

Le présent état des lieux est donné à titre indicatif pour permettre aux candidats d'établir leur offre.
Les matériels et fonctionnement décrits ci-après, devront être vérifiés et confirmés par le titulaire du marché de travaux du présent lot.
L'état des lieux devra être complété et modifié dans le cadre des relevés contradictoire à la charge du titulaire du marché de travaux.

5-2-1 1 **Boucles HTA et postes de livraisons du centre hospitalier**

Chaque bâtiment du centre hospitalier universitaire, dispose d'un poste de transformation 20kV / 400V.

Les postes de transformations HT/BT sont disposés sur deux boucles HTA 20kV distinctes :

- La boucle M non concernée par la présente opération ;
- La boucle T « la tronche » : sur laquelle sont et seront disposés l'actuel poste T30 et le futur poste T30 SAMU.

Les boucles sont alimentées depuis deux postes de livraisons :

- Le poste de livraison principale alimentée par la ligne 20 kV EDF « ile verte normale » ;
- Le poste de livraison redondant par la ligne 20 kV EDF « ile verte secours ».

Un poste de livraison de secours, alimenté par la ligne 20 kV EDF « Meylan », permet de secourir le poste de livraison principal.

Un poste central de groupe électrogène permet de secourir les postes de livraison en haute tension.

5-2-1 2 **Système de reconfiguration de boucle**

La boucle HTA « La Tronche » fonctionne en boucle ouverte et le point d'ouverture est optimisé depuis le superviseur.
Chaque cellule d'arrivée et de départ des postes HT / BT de la boucle T sont motorisées, pilotées par des automates disposés sur une boucle fibre redondante et supervisé par un superviseur de boucle « SCHNEIDER RABBIT3 ».
Le système de reconfiguration de boucle est notamment constitué d'un réseau dédié redondant à haute disponibilité (HSR), réalisé par une boucle fibres optiques monomode sur laquelle sont disposés les équipements de reconfiguration de boucle.

Chaque poste HTA est équipé :

- D'un micro-switch disposé sur la boucle HSR ;
- Deux calculateurs de tranche « C52 » permettant notamment le pilotage de la motorisation des cellules motorisées.

Le superviseur est disposé au poste de contrôle et permet de viser l'état de la boucle HTA et de piloter les cellules.

5-2-1 3 **Poste T30 existant**

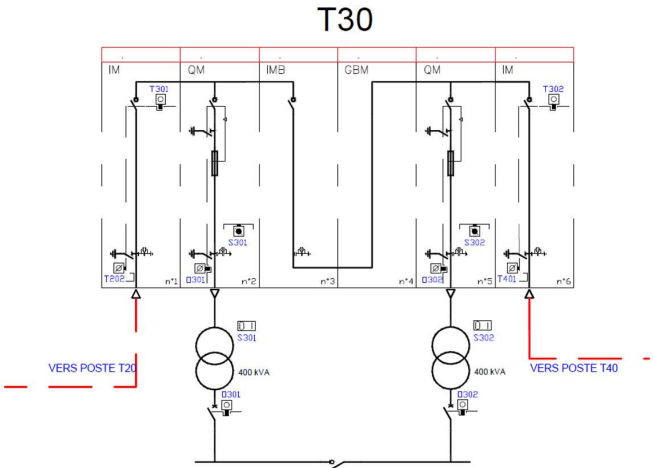
L'actuel poste T30 alimente le bâtiment n°34 D. VILLARD.

Ce poste est raccordé d'un côté au poste HTA T20 et de l'autre côté au poste HTA T40, par des câbles 20kV aluminium de 150mm² qui cheminent en fourreau TPC.

Le tableau est constitué de 6 cellules :

- Deux cellules arrivées de type interrupteurs motorisés (IM) ;
- Deux cellules départ transformateur de type interrupteur-fusible (QM) ;
- Deux cellules interrupteur et gaine de liaison permettant de découpler les deux ½ jeux de barre pour maintenance.

Des transformateurs HTA/BT de 400kVA chacun sont raccordés sur les cellules de départ.



5-2-2 **Études d'exécution (EXE) & plan d'atelier et de chantier (PAC)**

Les études d'exécution et plans PAC seront réalisés distinctement par bâtiment et par phase.

Les documents sont remis pour approbation avant le début des travaux à la maîtrise d'œuvre :

- Un listing de suivi et de planification de diffusions des documents d'études devra être diffusée deux semaines maxima après la réunion de lancement.
 - Au maître d'œuvre en deux exemplaires papiers par courrier postal ou en réunion hebdomadaire,
 - En complément des versions papier, les plans et schémas sont remis au format AUTOCAD (.dwg et .dwf),
 - Les résultats des notes de calculs sont remis sous formes de tableaux sous Microsoft Excel,
- Notamment pendant la phase de terminaison des plans d'exécution, l'entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre tous les renseignements nécessaires à la mise au point de son offre, en particulier :

- Le ou les plans d'organisation du chantier,
- Les réservations éventuelles,
- Les tolérances d'exécution des différents ouvrages,
- Tous les éléments quantitatifs et qualitatifs nécessaires à l'élaboration du calendrier d'exécution et des plans définitifs,
- Les sujétions et contraintes pour l'exécution des travaux relevant d'une spécialité sur les autres,
- Les spécifications techniques détaillées des procédés, techniques et matériaux prévus,
- Les plans d'exécution des ouvrages.

Aucune exécution ne devra être engagée sans approbation de ces pièces.

Toutes les pièces composant le dossier « PAC » seront référencées sur une liste de document permettant le suivi des dates, des indices et des approbations durant toute la durée du chantier.

5-2-2-1 **Généralités**

5-2-2-1 1 **Fourniture des documents**

La réalisation des études d'exécutions et des plans d'atelier de chantier est à la charge du titulaire du marché de travaux ; à ce titre il devra présenter en temps et en heure maître d'œuvre à minima les documents listés dans le présent document. Cette liste n'est pas exhaustive pourra être complétée par le titulaire des travaux, par le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage.

L'entreprise fournit avant le début des travaux : tous les documents et plans nécessaires à la bonne réalisation des travaux, puis à l'entretien et à l'exploitation des matériels installés, et notamment :

- Liste des documents applicables,
- Planning,
- Relevés contradictoires,
- Le mode opératoire pour le phasage des travaux, détaillant comment réaliser la bascule vers le nouveau poste T30 en moins de 24H (voir paragraphe « Phasage des travaux »),
- Bilans de puissance :
 - De la boucle HTA :
 - Existant,
 - Projeté,
 - Du nouveau poste T30
- La nomenclature,
- Les PV des matériels installés,
- Les fiches et notices techniques de chaque équipement et matériel qu'ils proposent de mettre en œuvre,
- Les notices de fonctionnement et d'entretien,
- Les consignes d'exploitation,
- Les gammes de maintenance de tous les matériels,
- Les plans synoptiques détaillés et les schémas détaillés d'électricité.
 - Schéma CFO,
 - Schéma CFA et contrôle commandes,
- Les plans de détails d'implantation et d'encombrement des équipements,
- Plans d'implantation de la boucle HT et de la fibre mis à jour.
- Les notes de calculs détaillé des protections et des câbles et notamment les notes de calcul CANECO pour les distributions BT
- Les études de sélectivité BT et HT,
- Un carnet de réglage de ces protections,
- Les plans détaillés de cheminements des réseaux,
- Les plans et schéma de détails comportant vues en plans et coupes, échelle 1/50 et schémas d'exécution,
- Les plans d'ateliers et de détails de mise en œuvre, échelle 1/10 ou 1/20,
- Les plans de réservations,

...Suite de "5-2-2-1 1 Fourniture des documents..."

- Procès-verbaux,
- Agrément officiel, notamment FDES.

Avec en particulier :

- Les notes de calcul permettant de :
 - Calculer les courants de court-circuit minimaux et maximaux de l'installation, en prenant en compte la participation des ASI sur batterie
 - Vérifier le bon dimensionnement de l'ensemble des équipements HTA,
 - Dimensionner les sections des câbles en présentant les intensités admissibles et les chutes de tension,
 - Dimensionner les protections contre les surintensités et courants de court-circuit,
 - Justifier les protections contre les contacts indirects.
 - Justifier le dimensionnement de la prise de terre.
- Le schéma de principe de régulation, contrôle et commande,
- Les schémas de chaque armoire indiquant :
 - Leur composition,
 - Les caractéristiques des appareils de commande, de sectionnement et de protection,
 - L'affectation des protections,
 - Les organes électriques annexes,
 - Les équipements de régulation,
- Le schéma unifilaire du nouveau poste T30 SAMU,
- Le schéma unifilaire de l'ensemble de la boucle mise à jour,
- Les plans de coupe des caniveaux, fosses, tranchées et fourreaux de telle sorte à justifier des modes de pose,
- Les études des protections :
 - Les études de sélectivité HTA de l'ensemble de la boucle dans laquelle sera installé le nouveau poste,
 - Un carnet de réglage de ces protections e l'ensemble de la boucle dans laquelle sera installé le nouveau poste,
- Les procès-verbaux des résistance et réaction au feu des portes et matériaux, les câbles incendie ainsi que les certificats de réservoir seront à fournir à l'organisme de contrôle,
- Les documents justifiant du bon fonctionnement du système de reconfiguration de boucle :
 - Description fonctionnelle du système,
 - Liste de câblages,
 - Description des automatismes,
 - Architecture système,
 - Spécification IHM,
 - Plans de coffret,
 - Plan de validation du système,
 - Fiches de test.

Tous les plans et schémas seront fournis au format source (ex :.RVT) et au format pdf.

Tous les notes de calculs seront fournies au format source CANECO AFR et au format pdf.

Tous les documents seront mis en forme de façon propres et compréhensibles, avec à minima :

- Un bordereau
- Un sommaire
- Une pagination

5-2-2-1 2

Diffusion des documents

Les études d'exécution et plans PAC seront réalisés distinctement par bâtiment et par phase.

Les documents sont remis pour approbation avant le début des travaux à la maîtrise d'œuvre :

- Un listing de suivi et de planification de diffusions des documents d'études devra être diffusée **deux semaines maxima après la réunion de lancement.**
- Au maître d'œuvre en **deux exemplaires papiers** par courrier postal ou en réunion hebdomadaire,
- En complément des versions papier, les plans et schémas sont remis au format AUTOCAD (.dwg et .dxf),
- Les résultats des notes de calculs sont remis sous formes de tableaux sous Microsoft Excel,

Notamment pendant la phase de terminaison des plans d'exécution, l'entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre tous les renseignements nécessaires à la mise au point de son offre, en particulier :

- Le ou les plans d'organisation du chantier,
- Les réservations éventuelles,

...Suite de "5-2-2-1 2 Diffusion des documents..."

- Les tolérances d'exécution des différents ouvrages,
- Tous les éléments quantitatifs et qualitatifs nécessaires à l'élaboration du calendrier d'exécution et des plans définitifs,
- Les sujétions et contraintes pour l'exécution des travaux relevant d'une spécialité sur les autres,
- Les spécifications techniques détaillées des procédés, techniques et matériaux prévus,
- Les plans d'exécution des ouvrages.

Aucune exécution ne devra être engagée sans approbation de ces pièces.

Toutes les pièces composant le dossier « PAC » seront référencées sur une liste de document permettant le suivi des dates, des indices et des approbations durant toute la durée du chantier.

5-2-2 1 **Liste des documents applicables (LDA)**

Dans le cadre de ces études d'exécution le titulaire de travaux devra en premier lieu produire une LDA pour validation par le maître d'œuvre.

LDA est le premier document d'exécution à fournir par l'entreprise titulaire des travaux. L'entreprise dispose de 15 jours après réception de l'OS de début des travaux pour produire la LDA.

La LDA sera soumise au VISA du maître d'œuvre et pourra être complétée et modifiée par le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage à tout moment du marché.

5-2-2 2 **Planning**

Au début du chantier, au plus tard 15 jours après réception de l'ordre de service (OS) de début des travaux, l'entreprise remet un planning permettant si possible de réduire les délais et détaillant :

- Les délais d'études et les dates prévisionnelles de diffusions de chaque document d'exécution. ;
- Les délais de livraison des différents matériels suite à validation de la fiche technique par le maître d'œuvre ;
- Les délais de réalisation des travaux d'installation ;
- Les essais.

5-2-2 3 **Relevés contradictoires et mise à jour documentaire de la boucle HTA et du système de reconfig**

Dans le cadre de ses études d'exécution et préalablement aux débuts des travaux, l'entreprise mandataire des travaux, devra notamment réaliser l'ensemble des constats nécessaires et effectuer un relevé contradictoire des équipements de la boucle.

Le cas échéant il faut procéder à **une mise à jour** des documents d'état des lieux, et notamment :

- Synoptique de la boucle HTA ;
- Synoptique du système de reconfiguration de boucle.

Avant d'initier les travaux à sa charge et toutes interventions sur les installations existantes du site notamment sur la boucle HT, le soumissionnaire devra accuser d'une connaissance parfaite des installations de la boucle HT (poste HT / BT, système et équipements de reconfiguration de boucle, superviseur etc.. ;

Pour ce faire, le titulaire devra effectuer un repérage contradictoire des installations et le cas échéant **réaliser**, mettre à jour, préciser, ou modifier :

- Les schémas électriques/synoptique de la boucle HT
- Les schémas électriques/synoptique du système de reconfiguration de boucle, y compris mode fonctionnement et analyse fonctionnelle.

La prestation consiste en une identification précise de la boucle HT (y compris cheminement VRD) et du système de boucle afin de limiter tous les risques d'interruption intempestive, lors des interventions ultérieures, et optimiser le temps d'intervention (et limiter le risque de coupure).

Le titulaire devra notamment procéder aux démontages des panneaux des tableaux électriques afin de vérifier le câblage, filerie et la disponibilité des emplacements.

Dans un délai de 30 jours après réception de l'OS de début des travaux, l'entreprise titulaire des travaux doit livrer le relevé contradictoire composé notamment

- Un procès verbal d'intervention pour confirmer les installations visités et les éventuels constats réalisés.
- Un reportage photo
- Le synoptique de la boucle HT existante **en repérant les mises à jour opérées.**
- Le synoptique du système de reconfiguration de boucle existante **en repérant les mises à jour opérées.**

...Suite de "5-2-2 3 Relevés contradictoires et mise à jour documentair..."

- Mise à jour des cheminements HT en identifiant notamment la disponibilité des réseaux.
- Analyse fonctionnelle du système de reconfiguration de boucle.

À l'issue des travaux, l'entreprise devra procéder aux essais de fonctionnement de l'intégralité de la boucle et fournira l'ensemble des documents de recollement.

Pour ce faire, le titulaire devra effectuer un repérage contradictoire des installations et le cas échéant réaliser, mettre à jour, préciser, ou modifier :

- Les schémas électriques/synoptique de la boucle HT
- Les schémas électriques/synoptique du système de reconfiguration de boucle, y compris mode fonctionnement et analyse fonctionnelle.

Le titulaire devra notamment procéder aux démontages des panneaux des tableaux électriques afin de vérifier le câblage, filerie et la disponibilité des emplacements.

De façon plus précises le soumissionnaire devra accuser d'une connaissance parfaite :

- Des postes T20, T30 et T40 notamment pour effectuer les opérations de consignation.
- Du cheminement de la boucle HTA entre les postes existants et l'emplacement du nouveau poste.
- Système de reconfiguration de boucle RABBIT 3 et superviseur du CH

La réalisation du mode opératoire ne pourra être initiée avant le repérage, et la diffusion des éléments de rendu précités.

Tous incidents (annulation de l'intervention, coupure plus longue de prévue etc.), lors de l'intervention résultant d'un repérage incomplet où mal réalisé sera à la charge du titulaire.

Nota Pour mémoire le personnel intervenant devra être habilité et disposer de l'ensemble des équipements de sécurité nécessaire.

5-2-2 4

Étude des protections HTA de l'ensemble de la boucle

L'étude des protections HTA a pour objet :

- De définir les réglages sélectifs des protections à maximum d'intensité contre les défauts entre phases (Max de I) et entre phases et terre (homopolaire) de tous les postes existants de la boucle HT
- Définition des seuils et temporisations des relais existants.
- De confirmer les options de sélectivité prévues soit sélectivité ampèremétrique, sélectivité chronométrique et sélectivité logique.
- De vérifier l'adéquation des relais de protections existants avec le plan de protection minimum de l'installation.
- De vérifier la tenue du matériel (cellules, TC, câbles,...) avec la contrainte thermique maximum réalisée lors d'un court-circuit avant le déclenchement des protections.

Le réseau HTA de l'hôpital est alimenté par des sources normales et les sources autonomes. Ils alimentent une boucle HTA sur laquelle sont répartis les postes de distributions HTA / BT.

L'ensemble des configurations sont à étudier notamment :

- Alimentation normale,
- Alimentation ilotée sur les sources de secours
- Alimentation ilotée dégradée.

La modélisation du réseau HTA du site, inclut l'ensemble des postes HTA et est restreinte jusqu'aux disjoncteurs généraux BT.

La modélisation du réseau se fera à l'aide d'un logiciel conforme à la norme internationale CEI 909 (édition 07/2001) qui traite des « calculs des courants de court-circuit dans les réseaux triphasés à courant alternatif de tension nominal jusqu'à 230 kV ».

Le principe de calcul repose sur la méthode des composantes symétriques qui permet le calcul des courts-circuits symétriques (court-circuit triphasé) et des courts-circuits dissymétriques (court-circuit biphasé-terre ou monophasé-terre).

Le logiciel utilisé permettra à partir des calculs effectués, l'étude de la coordination des protections, le réglage des relais et la vérification de la sélectivité sans risque d'erreurs.

- Saisie assistée des relais,

...Suite de "5-2-2 4 Étude des protections HTA de l'ensemble de la bouc..."

- Réglage interactif avec des courbes de déclenchement en simulation directe avec les résultats de calcul,
- Affichage graphique de ceux-ci sur le schéma du réseau,
- Edition du rapport d'étude de tous les cas simulés sur imprimante.
- Pour chaque cas étudié, le prestataire effectuera :
 - Calcul et tracé des courbes des régimes transitoires contraignants (enclenchement des transformateurs),
 - Calcul des courants nominaux,
 - Tracé des contraintes limites pour l'appareillage (admissible pour les câbles, les transformateurs de courants...),
 - Calcul des valeurs minimales et maximales des courants de courts-circuits aux bornes des récepteurs et aux niveaux des jeux de barres. Calcul effectué selon la norme CEI 909 par logiciel et calcul adapté.
 - Vérification de la sélectivité par rapport aux valeurs Icc calculées.
 - Tracé des diagrammes de réglage des protections concernées.

Les courts-circuits seront envisagés à tous les endroits caractéristiques de l'installation. Ils conduisent cas par cas :

- A l'élaboration de la partie de schéma comprenant les protections concernées (avec valeurs des courants de courts-circuits indiqués sur les branches),
- Au positionnement des courbes de protection en fonction de l'Icc.

5-2-3 **Mission de synthèse**

5-2-3 1 **Participation à la mission de synthèse**

L'entreprise titulaire du marché des travaux doit la participation hebdomadaire à la cellule de synthèse technique.

5-2-4 **Raccordement du nouveau poste T30 à la boucle HT la tronche**

5-2-4 1 **Dimensionnement, mise en œuvre et raccordement des câbles HT**

Le poste T30 SAMU sera inséré et raccordé sur la boucle HTA « LA TRONCHE ».

Pour ce faire, le titulaire du marché de travaux fournit, pose et raccorde, les câbles HTA entre :

- Le nouveau poste T30 SAMU et le poste T20 (Bâtiment N52) et, d'autre part
- Le nouveau poste T30 SAMU et le poste T40 (Bâtiment N39).

L'obligation de résultat portera sur la réalisation d'un câble HTA conforme et réglementaire. Il appartiendra au titulaire du marché de travaux de justifier la solution qu'il propose par note de calcul dans le cadre des études d'exécution.

Les câbles HTA doivent être dimensionnés de façon à respecter les prescriptions suivantes :

- Tension de service nominale minimale de 12 / 20 (24) kV ;
- Le courant admissible des câbles doit permettre le passage du courant en configuration de boucle pénalisante (charge du poste T30 SAMU et charges des postes en aval) ;
- Tenue thermique au courant de court-circuit maximal de la boucle.
- Section minimale de 150mm².
- Le titulaire devra préciser la réserve existante sur la boucle après l'insertion du nouveau poste

NOTA : Tous les câbles pénétrants dans le bâtiment devront disposer d'une surlongueur de l'ordre de 3 à 4 mètres afin de garantir un jeu suffisant des réseaux en cas de séisme.

5-2-4 2 **Dimensionnement des cheminements et protection mécanique (fourreaux)**

A l'extérieur des bâtiments le dimensionnement et la réalisation des cheminements enterrés est à la charge du lot VRD et génie civil.

Dans le cadre de ces études d'exécution l'entreprise titulaire des travaux d'électricité décrira ses besoins pour le cheminement des câbles HTA aux lots correspondants, et il devra produire :

- Un plan de cheminement de principe au lot VRD en distinguant les cheminements déjà existants et disponibles et nouveaux besoins en tranchée,
- Un plan de coupe des tranchées afin de préciser le mode de pose des câbles.

L'entreprise titulaire des travaux vérifie la disponibilité des tranchées et autres cheminements existants (ouverture des chambres de tirage). En cas de non-disponibilité, l'entreprise communique au LOT VRD ses besoins.

...Suite de "5-2-4 2 Dimensionnement des cheminements et protection méc..."

A minima, les prescriptions suivantes doivent être respectées :

- La section totale des câbles cheminant dans le fourreau ne doit pas excéder 30% de la surface disponible
- Tous les fourreaux doivent être doublés afin de garantir une réserve selon les standards du CHU,
- Entre les postes de transformation en extérieur des chambres de tirage sont à prévoir en limite de bâtiment, pour l'arrivée des canalisations vers T20 d'une part et vers T40 d'autre part. Des chambres de tirage intermédiaires sont à prévoir le long du cheminement.
 - Les liaisons entre le nouveau poste T30 SAMU et les postes T20 & T40 emprunteront deux cheminements les plus distincts possibles afin d'éviter les modes communs (5 mètres minimum d'écart).
 - Les câbles vers le poste T20 et vers le poste T40 doivent pénétrer dans le nouveau poste HTA dans deux pénétrations distinctes espacées au minimum de 5 mètres.
 - Dans le poste HTA du nouveau bâtiment, depuis les pénétrations dans le bâtiment et jusqu'aux cellules interrupteur motorisé d'arrivée et de départ, les câbles chemineront en caniveau.

La fourniture, et la pose des protections mécaniques, en particulier les fourreaux, et le cas échéant chemin de câble capoté IK10 (y compris mise à la terre) est à la charge du présent lot.

5-2-5	Mise en œuvre du tableau et cellules HTA du poste T30
-------	--

5-2-5 1 **Mise en œuvre du Tableau HTA**

La prestation consiste en la fourniture, la pose et le raccordement le tableau HTA du nouveau poste T30, le dimensionnement du génie civil et de ventilation/climatisation nécessaire à la mise en œuvre de ce poste.

Le nouveau tableau est composé de **7 cellules** HTA comportant notamment les organes d'isolement et de coupure :

- Deux cellules d'arrivée type interrupteur motorisé avec relais de détection de défaut (type IM de chez Schneider Electric ou équivalent) ;
- Trois cellules combinées interrupteur-fusible (type QM de chez Schneider Electric ou équivalent) avec relais de protection homopolaire, pour les transformateurs SAMU 1, SAMU 2, et le futur transformateur IRVE ;
- Deux cellules permettant de coupler/découpler les deux ½ jeux de barres du tableau : une cellule de type interrupteur (type IMB de chez Schneider Electric ou équivalent) et une deuxième de type gaine de liaison (type GBM de chez Schneider Electric ou équivalent).

Pour mémoire la technologie d'isolement et de coupure de l'ensemble des cellules doit être réalisée dans le vide et **ne doit pas utiliser de SF6** afin de respecter la directive européenne UE 2024/573 « F-Gaz », interdisant l'utilisation de SF6 pour les équipements de 20kV à partir de 2026.

5-2-5 2 **Cellules d'arrivée motorisée**

La prestation consiste en la fourniture, la pose et le raccordement de deux cellules d'arrivées motorisé.

Les cellules d'arrivée avec interrupteur motorisé (type « IM » de chez Schneider Electric ou équivalent), permettront le raccordement aux câbles de la boucle HTA :

- La cellule d'arrivé « T30 IM 1 » sera raccordée au poste T20
- La cellule d'arrivé « T30 IM 2 » sera raccordée au poste T40

5-2-5 3 **Cellules de protection des transformateurs avec relais de protection homopolaire**

La prestation consiste en la fourniture, la pose et le raccordement de trois cellules interrupteur fusibles pour la protection des transformateur HT/BT.

Les cellules interrupteur-fusible (type QM de chez Schneider Electric ou équivalent) sont dimensionnées de telle sorte à pouvoir chacune alimenter et protéger un transformateur de 1000 kVA, elles sont constituées d'un interrupteur-sectionneur permettant de couper la charge et de fusibles :

- La cellule de protection « T30 QM 1 » du transformateur TR1
- La cellule de protection « T30 QM 2 » du transformateur TR2
- La cellule de protection « T30 QM 2 » du transformateur IRVE (réserve équipée)

5-2-5 4 **Cellules de couplage ½ jeux de barres**

La prestation consiste en la fourniture, la pose et le raccordement des cellules de couplage.

...Suite de "5-2-5 4 Cellules de couplage ½ jeux de barres..."

Le couplage des deux ½ jeux de barres est réalisé par :

- Une cellule interrupteur (type « IMB » de chez Schneider Electric ou équivalent)
- Une cellule gaine de liaison (type « GMB » de chez Schneider Electric ou équivalent).

5-2-5 5 **Réserve pour l'ajout d'une cellule**

Une réserve de place doit être conservée sur un côté du tableau afin de pouvoir ajouter ultérieurement une future cellule. La place doit être suffisante pour ajouter une cellule de type « interrupteur-fusile » de même gamme que celles déjà installées, en prenant en compte le dégagement exigé par le constructeur (minimum 50mm).

5-2-5 6 **Dimensionnement des pénétrations**

Dans le cadre de ses études d'exécution, l'entreprise titulaire des travaux du lot électricité exprimera ses besoins au génie civil pour la réalisation des pénétrations permettant l'arrivée des câbles HTA depuis les postes T20 et T40.

Deux pénétrations distinctes sont requises afin d'éviter les modes communs entre les câbles arrivant du poste T20 et les câbles arrivant du poste T40. Ces deux pénétrations devront à minima être espacées de 5 mètres.

Les pénétrations devront être suffisamment larges pour prendre en compte le rayon de courbure des câbles.

Une pénétration débouchera dans la fosse sous le local HTA. L'autre pénétration débouchera dans le caniveau, de façon à respecter la distance minimale de 5 mètres.

5-2-5 7 **Dimensionnement de la Fosse**

Une fosse coupe-feu 2h doit être prévue sous le tableau HTA, à la charge du génie civil.

Dans le cadre de ses études d'exécution, l'entreprise titulaire des travaux du lot électricité exprimera ses besoins au génie civil pour le dimensionnement de la fosse (notamment taille du tableau HTA, section et rayon de courbure des câbles).

Le tableau HTA sera disposé sur un support dont la réalisation est à la charge du génie civil sur préconisation du présent lot (pour mémoire le support devra permettre le passage des câbles et la restitution d'un degré coupe-feu 2heures) :

- Feuillure de 5cm d'épaisseur en périphérie de la fosse, sur laquelle est fixée une ossature périphérique avec traverses.
- Les cellules HTA sont posées et fixées sur des supports de types profilés en U dimensionnés pour soutenir le tableau, eux même fixés sur le cadre métallique. Des plaques permettent d'obturer les espaces vides laissés après la pose et la fixation des cellules.
- Le support doit permettre de laisser passer les câbles HTA.
- Les fourreaux TPC contenant les câbles d'arrivées de la boucle déboucheront dans cette fosse.
- La fosse est reliée au caniveau permettant le cheminement des câbles depuis le tableau HTA vers les transformateurs.

5-2-5 8 **Dimensionnement du caniveau**

Un caniveau coupe-feu 2h doit être prévu pour faire cheminer les câbles HTA entre le local HTA et les locaux des transformateurs (deux transformateurs SAMU/SMUR et futur transformateur IRVE), à savoir :

- Les câbles HTA d'arrivée du poste T20 ;
- Les câbles reliant le tableau HTA et les transformateurs SAMU/SMUR et futur transformateur IRVE).

Le caniveau devra permettre le cheminement de ces câbles tout en garantissant une place en réserve pour les câbles du futur transformateur IRVE. Toute la section utile du caniveau sera utilisée pour répartir les câbles. Une distance réglementaire entre chaque circuit devra être respectée et chaque circuit sera réparti équitablement dans le caniveau.

Dans le cadre de ses études d'exécution, l'entreprise titulaire des travaux du lot électricité exprimera ses besoins au génie civil pour le dimensionnement du caniveau. L'entreprise fournira notamment un schéma en coupe du caniveau aux dimensions désirées, avec le mode de pose envisagé pour les câbles.

5-2-5 9 **Étude des verrouillages**

Le verrouillage devra faire l'objet d'une étude détaillée prenant en compte tous les cas de figure.

L'entreprise titulaire des travaux doit la mise à jour des plans de verrouillage dans les phases intermédiaires et la rédaction des procédures. L'ensemble de ces documents sera soumis à approbation de l'organisme de contrôle.

L'entreprise fournit et installe des cellules équipées du matériel permettant :

- Le verrouillage de la boucle,
- Le verrouillage entre la cellule et son transformateur,

L'entreprise fournit et met en place des clés et des serrures qui devront être compatibles avec les clés et les serrures existantes. Elle fournit également les plans de verrouillage.

...Suite de "5-2-5 9 Étude des verrouillages..."

Le schéma unifilaire futur sera à compléter avec les nouveaux verrouillages.

5-2-5 10 **Réglage des protections HTA**

Sur la base des études de sélectivités réalisés dans le cadre de ses études d'exécution le titulaire fera procéder au réglage des protections HT de l'ensemble de la boucle.

5-2-5 11 **Réalisation de la Prise de terre**

Le dimensionnement des prises de terre est à la charge de l'entreprise mandataire, qui devra justifier sa solution par une note de calcul.

Ces prises devront respecter les critères normatifs en termes de tension de pas et de tension de toucher, tels qu'indiqués dans les normes IEC 60479-1 :2018 et NF C 13 200.

Sur la base du dimensionnement précité, l'entreprise mandataire du marché de travaux réalisera le réseau de terre du poste T30 SAMU afin d'assurer :

- La protection des personnes ;
- La protection des matériels contre les surtensions de manœuvre ou atmosphériques ;
- La diminution des perturbations électromagnétiques.

Ce réseau de terre comprend :

- La réalisation d'un réseau en fond de fouilles de section minimale 75 mm² cuivre.
- L'interconnexion de ce réseau maillé au réseau général de terre du site en un point :
 - L'interconnexion sera réalisée avec la prise de terre du bâtiment n34 D. VILLARD.
 - Les câbles du réseau général de terre cheminent avec les câbles de boucle. Le raccordement se fera dans une des chambres de tirage existantes.
- Les prises de terre dans les postes de transformations et tableaux.

Le réseau maillé en fond de fouilles remonte dans les postes sur une barrette de terre :

- Une barrette dans chaque local transformateur, y compris IRVE.
- Une barrette dans le local HT
- Une barrette dans le local TGBT
- Deux barrettes pour le reste du bâtiment, une à chaque angle opposé des locaux transformateur.

Toutes les masses des installations HTA sont interconnectées et reliées aux prises de terre communes, conformément aux prescriptions des normes NF C 13 100 et NF C 13 200.

Cette prise de terre commune est également connectée aux masses des installations BT.

Un câble de terre issu directement de la borne générale de terre, aboutira dans les locaux serveurs et à chaque local de pré câblage informatique (VDI) sur une barrette de connexion.

L'entreprise mandataire réalise une mesure de terre lors de la mise en œuvre des transformateurs ; celle - ci devra être conforme au schéma de mise à la terre en vigueur.

5-2-6	Mise en œuvre des transformateurs HTA/BT
-------	---

5-2-6 1 **Transformateur HTA/BT**

Les deux transformateurs SAMU/SMUR sont des transformateurs secs de 1000 kVA.

L'entreprise titulaire du marché des travaux fourni et installe les transformateurs SAMU/SMUR : un dans chaque local transformateur.

Chaque transformateur sera a minima équipé des accessoires normatifs suivants :

- 4 galets de roulements orientables avec dispositif de blocage du transformateur en place
- Borne de mise à la terre
- Plaque signalétique
- Plaque d'identification

5-2-6 2 **Installation des transformateurs**

L'installation devra respecter les dégagements exigés par le constructeur autour de l'enveloppe, afin de ne pas obturer les grilles d'aération de l'enveloppe et de permettre un bon refroidissement.

Un dégagement minimal de 200mm devra être respecté entre les murs et l'enveloppe.

5-2-6 3 **Câbles HTA entre Tableau HTA et Transformateurs**

Le titulaire du marché de travaux fournit et pose les câbles HTA entre le tableau HTA du nouveau poste T30 SAMU et les deux transformateurs HTA/BT.

L'obligation de résultat portera sur la fourniture, la pose et les raccordements de câbles HT conformes et réglementaires. Il appartiendra au titulaire du marché de travaux de justifier la solution qu'il propose par note de calcul dans le cadre des études d'exécution

Les câbles HTA doivent être dimensionnés de façon à respecter les prescriptions suivantes :

- Tension de service nominale minimale de 12 / 20 (24) kV ;
- Le courant admissible des câbles doit permettre l'écoulement de toute la puissance du transformateur desservi (1000kVA);
- Tenue thermique au courant de court-circuit maximal pour un défaut au niveau du tableau HTA ;

Le cheminement entre le tableau HTA et les locaux des transformateurs sont réalisés de la façon suivante :

- Sous les tableau HTA : des cellules jusqu'au caniveau, les câbles chemineront dans la fosse sur laquelle sera disposé le tableau HTA ;
- Dans les locaux transformateurs : le cheminement est réalisé en caniveau coupe-feu. La dimension du caniveau doit permettre de respecter le rayon de courbure minimal des câbles et doit prendre en compte une réserve pour le transformateur IRVE (trois circuits chemineront dans ce caniveau). Les trois circuits seront répartis équitablement dans le caniveau.

Le dimensionnement et la réalisation de la fosse et du caniveau est à la charge du Génie Civil. L'entreprise titulaire des travaux d'électricité décrit ses besoins à l'entreprise correspondante, selon la section des câbles dimensionnés.

Dans les locaux transformateurs, le cheminement est réalisé en chemin de câbles, type dalle marine capotée IK10. Le chemin de câbles doit permettre de respecter le rayon de courbure minimal des câbles. Il sera prévu notamment tous les éléments de raccordements nécessaires pour assurer la continuité des chemins de câbles au changement de niveau et de direction ainsi qu'en dérivation. Le Titulaire devra confirmer les dimensions des chemins de câbles en fonction du nombre de câbles à transporter + 20% de réserve. Les câbles HTA et BT seront posés sur des chemins de câbles différents.

Tous les chemins de câble sont correctement reliés à la terre. La continuité de terre est assurée sur l'ensemble des chemins de câble.

5-2-6 4 **Chemins de câbles**

Dans les locaux transformateurs, le cheminement est réalisé en chemin de câbles, type dalle marine pleine capotée IK10. Le chemin de câbles doit permettre de respecter le rayon de courbure minimal des câbles. Il sera prévu notamment tous les éléments de raccordements nécessaires pour assurer la continuité des chemins de câbles au changement de niveau et de direction ainsi qu'en dérivation. Le Titulaire devra confirmer les dimensions des chemins de câbles en fonction du nombre de câbles à transporter + 20% de réserve. Les câbles HTA et BT seront posés sur des chemins de câbles différents.

Tous les chemins de câble sont correctement reliés à la terre. La continuité de terre est assurée sur l'ensemble des chemins de câble.

5-2-7 **Affichages**

5-2-7 1 **Affichages dans le nouveau poste T30**

Les informations suivantes doivent être affichées dans le nouveau poste T30 SAMU :

- Un synoptique mis à jour de l'ensemble de la boucle HTA imprimé en format A0 et plastifié rigide,
- Un panneau triangulaire d'avertissement sur chaque panneau démontable des cellules HTA,
- Les affiches réglementaires suivant tableau VI de la norme NF C 13-100, à l'extérieur et à l'intérieur du poste :
 - Pancartes d'avertissement et d'interdiction d'accès,
 - Les affiches décrivant les consignes relatives aux premiers soins à donner aux électrisés,
 - L'identification du nom et du numéro de poste avec les coordonnées et téléphone du centre d'intervention à joindre en cas d'accident

5-2-7 2 **Affichages dans l'ensemble des postes du site**

Après dépose de l'ancien synoptique, le synoptique doit être mis à jour dans l'ensemble des postes du site.

5-2-8 **Matériel de sécurité**

5-2-8 1 **Installation du matériel de sécurité**

Chaque local doit être équipé de matériel de sécurité conformément à la NF-C 13-100. Les accessoires à installer dans les locaux du tableau HTA et des transformateurs sont les suivants à minima :

- Un tabouret isolant 36 kV,
- Une perche isolante de sauvetage,
- Un dispositif de vérification de l'absence tension,
- Une paire de gants isolants taille 10 dans son coffret mural et une boîte de talc,
- Un jeu de fusibles HTA de rechange pour les cellules interrupteur-fusible,
- Un testeur à gants,
- Les matériels permettant d'assurer l'exploitation et les manœuvres des équipements,
- Un bloc d'éclairage portatif de sécurité,
- Un casque et une visière anti UV adaptés à la protection HTA,
- Deux extincteurs portatifs à poudre CO2 de 6kg,
- Un jeu complet des cartouches HPC avec percuteur utilisés,
- Un support poigné de manœuvre,
- 3 voyants de remplacement des signalisations de présence tension sur support mural rigide,
- Deux cadenas de consignation
- Les consignes rappelant le détail des opérations à effectuer pour consigner les installations HT,

5-2-9 **Système de reconfiguration automatique de boucle**

5-2-9 1 **Coffret de reconfiguration de boucle**

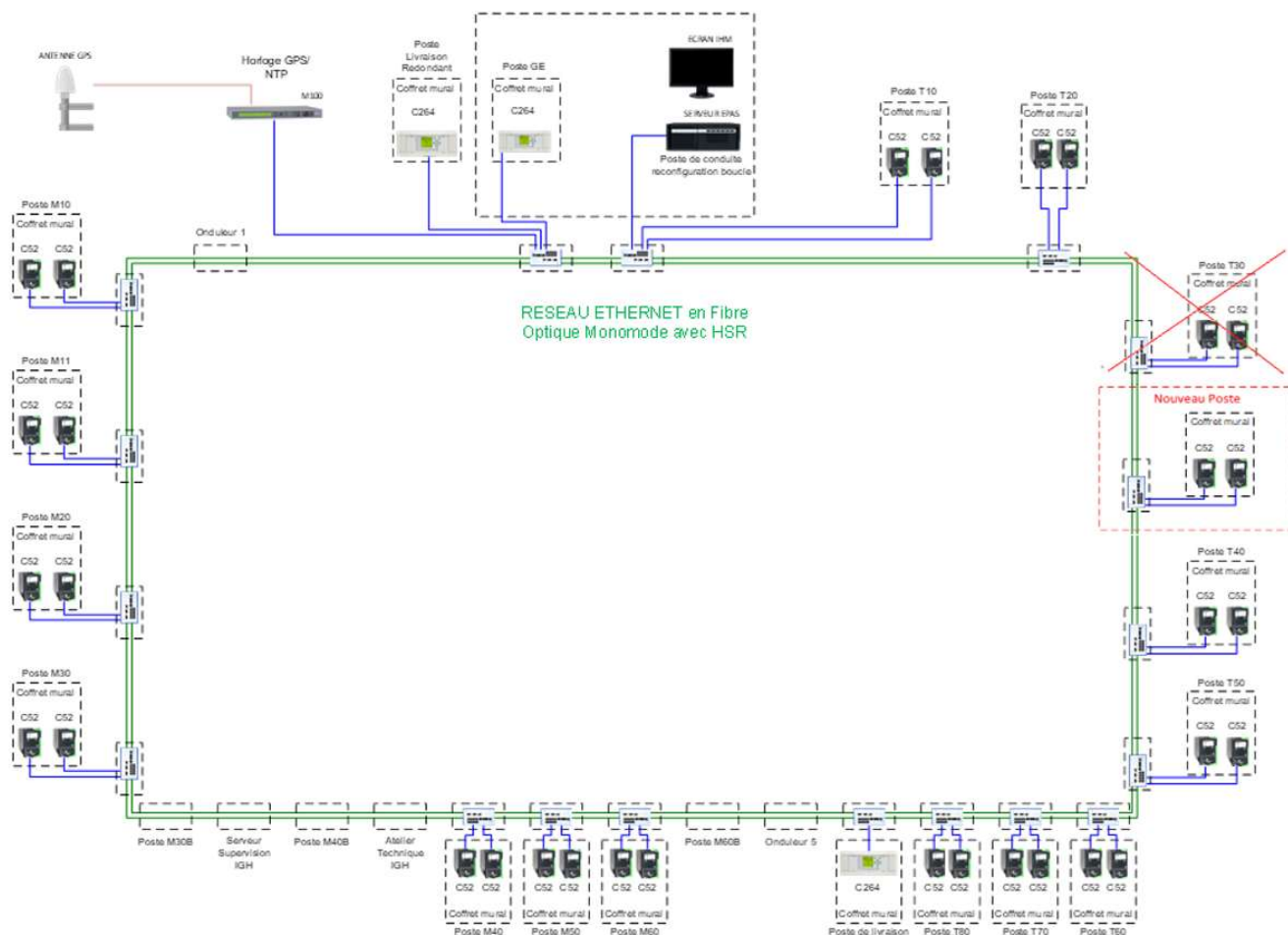
Le nouveau poste SAMU sera intégré au système de reconfiguration de boucle existant RABBIT avec l'ajout de deux calculateurs de tranche (type C52 de Schneider Electric), raccordés au réseau fibre par un switch Ethernet externe (type RSP25 de Hirschmann/Belden). Chaque C52 sera raccordé à une cellule interrupteur motorisé du tableau HTA.

Ces calculateurs de tranche C52 seront fournis en coffret mural installés dans le local HTA, et le switch Ethernet sera intégré dans la baie réseau poste T30.

Tous les équipements nécessaires au raccordement des C52 et au bon fonctionnement du système de reconfiguration de boucle seront fournis et installés par l'entreprise, et notamment :

- Le coffret pour C52 avec :
 - Tous les borniers nécessaires,
 - Une barrette de connexion à la terre,
 - Une alimentation 230 V AC / 48 V DC,
 - Un disjoncteur pour la source principale 230 VAC,
 - Un disjoncteur C52 48 VDC,
- Tores homopolaires,
- Tores de phase,
- Tous les câbles 48 V DC de commande nécessaire,
- Les câbles 230 V d'alimentation,
- Les câbles pour le raccordement RJ45,

Trois liaisons RJ45 sont nécessaires entre la baie réseau poste T30 et le coffret de reconfiguration de boucle.



5-2-9 2 Étude de validation du changement de technologie de coupe

L'entreprise titulaire des travaux devra s'assurer que la technologie choisie pour le tableau HTA est compatible avec le système de reconfiguration de boucle.

Notamment, le changement de technologie de coupure (suppression du SF6) peut entraîner un changement des délais de fermeture et d'ouverture des cellules. Ces changements délais doivent être considérés dans le choix de la technologie, et l'entreprise devra réaliser les études et les essais nécessaires pour vérifier la compatibilité de cette technologie au système de reconfiguration de boucle.

5-2-93 **Alimentation BT**

Le coffret de reconfiguration de boucle doit pouvoir être alimenté sans interruption par un réseau 230V ondulé. L'entreprise titulaire du marché des travaux s'occupe de fournir l'alimentation selon la consommation du coffret ainsi que tous les câbles 230V nécessaires pour alimenter le coffret.

5-2-9 4 Câbles 48 V pour la commande des cellules IM

L'entreprise titulaire des travaux doit le raccordement des calculateurs de tranche aux deux cellules Interrupteur-Motorisé du tableau HTA.

Les câbles 48 V DC d'entrée et de sortie (commande de l'interrupteur motorisé notamment) doivent être dimensionnés, fournis et posés par l'entreprise titulaire du marché des travaux.

5-2-95 Chemins de câbles pour le raccordement des cellules IM

Le cheminement de ces câbles est réalisé par chemin de câbles type dalle marine.

5-2-96 Essais fonctionnels du système de reconfiguration de boucle

À l'issue des travaux, l'entreprise devra procéder aux essais de fonctionnement de l'intégralité de la boucle et fournira l'ensemble des documents de recollement.

5-2-9 7 **Dépôt du matériel du poste T30**

L'ancien poste T30 sera supprimé dans l'architecture du système de reconfiguration de boucle : l'ensemble du matériel de reconfiguration du poste T30 devra être désinstallé et déposé.

L'ancien coffret reconfigurateur de boucle et le matériel associé sera récupéré par le CHUGA.

5-2-9 8 **Fourniture de la documentation**

L'entreprise doit a minima les documents suivants :

- Description fonctionnelle du système,
- Liste de câblages,
- Description des automatismes,
- Architecture système,
- Spécification IHM,
- Plans de coffret,
- Plan de validation du système,
- Fiches de test.

5-2-10 **Voyants de signalisation**

5-2-10 1 **Installation des voyants de signalisation**

Un voyant de défaut doit être prévu au-dessus des entrées des locaux HTA.

5-2-11 **Chauffage, ventilation et climatisation (CVC)**

5-2-11 1 **Expression des besoins en CVC**

L'installation et le dimensionnement des climatisations et ventilations sont à la charge du lot CVC et du lot menuiserie. L'entreprise titulaire des travaux du lot électricité exprime ses besoins en matière de ventilation au lot CVC selon les spécificités du matériel installé et les recommandations du constructeur

Les prescriptions minimales sont les suivantes :

- Le local HTA doit être climatisé de façon à ce que la température n'excède pas 30°C. La température ne doit jamais dépasser 40°C, et ne doit pas rester à plus de 34°C pendant plus de 24h.
- Les locaux des transformateurs doivent être ventilés de façon à dissiper les pertes du transformateur. De plus, la température du local ne doit jamais dépasser 40°C, et rester à une température moyenne de 30°C journalière et 20°C annuelle.

Il appartient au titulaire du présent lot de définir avec le lot CVC :

- Les dimensions des ventilations hautes et basses des locaux transformateur,
- Des unités de climatisation à mettre en œuvre dans les locaux transformateur y compris IRVE (leur mise en œuvre est sous sa responsabilité).

5-2-12 **Formation**

5-2-12 1 **Généralités**

L'entreprise prévoit dans son offre les coûts relatifs à la formation du personnel technique de l'hôpital (2 séances de 3 personnes).

La formation doit être réalisée sur site.

Les techniciens doivent être formés à toutes les manœuvres nécessaires à l'exploitation correcte des installations :

la présentation des notices d'exploitation des équipements avec les opérations courantes d'exploitation à réaliser avec leur périodicité (contrôles visuels, essais etc.),

la présentation des notices de maintenance avec la périodicité.

Les procédures et consignes d'exploitation sont soumises à l'approbation de l'organisme de contrôle réglementaire agréé et mandaté par le maître d'ouvrage.

A l'issue de cette formation, le personnel de l'hôpital doit être capable d'exploiter les installations et de réaliser les interventions de

...Suite de "5-2-12 1 Généralités..."

premier niveau permettant de rétablir l'alimentation électrique, au minimum des installations dites sensibles en cas de dysfonctionnement.

Un document de synthèse est remis à chaque participant.

Dans son descriptif, l'entreprise décrit ce qui est pris en compte dans son offre concernant cette formation.

En raison de la décomposition des travaux en deux phases, cette formation sera décomposée également en deux phases (formation au fur et à mesure de la mise en service des différents équipements).

5-2-13	Opérations de réception et DOE
--------	---------------------------------------

5-2-13 1 **Généralités**

Lorsque le bon fonctionnement du système a été vérifié, pour l'ensemble des installations objets du marché, la documentation d'exploitation, de maintenance et de formation remise à jour ainsi que les DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés), et les éventuelles réserves mineures levées, le Titulaire avise le Maître d'œuvre par écrit de la possibilité de présenter le système en réception.

Les opérations préalables à la réception comportent :

- La constatation que les prestations de construction, d'installation, d'essais et de contrôle ont été exécutées suivant les prescriptions du marché
- La constatation du repliement des installations de chantier et d'essais, et la remise en état des sites mis à disposition du titulaire.
- La constatation de la remise de la documentation conforme à l'exécution.
- L'achèvement de la formation du personnel d'exploitation de l'équipement.

Le Maître d'Ouvrage ou son mandataire, avisé par le Maître d'Ouvre de la date de ces opérations, peut y assister ou s'y faire représenter. Au vu du procès-verbal des opérations préalables à la réception et des propositions du Maître d'Ouvre, le Maître d'Ouvrage ou son mandataire décide si la réception est prononcée.

S'il apparaît que certaines prestations prévues au marché et devant encore donner lieu à règlement n'ont pas été exécutées, la réception peut être prononcée sous réserve de l'exécution des dites prestations dans un délai qui n'excède pas trois mois. La constatation de ces prestations donne lieu à un procès verbal dressé dans les mêmes conditions que le procès verbal des opérations préalables à la réception.

Lorsque la réception est assortie de réserves portant sur des imperfections ou malfaçons, le titulaire doit y remédier dans un délai fixé par le Maître d'Ouvrage. Au cas où ces prestations ne seraient pas faites dans le délai prescrit, le Maître d'Ouvrage peut les faire exécuter aux frais et risques du Titulaire.

Si certains ouvrages ou certaines parties d'ouvrages ne sont pas entièrement conformes aux spécifications du marché, sans que les imperfections constatées soient de nature à porter atteinte à la sécurité, au comportement ou à l'utilisation des ouvrages, le Maître d'Ouvrage peut, eu égard à la faible importance des imperfections et aux difficultés que présenterait la mise en conformité, renoncer à ordonner la réfection des ouvrages estimés défectueux et proposer au Titulaire une refaction sur les prix.

Si le Titulaire accepte la refaction, les imperfections qui l'ont motivée se trouvent couvertes de ce fait et la réception est prononcée sans réserve. Dans le cas contraire le Titulaire demeure tenu de réparer ces imperfections, la réception n'étant prononcée qu'après réparation dûment constatée par le Maître d'Ouvre.

En fin de chantier, pour les opérations de réception, l'entreprise doit fournir un Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE). La mise à jour de ces documents sera remise au plus tard un mois après la réception.

Ce dossier comprend tous les plans réalisés, les notices techniques, les notices de garanties, les prescriptions de fonctionnement et d'entretien, les consignes d'exploitation, les procès verbaux d'essais des matériels et des câbles, les certificats, etc ...

Ceux - ci sont mis à jour conforme à exécution,

Ce dossier est remis en 4 exemplaires papier plus un exemplaire des documents informatiques sur CD-Rom.

L'entreprise devra respecter la charte graphique du maître d'ouvrage.

L'ensemble des documents d'études « tel que construit » sera également transmis en format pdf.

Tous les documents seront mis en forme de façon propres et compréhensibles, avec à minima :

...Suite de "5-2-13 1 Généralités..."

- Un bordereau
- Un sommaire
- Une pagination

5-3

Méthodologie des travaux

5-3 1

Mode opératoire pour le phasage des travaux

Pour chaque étape des travaux, l'entreprise rédige des procédures décrivant de façon détaillée les mesures conservatoires qu'elle compte mettre en œuvre pour assurer la sécurité des personnes et des installations.

Des points d'arrêt sont à signifier au minimum à chaque basculement de câble.

L'entreprise décrit dans des procédures qualité les moyens d'autocontrôle qu'elle va mettre en œuvre pour chaque étape des études, travaux et essais.

Ces procédures sont soumises à l'approbation du maître d'œuvre et de l'organisme de contrôle réglementaire.

Le fonctionnement des installations existantes ne devra pas être perturbé.

Les travaux qui nécessitent une coupure des alimentations électriques sont réalisés en accord avec les services techniques de l'école.

Pour respecter ces contraintes, l'entreprise doit :

- Étudier une méthodologie pour la réalisation des travaux permettant de limiter le nombre et la durée des travaux sous coupure,
- Si elle le juge nécessaire, prévoir un ou plusieurs groupes électrogènes lors des coupures des départs électriques sensibles pour maintenir leur alimentation, quelle que soit la période de la coupure. La location de ces groupes électrogènes, leur transport, leur déchargement, leur installation, leur câblage, ainsi que toutes les consommations de fioul, huile et consommables, seront à la charge de l'entreprise.

L'entreprise peut proposer toute autre méthodologie lui permettant de respecter les contraintes ci-dessus. La description de celle-ci doit faire partie de la réponse à la présente consultation et fait partie des éléments de jugement des offres.

Pendant l'ensemble des phases transitoires, l'entreprise doit s'assurer par essais du niveau de sécurité de l'alimentation électrique de l'établissement.

L'intégration du nouveau poste T30 SAMU dans la boucle HTA « La Tronche » implique nécessairement de fonctionner sans reconfiguration automatique de boucle. En effet, la phase de « bascule », pendant laquelle l'ancien poste T30 est mis hors tension avant de mettre sous tension et en charge le nouveau poste T30 SAMU implique l'ouverture de la boucle et du système de reconfiguration de boucle.

La reconfiguration de boucle ne devra pas rester non opérationnelle pendant plus de 24H. Autrement dit, l'obligation de résultat porte sur le délai de cette phase de bascule, qui devra être effectuée en moins de 24H.

L'entreprise doit fournir un mode opératoire pour le déroulé des travaux, avec une décomposition par phase, de façon à respecter cette exigence. Ce mode opératoire doit être validé trois mois avant le début des travaux par le maître d'ouvrage.

Un phasage est proposé ci-dessous et détaillé dans l'annexe 4 : l'entreprise est libre de proposer un phasage différent, si cette solution est plus optimisée et qu'elle permet de respecter la condition de bascule en moins de 24H.

5-3 2

Phase 1 : Pose des équipements du nouveau poste T30 SAMU

L'actuel poste T30 reste sous tension, fonctionnement normal de la boucle. Durant cette première phase, les équipements nécessaires à la mise en service du poste T30 SAMU seront installés sans perturber l'alimentation du site. La boucle de reconfiguration fonctionnera en boucle ouverte (mode dégradé) juste le temps d'intégrer le nouveau switch Ethernet. Les travaux sont les suivants :

- Travail préparatoire de génie civil pour le nouveau poste T30 SAMU (locaux HTA et transformateurs, fosse, caniveau...).
- Pose du tableau HTA dans le local HTA.
- Pose des transformateurs SAMU1 et SAMU2 dans les locaux de transformateur respectifs.
- Tirage des fourreaux et câbles entre les postes T20, T40 et T30 SAMU (les câbles ne sont pas raccordés dans cette phase).
- Pose des câbles et chemin de câbles entre le tableau HTA et les transformateurs et raccordement des transformateurs au tableau HTA.

...Suite de "5-3 2 Phase 1 : Pose des équipements du nouveau poste T3..."

- Pose de la fibre optique entre les postes T20, T40 et T30 SAMU : la nouvelle boucle de reconfiguration n'est pas raccordée dans cette phase, la boucle de reconfiguration comprenant l'actuel T30 reste opérationnelle.
- Le switch RSP25 est installé dans la baie informatique du poste T30 SAMU, ce qui nécessite d'ouvrir la boucle de fibre optique pour l'insérer. Le réseau fonctionnera donc en boucle ouverte pendant l'opération, en mode dégradé, mais le système continuera de fonctionner. Il n'y a pas d'interruption de service.
- Le coffret C52 est installé et raccordé dans le poste T30 SAMU HTA sans impact sur le système existant.

5-3 3

Phase 2 : Mise sous tension du T30 SAMU

Les phases deux et trois permettent la bascule de l'ancien poste T30 vers le nouveau poste T30 SAMU. Ces deux phases ensemble se feront en une journée.

La deuxième phase permet d'alimenter la charge actuelle du poste T30, tout en testant la mise sous tension du nouveau poste T30 SAMU. Cette phase permet potentiellement d'avoir les deux postes fonctionnant en parallèle, et permet le retour en arrière s'il devait y avoir un problème lors des essais du T30 SAMU. Ce fonctionnement est temporaire et sous réserve de la capacité de la boucle de fonctionner en boucle ouverte avec les deux postes T30 et T30 SAMU. Pendant cette phase, la reconfiguration de boucle ne sera plus opérationnelle.

- Un ½ jeu de barre de l'actuel poste T30 est toujours connecté à la boucle et alimenté par le poste T40. L'autre ½ jeu de barre est mis hors tension et déconnecté du poste T20 : le câble est déconnecté mais reste en place.
- Le nouveau poste T30 SAMU est mis sous tension grâce au raccordement du câble entre le T20 et le T30 SAMU posé en phase 1. Pendant cette phase, le poste T30 SAMU est réputé hors charge.
- Essais sous tension du poste T30 SAMU
- Le coffret C52 du poste T30 SAMU est mis sous tension en îloté (non raccordé au switch). Les Entrées/sorties et injection au secondaire sont validées en îloté.
- En cas de problème, cette phase est réversible : il est possible de déconnecter le poste T30 SAMU de reconnecter le ½ jeu de barre du poste T30 et de remettre en service la reconfiguration de boucle.

5-3 4

Phase 3 : Bascule de la charge sur le poste T30 SAMU

La troisième phase correspond à la bascule de la charge sur le poste T3 SAMU sous tension et à la mise hors tension du poste T30. De même, le poste T30 est déconnecté de la reconfiguration de boucle et le poste T30 SAMU raccordé à la reconfiguration.

- Bascule de la charge du poste T30 vers le poste T30 SAMU.
- Déconnexion du câble HTA l'ancien poste T30 et le poste T40.
- Connexion du câble entre le poste T30 SAMU et le poste T40.
- Déconnexion du switch de la reconfiguration de boucle du poste T30.
- Raccordement de la fibre optique entre les switchs de reconfiguration de boucle des postes T20 et T30 SAMU et T40 et T30 SAMU.
- Au niveau du poste de supervision, mise à jour de la configuration de la supervision et déploiement par le réseau de la nouvelle configuration sur tous les C264 et C52.
- Raccordement du nouveau coffret C52 sur le switch.
- Vérification sur la supervision des informations du nouveau coffret.
- Essais de reconfiguration. Ces essais entraîneront des micro-coupures sur la boucle testée.
- Mise hors tension totale et démantèlement du poste T30 - les câbles entre T30, T20 et T40 sont déposés.

Nota : les installations et les essais concernant le système de reconfiguration de boucle sera fait en collaboration avec l'entreprise mandatée pour la gestion de cette reconfiguration.

5-3 5

Essais

Tous les matériels fournis par l'entreprise subissent les essais individuels de série en usine puis des essais sur le site.

L'entreprise prévient, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, au minimum 15 jours à l'avance de la date de ces essais.

L'entreprise fournit les procédures d'essais, pour approbation au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre, au minimum 15 jours avant le début de ceux-ci.

5-4

Rappel des limites des prestations

5-4 1

Limites de prestations partie 1/2

Prestations communes de sécurité
Dispositifs communs de sécurité : Chaque entreprise demeure responsable de la sécurité conformément au droit commun. Chaque entreprise assurera en ce qui concerne les mesures de sécurité propres à son personnel (visites médicales d'aptitude, formation à la sécurité, fourniture des équipements individuels et collectifs de sécurité, etc...) et à son matériel (appareils de levage, échafaudages, protection contre l'incendie, etc...). Chaque entreprise fournira et entretiendra les dispositifs de sécurité relatifs à l'exécution de ses propres travaux.

Prestations dues par le lot électricité Partie HTA	Prestations dues par la maîtrise d'ouvrage
Réalisation d'un mode opératoire d'exécution de la bascule électrique du poste T30, au poste T30bis	Consignation et déconsignation des cellules des postes T20 et T40.
	Opération d'ouverture de la boucle

Prestations dues par le lot électricité Partie HTA	Prestations dues par le lot VRD
Expression et description des besoins VRD (point d'arrivée, point de départ, section et nombre de câbles, distance entre câble...).	Réalisation des tranchées, chambre de tirages cheminement extérieurs et toutes sujétions nécessaires à la mise en place des câbles HTA entre les postes T20 et T30 SAMU, et T40 et T30 SAMU
Mise en place des câbles HTA à la charge du lot électricité dans les cheminement.	Fourniture et pose des fourreaux dans les tranchées et cheminement extérieur pour la mise en œuvre des câbles HTA.
Le cas échéant rebouchage des réservations demandées.	Demande ou réalisation des réservations pour la pénétration des câbles HTA dans nouveau poste T30 SAMU
	Le cas échéant rebouchage des réservations demandées

Prestations dues par le lot électricité Partie HTA	Prestations dues par le lot électricité Partie CVC
Expression et description des besoins CVC (notamment pertes du transformateur à évacuer).	Fourniture pose et raccordement, des équipements des ventilations naturelle et mécaniques des postes HTA et de transformations
	Fourniture pose et raccordement, des équipements de climatisation postes HTA et de transformations

Prestations dues par le lot électricité Partie HTA	Prestations dues par le lot menuiserie intérieur
Expression et description des besoins au lot CVC.	Réalisation des VB et des VH type imposte sur les menuiseries intérieures.

Prestations dues par le lot électricité Partie HTA	Prestations dues par le lot menuiserie extérieur
Expression et description des besoins au lot CVC.	Réalisation des VB et des VH type imposte sur les menuiseries extérieures.

5-4 2

Limites de prestations partie 2/2

Prestations dues par le lot électricité Partie HTA	Prestations dues par le lot gros œuvre / génie civil
Expression et description des besoins Génie Civil (point d'arrivée, point de départ, caniveau, descente de charge section et nombre de câbles, distance entre câble...)	Réalisation des réservations.
Réalisation de l'ensemble des percements nécessaires aux passages des réseaux HTA mise en place par le présent lot.	Réalisation de la fosse coupe-feu deux heures sous le tableau HTA, et permettant le rayon de courbure des câbles HTA, y compris caillebotis.
Rebouchement et restitution à l'identique des degrés d'étanchéité des parois, cloisons, dalles, etc. Traversée.	Dimensionnement et réalisation des supports des équipements HTA selon descente de charges des équipement HTA, notamment - Support du tableau HTA (profilé U, poutre IPN). - Dalle poste de transformations
Le cas échéant, la fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations, saignée, tranchée dans la maçonnerie et le béton.	Réalisation du caniveau 2hr de cheminement des câbles HTA depuis le local transformateur, y compris IRVE, et permettant la disposition des circuits sur une couche y compris réserve.
Le cas échéant rebouchage des réservations demandées.	Réalisation de la tranchée de la boucle à fond de fouille.
Scellemets, rebouchages et calfeutrement coupe-feu 2H minimum.	Réalisation des VB et des VH (hors grille de ventilation) dans les éléments maçonnés.
Les saignées et rebouchages dans les cloisons.	
L'incorporation des ouvrages encastrés dans les cloisons (fourreaux).	
Renforts dans les cloisons pour supporter les matériels HTA	
Fourniture, pose et raccordement des liaisons équipotentielle pour l'ensemble des équipements HTA métallique du présent marché.	
Dimensionnement de la prise de terre du poste T30 SAMU et expression et description des besoins correspondants au Génie Civil.	

Prestations dues par le lot électricité Partie HTA	Prestations dues par le lot démolition
Consignations et dépose des câbles	
Repérage puis récupération des équipements électriques à conserver dans le poste T30.	

5-5 Alimentation TGBT

5-5 1 Gaine à barre TGBT depuis transfo SAMU 1

Liaison d'alimentation réalisée par une gaine à barres préfabriquée comprenant:

- Éléments assemblés
- Coudes
- Éclisses
- Supports de fixation sur plafond
- Raccordement des jeux des barres sur le transformateur et le TGBT
- Y compris toutes les sujétions de pose.

Marque SCHNEIDER ELECTRIC ou techniquement équivalent

5-5 2 Gaine à barre TGBT depuis transfo SAMU 2

Liaison d'alimentation réalisée par une gaine à barres préfabriquée comprenant:

- Éléments assemblés
- Coudes
- Éclisses
- Supports de fixation sur plafond
- Raccordement des jeux des barres sur le transformateur et le TGBT
- Y compris toutes les sujétions de pose.

Marque SCHNEIDER ELECTRIC ou techniquement équivalent

5-6 Boucle Fibre optique reconfiguration HTA / Supervision / Délestage

5-6 1 Principe

Le nouveau poste transformateur SAMU-SMUR sera équipée d'une baie réseau pour la reconfiguration HTA, la supervision et le délestage. Cette baie sera reliée aux baies réseau des postes T20 et T40 par des fibres optiques

Liaison vers T20 :

- 1 Fibre optique multimode OM5 12 Brins ST
- 1 Fibre optique monomode OS2 12 Brins ST

Liaison vers T40 :

- 1 Fibre optique multimode OM5 12 Brins ST
- 1 Fibre optique monomode OS2 12 Brins ST

Les adductions emprunteront les cheminements existants et créés en VRD

5-7 Baie réseau GTE

5-7 1 Baie réseau Nouveau poste T30 19" 24U

Il sera mis en place une baie réseau Nouveau poste T30 dans le Local cellules haute-tension à la charge du présent lot.

Caractéristiques techniques générales de la baie réseau nouveau poste T30 :

- largeur 600 mm
- profondeur 600 mm
- Hauteur 24U
- Structure renforcée
- Peinture époxy
- Porte avant vitrée équipée d'une poignée de fermeture avec serrure
- Jeu de 4 anneaux de levage
- Accessoires divers (passe-câbles, etc)

Équipement de la baie réseau :

- Barrette 19" 6PC 230Vca
- 1 Bloc VIGI 300mA

...Suite de "5-7 1 Baie réseau Nouveau poste T30 19" 24U..."

- 1 Disjoncteur C60N Bipolaire 10A courbe C
- 1 Bloc VIGI 30mA
- 1 Disjoncteur C60N Bipolaire 6A courbe C
- 1 Disjoncteur C60N Bipolaire 6A courbe C
- 2 Disjoncteurs C60N Bipolaire 2A courbe D
- Des blocs de jonction simples
- Des blocs de jonction-fusibles
- Des barrettes de neutre
- 1 switch Optique / Cuivre pour les équipements de supervision GTE
- 1 switch Optique / Cuivre pour le système de délestage / relestage
- 1 switch Optique / Cuivre pour le système de reconfiguration
- Des cordons optiques SC/ST Longueur 2m
- 2 tiroirs optique 19" 1U pour le brassage de 24 brins (12ST Multimode / 12ST Monomode)

6

DESCRIPTION DES INSTALLATIONS GESTION TECHNIQUE ELECTRIQUE (GTE)

6 1

Principe

Les installations électriques seront remontées au système de supervision PCVUE existant tels que :

- Les compteurs d'énergie électrique
- Les centrales groupe électrogène
- Les transformateurs
- Les onduleurs
- Les batteries de condensateurs
- Les sondes de température ambiante des locaux électriques
- L'éclairage

L'ensemble des API seront alimentés par le réseau ondulé prévu à proximité (onduleur auxiliaire dédié dans le local cellules Haute-Tension Poste HTA/BT pour la GTE, réseau ondulé du bâtiment pour chaque API). Chaque API est alimenté par sa protection électrique (pas de départ multi-API).

Les automates seront de gamme industriel et communiqueront en TCP/IP conformément aux spécifications fournies en annexe.

L'implantation électrique sera respectée de manière à avoir une enveloppe par équipement et non plusieurs équipements dans une enveloppe commune.

6-1

Coffret de regroupements tableaux divisionnaires GTE

6-1 1

Coffret automate

Coffret mural composé d'automate Industriel de type M221 ou M340 (Schneider) avec interface de pré-câblage HE10.

Cet API permet de remonter l'information synthèse des disjoncteurs (contacts SD) par type d'alimentation.

Un Tableau divisionnaire peut avoir jusqu'à 3 types d'alimentations électriques :

- Alimentation Eclairage et petite force motrice
- Alimentation Force motrice
- Alimentation Ondulée

La position des interrupteurs d'alimentation général est également remontée, ainsi que celle des interrupteurs de couplage lorsqu'il en existe.

Information de sorties Tout ou rien (TOR)

La supervision GTE gère également le pilotage des éclairages des circulations sur des plages horaires définies par la supervision. L'API du Tableau divisionnaire sera équipé d'autant de sortie à piloter que de départ circulation situé dans la zone.

Si plusieurs services se situent dans une même zone, plusieurs départs distincts seront donc pilotables via la GTE. (Chaque service pouvant travailler avec des horaires distincts).

Informations centrale de mesures (Intégrées aux Tableaux Divisionnaires)

La remontée des centrales de mesures intégrées aux TD, se fait soit par une liaison série RS485 modbus raccordé à l'automate du TD soit directement à la supervision par le réseau ethernet en modbus TCP/IP.

6-1 2 Câblage

Tous les câbles seront normalisés et choisis suivant leur mode de pose, dans la série U 1000 R2V pour les câbles de puissance et de commande à partir de 24V, dans la série SYT1 - 7 paires 9/10é pour les câbles de remontées et de commande.

Les auxiliaires liés à la GTE devront être en fils de couleur orange.

6-1 3 Repérage des équipements de borniers de précablages (telefast)

Chaque Téléfast doit être repéré de cette manière :

- Pour les TGBT, une plage de 49 repères est réservée.
Cette plage s'étend de E1 (Repère du 1er Téléfast TGBT) à E49 (Repère du dernier Téléfast TGBT).
- Pour les équipements auxiliaires, une plage de 30 repères est réservée.

Cette plage s'étend de E70 (Repère du 1er Téléfast des informations auxiliaires) à E99 (Repère du dernier Téléfast des informations auxiliaires).

6-1 4 Repérage des Cordons de borniers de précablages (telefast)

De la même manière, les cordons reliant l'API GTE et les bornier téléfast doivent être repérés à chaque extrémité. A chaque Tenant et Aboutissant du cordon pré-câblé HE10, un repère (identique au Téléfast respectif) identifie le cordon.

6-2 Supervision

6-2 1 Supervision GTE

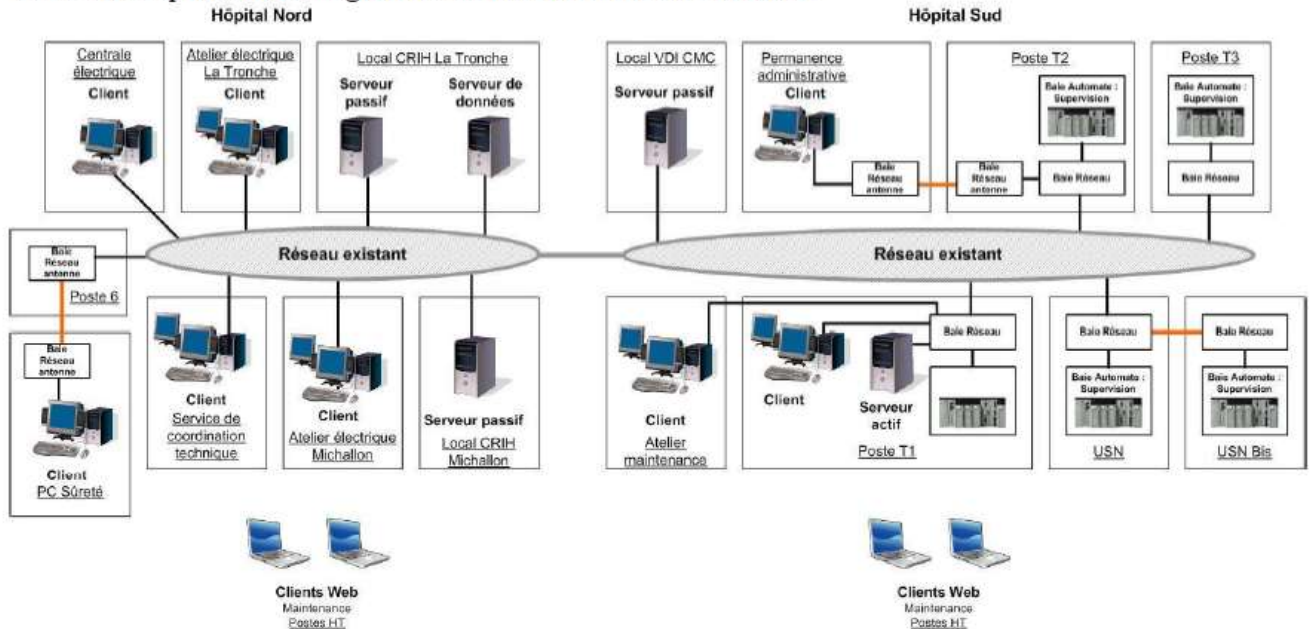
Le système de Supervision GTE consiste à superviser tous les équipements électriques du CHU de Grenoble.

Il supervise les installations telles que les postes haute tension, locaux TGBT, Tableaux divisionnaires, Onduleurs, chargeurs de batteries dédiés aux équipements électriques Courant Fort.

Ce système gère également l'éclairage des circulations, il est amené à évoluer continuellement.

La supervision, les automates industriels d'acquisition et le réseau (Fibre optique) sont dédié à ce système.

Voici une représentation globale de l'architecture de la GTE :



6-2 2 Coffret mural baie supervision Nouveau poste T30

Le coffret mural baie supervision contient le matériel d'acquisition du système de supervision.

On y trouve l'Automate industriel ainsi que certaines interfaces de découplages.

Caractéristiques techniques générales de la baie réseau nouveau poste T30 :

- largeur 800 mm
- profondeur 400 mm
- Hauteur 1000 mm
- Peinture époxy
- Porte avant équipée d'une poignée de fermeture avec serrure

...Suite de "6-2 2 Coffret mural baie supervision Nouveau poste T30..."

Équipement du coffret mural baie supervision :

- 1 Interrupteur sectionneur 2P 40A
- 1 Disjoncteur C60N Bipolaire 1A courbe C
- 1 Disjoncteur C60N Bipolaire 2A courbe D
- 1 Disjoncteur C60N Bipolaire 2A courbe C
- 1 Disjoncteur C32H-DC Bipolaire 6A courbe C
- 1 Alimentation 120W 230Vac/24Vdc 5A
- Des Embases de raccordement 16 entrées ou sorties TELEFAST
- 1 Voyant LED blanc
- 1 Prise différentiel 2P+T 16A
- 1 Rack 12 emplacements équipé de :
 - 1 Module d'alimentation - 100..240Vca - 36W
 - 1 Automate Modicon M580
 - Des cartes de communication RS485
 - Des cartes 64 entrées Tout ou Rien
 - Des cartes 4 entrées analogiques
- 1 Rack 12 emplacements équipé de :
 - 1 Module d'alimentation - 100..240Vca - 36W
 - Des cartes de communication RS485
 - Des cartes 64 entrées Tout ou Rien
 - Des cartes 4 entrées analogiques
- Les accessoires nécessaires (Cordons etc...)

6-2-1 Cellules HTA

6-2-1 1 Informations remontées à l'API GTE concernant les cellules HTA

Pour les équipements Haute Tension toutes les informations de position des cellules sont remontées en Tout ou rien sur l'API GTE.

- Interrupteur ouvert
- Interrupteur fermé
- Sectionneur de terre fermé
- Fusion fusible
- Interrupteur de couplage ouvert
- Interrupteur de couplage fermé

La liste exhaustive des informations à remonter est dans les « Données équipements GTE ». Ce fichier définit le standard CHUGA.

Dans le cas de cellules HT, le regroupement des informations est déjà câblé sur bornier en usine par le constructeur.

Pour des raisons d'habitudes pour le personnel des entreprises de maintenance, le CHUGA préfère laisser ce bornier tel quel et ne pas remettre en question le repérage de ce dernier.

Matériel utilise pour regroupements des informations HTA

Le coffret de regroupement sera l'interface entre les informations des cellules HT et l'API GTE.

Ce coffret sera composé d'interfaces de précâblage type Telefast ABE7H16R21 permettant de visualiser l'état des informations câblées par des LED.

Le raccordement entre le coffret de regroupement et l'API GTE se fait par des cordons pré câblés Tenant HE10/ Aboutissant HE10.

6-2-1 2 Câblage

Tous les câbles seront normalisés et choisis suivant leur mode de pose, dans la série U 1000 R2V pour les câbles de puissance et de commande à partir de 24V, dans la série SYT1 - 7 paires 9/10é pour les câbles de remontées et de commande.

6-2-1 3 Repérage des équipements de borniers de précablages (telefast)

Chaque Téléfast doit être repéré de la manière suivante : Pour la Haute Tension, une plage de 20 repères est réservée.

Cette plage s'étend de E50 (Repère du 1er Téléfast HT) à E69 (Repère du dernier Téléfast HT).

6-2-1 4 Repérage des Cordons de borniers de précablages (telefast)

De la même manière, les cordons reliant l'API GTE et les bornier téléfast doivent être repérés à chaque extrémité. A chaque Tenant et Aboutissant du cordon pré-câblé HE10, un repère (identique au Téléfast respectif) identifie le cordon.

6-2-2 **TGBT, onduleurs, chargeurs, tableaux divisionnaires**

6-2-2 1 Informations remontées en tout ou rien

Pour les TGBT toutes les informations TOR sont remontées câblés sur l'API GTE :

- Positions Disjoncteur ouvert/fermé
- Disjonction
- Position Embrochée
- Position Test
- Position Débrochée des disjoncteurs
- Position Ouvert Inter de couplage.

La liste exhaustive des informations à remonter est dans les « Données équipements GTE ». Ce fichier définit le standard CHUGA.

Les borniers d'interfaces type Téléfast seront directement intégrés au TGBT.

Informations remontées via communication

Pour les informations de mesures électriques, soit un bus de terrain RS485 est relié entre les centrales de mesures et le bornier « COM » de la baie API Supervision GTE, soit les centrale sont directement sur le réseau Ethernet et communique avec le superviseur en Modbus TCP..

Dans le cas de liaison série (Modbus RS485) , dans un souci d'optimisation de la communication, le maximum de centrale ou autre esclave s'élève à 8.

Informations remontées via signaux analogiques

Pour ce type d'informations un câble est relié depuis l'équipement directement ou son bornier de ce dernier jusqu'au bornier « ANA » pré câblé correspondant à la voie de la baie API Supervision GTE.

Un repérage Tenant/Aboutissant permettra l'identification de ce câble.

Exemple repère de câble pour Voie Analogique N°1: repère = ANA1

6-2-2 2 **Câblage**

Tous les câbles seront normalisés et choisis suivant leur mode de pose, dans la série U 1000 R2V pour les câbles de puissance et de commande à partir de 24V, dans la série SYT1 - 7 paires 9/10é pour les câbles de remontées et de commande.

6-2-2 3 **Repérage des équipements de borniers de précablages (telefast)**

Chaque Téléfast doit être repéré de cette manière :

- Pour les TGBT, une plage de 49 repères est réservée.
Cette plage s'étend de E1 (Repère du 1er Téléfast TGBT) à E49 (Repère du dernier Téléfast TGBT).

- Pour les équipements auxiliaires, une plage de 30 repères est réservée.

Cette plage s'étend de E70 (Repère du 1er Téléfast des informations auxiliaires) à E99 (Repère du dernier Téléfast des informations auxiliaires).

6-2-2 4 **Repérage des Cordons de borniers de précablages (telefast)**

De la même manière, les cordons reliant l'API GTE et les bornier téléfast doivent être repérés à chaque extrémité. A chaque Tenant et Aboutissant du cordon pré-câblé HE10, un repère (identique au Téléfast respectif) identifie le cordon.

6-2 3 **GTE repérage des fils avals au bornier telefast**

Chaque fil connecté à un téléfast est repéré comme suit :

- Soit un numéro par fil au Tenant/Aboutissant :
Exemple Téléfast TGBT n° 4 Bornes borne 211 -> N° Fil = 4-211
- Soit dans le cas d'un TGBT câblé en usine, une dérogation peut avoir lieu en respectant ce qui suit :

Un repère de câble peut être suffisant dans le cas où ce dernier comporte obligatoirement 2 Fils noir et bleu, un repère de câble au plus près du bornier TELEFAST.

Dans ce cas, le fil noir représente les bornes de série 100 à 115 et le bleu les bornes 200 à 215.

Se référer aux spécifications GTE du CHUGA décrites dans le document "SPECIFICATIONS ET PERIMETRE FONCTIONNEL GTE DU CHUGA"

6-2 4 **Développement supervision GTE**

Modifications de l'application « Supervision GTE » existante. Les licences et logiciels de développement ne sont pas fournis par le CHU.

Les travaux de supervision sont :

...Suite de "6-2 4 Développement supervision GTE..."

- Mise à jour des bases de données (PcVue et SQL)
- Mise à jour du synoptique de l'architecture système
- Mise à jour des synoptiques de distribution électrique
- Mise à jour des pages de contrôle / commande éclairage
- Mise à jour des plans de masse
- Mise à jour des pages alarmes et événements
- Mise à jour des pages historiques
- Mise à jour des sauvegardes et archivages

Développement de la supervision GTE conformément aux spécifications GTE du CHUGA décrites dans le document "SPECIFICATIONS ET PERIMETRE FONCTIONNEL GTE DU CHUGA"

6-3 Délestage

6-3 1 Principe

Le délestage utilise un réseau fibre dédié raccordé à un switch spécifique en baie supervision poste T30.

Un automate industriel maître pilote des entrées/sorties déportées situées au plus près des TGBT comportant les départs à délester.

Les disjoncteurs concernés sont équipés de motorisation permettant de les manœuvrer et d'une bobine MX permettant un déclenchement instantané.

Un ordre de délestage via la motorisation d'ouverture d'un disjoncteur ne permettant pas un temps de réponse acceptable, le déclenchement via bobine MX est indispensable pour le système de délestage.

Afin de vérifier si l'ordre de délestage a bien été réalisé, les informations de position (Ouvert/fermé) sont également remontées au système de délestage.

Dans le cas d'un disjoncteur « délestable », le nombre de contacts de position doit permettre :

- Position ouvert/fermé pour voyant en façade TGBT.
- Position ouvert/fermé pour Supervision GTE.
- Position ouvert/fermé pour système de délestage.

Les disjoncteurs délestables seront à intégrer au système existant (fourniture coffret Délestage + intégration Programmation API + supervision GTE).

Tous les départs d'un calibre supérieur ou égal à 100A seront motorisés afin d'être délestable.

L'automate industriel maître de délestage est un automate M580, localisé dans le bâtiment centrale Groupe électrogène.

L'automate industriel équipant le poste T30 sera un automate SCHNEIDER STB.

Les batteries de compensation de l'énergie réactive seront délestées sur fonctionnement secours.

6-3 2 Baie Entrées/Sorties délestage

La baie Entrées/Sorties Délestage contient le matériel d'acquisition du système de Délestage.

On y trouve les E/S déportées ainsi que certaines interfaces de découplages.

Les entrées/sorties déportées sont de type STB (Schneider Electric) équipés de connecteurs type HE10.

La communication se fait via le protocole Modbus TCP/IP.

Pour les TGBT toutes les informations ouvert/fermé doivent être câblé sur l'interface de précâblage dédié au système de délestage.

Chaque TGBT est fabriqué en tenant compte de ces informations et en intégrant directement des borniers d'interfaces type Téléfasts type ABE7H16 R21 pour les Entrée TOR et ABE7R16T330 pour les sorties permettant de donner les ordres aux disjoncteurs.

6-3 3 Câblage

Tous les câbles seront normalisés et choisis suivant leur mode de pose, dans la série U 1000 R2V pour les câbles de puissance et de commande à partir de 24V, dans la série SYT1 - 7 paires 9/10é pour les câbles de remontées et de commande.

6-3 4 Repérage des équipements de borniers de précablages (telefast)

Chaque Téléfast doit être repéré de cette manière :

- Pour les TGBT, une plage de 49 repères est réservée.

...Suite de "6-3 4 Repérage des équipements de borniers de précablage..."

Cette plage s'étend de E1 (Repère du 1er Téléfast TGBT) à E49 (Repère du dernier Téléfast TGBT).

- Pour les équipements auxiliaires, une plage de 30 repères est réservée.

Cette plage s'étend de E70 (Repère du 1er Téléfast des informations auxiliaires) à E99 (Repère du dernier Téléfast des informations auxiliaires).

6-3 5 **Repérage des Cordons de borniers de précablages (telefast)**

De la même manière, les cordons reliant l'API GTE et les bornier téléfast doivent être repérés à chaque extrémité. A chaque Tenant et Aboutissant du cordon pré-câblé HE10, un repère (identique au Téléfast respectif) identifie le cordon.

6-3 6 **Délestage repérage des fils avals au bornier telefast**

Chaque fil connecté à un téléfast est repéré comme suit :

- Soit un numéro par fil au Tenant/Aboutissant :

Exemple Téléfast TGBT n° 4 Bornes borne 211 -> N° Fil = 4-211

- Soit dans le cas d'un TGBT câblé en usine, une dérogation peut avoir lieu en respectant ce qui suit :

Un repère de câble peut être suffisant dans le cas où ce dernier comporte obligatoirement 2 Fils noir et bleu, un repère de câble au plus près du bornier TELEFAST.

Dans ce cas, le fil noir représente les bornes de série 100 à 115 et le bleu les bornes 200 à 215.

Se référer aux spécifications GTE du CHUGA décrites dans le document "SPECIFICATIONS ET PERIMETRE FONCTIONNEL GTE DU CHUGA"

6-3 7 **Développement supervision délestage**

Modifications de l'application « Délestage » existante. Les licences et logiciels de développement ne sont pas fournis par le CHU.

Les travaux de supervision sont :

- Mise à jour des bases de données
- Mise à jour du synoptique de l'architecture système
- Mise à jour des synoptiques de distribution électrique
- Mise à jour des plans de masse
- Mise à jour des pages alarmes et événements
- Mise à jour des pages historiques
- Mise à jour des sauvegardes et archivages

Développement de la supervision délestage conformément aux spécifications GTE du CHUGA décrites dans le document "SPECIFICATIONS ET PERIMETRE FONCTIONNEL GTE DU CHUGA"

6-3 8 **Intégration délestage**

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que l'intégration du système de délestage devra être réalisée selon les prescriptions techniques du CHUGA, deux solutions sont envisageables :

Solution n°1 l'adjudicataire du présent lot passe par le mainteneur qualifié du CHUGA

Dans ce cas les test de requalification et de non régression seront à réaliser sur le poste T30 uniquement

Solution n°2 l'adjudicataire du présent lot réalise lui-même la prestation

Dans ce cas les test de requalification et de non régression seront à réaliser sur la globalité du système (ensemble des postes constituant la boucle "La TRONCHE" et ensemble des postes constituant la boucle "MICHALON".

7

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

7 1

Normes et réglementation

Les travaux, fournitures et mises en œuvre cités dans le présent C.C.T.P. seront soumis aux normes, arrêtés, décrets et ordonnances en vigueur, en particulier les normes éditées par l'UTE.

Ils prendront en compte sans que l'énumération ci-après soit exhaustive :

- Les indications du répertoire des éléments et ensembles fabriqués du bâtiment (R.E.E.F.) en vigueur ;
- Les prescriptions des fabricants ;
- Les pièces graphiques et écrites du projet ;
- Les ordres de service, dessins de détails et indications donnés sur le chantier par le maître d'œuvre ;
- Les prescriptions et dispositions diverses généralement imposées par le bureau de contrôle ;
- Les notices HQE, acoustiques et cahiers des charges dues à la situation du projet ;
- Les prescriptions, référentiels et règles de réalisation du CHU GRENOBLE ALPES;

En complément des pièces contractuelles du marché répertoriées au CCAP, l'entrepreneur devra se conformer aux documents, textes et

...Suite de "7 1 Normes et réglementation..."

règles en vigueur concernant le présent lot.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offre et avant la signature du marché, il appartiendrait à l'entreprise adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le maître d'œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception, en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le maître d'œuvre soumettrait la proposition avec éventuellement l'avis motivé de l'organisme de contrôle au maître d'ouvrage, qui prendrait la décision. L'ensemble de ces prestations sera à la charge du présent lot

7 2

Prescriptions techniques acoustiques

L'adjudicataire du présent lot prendra en compte l'intégralité des prescriptions du CCTP acoustique réalisé par SALTO INGENIERIE.

7 3

Qualité des matériaux

Les matériaux seront conformes aux prescriptions du CSTB concernant les composants, le stockage, le classement, l'emballage et le marquage.

Lorsque le présent CCTP cite des marques de produit, l'entrepreneur pourra utiliser d'autres marques similaires, à condition de garantir une réelle équivalence sur les plans suivants :

- Caractéristiques techniques
- Aspect
- Qualité
- Durabilité
- Garanties

7 4

Étanchéité à l'air

Le bâtiment étant caractérisé par une enveloppe performante en termes d'isolation thermique, le renouvellement d'air représente une part importante des déperditions totales. Il est donc absolument nécessaire de maîtriser le renouvellement d'air, et de minimiser les infiltrations.

Les points de fuites à l'origine de ces déperditions sont :

- Les menuiseries
- Liaisons ouvrants/dormants
- Liaisons dormants / parois
- Les coffres de volets roulants
- Les passages des équipements électriques traversant l'enveloppe du bâtiment reliant le volume chauffé/non chauffé
- Les traversées de dalles
- Les traversées du pare-vapeur
- Les liaisons entre éléments de façade et planchers, joints de dilatation, etc...
- Les trappes de visite.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants:

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments.
- Eviter la présence d'humidité dans la liaison.
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique.
- Assurer la durabilité des propriétés évoquées ci-dessus.

La qualité des réalisations sera contrôlée avec soin par la maîtrise d'œuvre en phase d'exécution. Le choix des matériaux devra être compatible avec les objectifs d'étanchéité à l'air énoncés dans le calcul thermique.

En particulier, l'entreprise d'Electricité devra assurer l'étanchéité sur les points suivants :

- Dans les gaines électriques (toutes les canalisations, circuit de terre, etc...),
- Dans les gaines de communication (toutes les canalisations partant vers l'extérieur),
- Les traversées du pare-vapeur,
- Le rebouchage des réservations,
- Etc...

Pour pallier ces infiltrations d'air, l'entreprise devra utiliser les moyens de mise en œuvre suivants :

- La mousse PU élastique de calfeutrage pour les pourtours des conduits électriques, des caissons de volets roulants, etc...,
- Une manchette d'étanchéité type pro-clima ROFLEX pour le passage des câbles et des conduits,
- Les boîtes d'encastrement étanches à l'air type multifix air de chez Schneider pour l'incorporation des appareillages,
- Les bouchons obturateurs RT pour les fourreaux et autres conduits électriques,
- Les membranes d'étanchéité à l'air pour les traversés de parois,

...Suite de "7 4 Etanchéité à l'air..."

- La bande adhésive étirable,
- Etc...

L'entreprise devra également utiliser tous les systèmes qu'elle jugera nécessaire et qui participeront à la bonne mise en œuvre.

7 5

Bilan de puissance

L'entreprise devra réaliser un bilan de puissance des consommations électriques pour les scénarios « normal », « secouru », « ondulés », « délesté », « marche dégradée ».

Elle devra faire apparaître les coefficients d'utilisation et de simultanéité des différents équipements.

8

DESCRIPTION DES INSTALLATIONS COURANTS FORTS

8-1

Prise de terre

8-1 1

Principe

La prise de terre du bâtiment sera réalisée selon les recommandations de la NF C 15-100 et du guide pratique UTE C 15-106.

8-1 2

Circuit fond de fouille

Le prise de terre générale sera réalisée par un câble (cuivre nu de 35 mm² minimum ou acier galvanisé de section équivalente) ceinturant à fond de fouille les pourtours des bâtiments, à l'extérieur et en périphérie des bâtiments, formant une boucle sans soudure ni épissure.

Les raccordements sur les masses métalliques se feront par soudures en au moins dix points.

Les boucles seront ressorties sur barrettes de coupure.

8-1 3

Collecteur des masses

À partir de la borne principale permettant de mesurer la terre et de connecter tous les conducteurs de protection, il sera mis en œuvre un câble dont la section sera calculée conformément à la Norme NFC 15.100 Chapitre 542.3 et connectée à la prise de terre.

Les barrettes et le distributeur de terre devront pouvoir supporter sans dommage le courant de défaut susceptible d'être écoulé à la terre.

Ce câble sera de même nature que celui de la prise de terre et ne sera jamais inférieur à 16mm² s'il est en cuivre protégé, 25 mm² s'il est en cuivre nu.

Une borne principale de terre ou barrette de coupure sera installée dans le poste HT/BT du bâtiment.

Une remontée de terre sera prévue dans les locaux :

- Poste de transformation
- TGBT

Chaque remontée aboutira à une barre de terre en cuivre installée sur support mural. Cette barre sera repérée.

Ces barres regrouperont les conducteurs de terre, les conducteurs de protection et les liaisons équipotentielles principales.

Sur le distributeur, l'ensemble des connexions de terre et de masse sera raccordé avec identification de chaque câble.

8-1 4

Liaisons équipotentielles

Une canalisation principale de terre en cuivre nu de 25 mm², sans discontinuité, sera prévue en rive des chemins de câbles avec fixations par bornes vissées. (une par longueur de dalle de chemins de câbles).

Sur cette canalisation principale de terre seront reliés les conducteurs de mise en équipotentialité des masses, des différents corps d'état pour les éléments, tels que :

- Les conducteurs principaux de protection
- Canalisations d'eau
- Canalisations de gaz
- Les éléments métalliques de la construction
- Les éléments métalliques d'autres canalisations de toute nature
- Les éléments métalliques de la charpente
- Les cuves de stockage de carburant

Les connexions seront à cosses vissées ou par colliers métalliques à serrage par vis sur les conduits préalablement décapés.

8-1 5

Maillage des éléments de structure et liaisons équipotentielle supplémentaires

Afin de garantir une bonne évacuation des charges électromagnétiques, il sera mis en œuvre un réseau de colonnes de terre vertical reprenant à chaque niveau les différents ferrillages contenus dans les planchers béton ainsi que les éléments métalliques de façade.

Pour chaque armoire un câble 29 mm² identifié posé sur support isolant rejoindra le distributeur de répartition de terre (avec identification)

- A chaque niveau, connexion des ferrillages des planchers béton dans un rayon de 20 m autour des armoires électriques,
- A chaque niveau, connexion des éléments métalliques de façade à raison d'une liaison tous les 20 m.

La mise à la terre de toutes les masses métalliques mise en place dans le projet devra être réalisée.

On appelle « masse métallique » toute partie conductrice normalement isolée des parties actives, susceptible d'être touchée, et pouvant être mise accidentellement sous tension.

Des liaisons équipotentielles supplémentaires en câble H07V 4 mm² ou 2,5 mm² sous protection mécanique seront mises en œuvre et concerneront :

- Les canalisations métalliques
- Les corps des appareils sanitaires
- Les huisseries des portes et des fenêtres métalliques
- Les radiateurs de chauffage central
- Les bouches de V.M.C métalliques
- Les coffrets courant faibles de toute nature, notamment les baies VDI
- Les supports et faux plafonds métalliques
- Les pieds de faux planchers.

A partir des tableaux de distribution, la terre sera distribuée aux différents points d'utilisation par l'intermédiaire d'un conducteur de protection faisant parti du câble d'alimentation multiconducteur ou empruntant le même parcours.

La section du conducteur de protection sera la même que celle des conducteurs actifs jusqu'à 35 mm² cuivre (50mm² alu), elle sera égale à la moitié de celle des conducteurs actifs au-delà de 35 mm² cuivre (50mm² alu).

8-1 6

Terre local informatique

Un câble de terre issu directement de la borne générale de terre, aboutira sur une barrette de connexions de type plaque de dissipation dans les locaux :

- Serveur 1
- Serveur 2
- VDI

La structure métallique de chaque baie VDI sera raccordée individuellement à la barrette de connexions située dans le local.

8-1 7

Collecteur des masses informatique

Les barrettes et le distributeur de terre devront pouvoir supporter sans dommage le courant de défaut susceptible d'être écoulé à la terre.

Ce câble sera de même nature que celui de la prise de terre et ne sera jamais inférieur à 16mm² s'il est en cuivre protégé, 25 mm² s'il est en cuivre nu.

Chaque remontée aboutira à une barre de terre en cuivre installée sur support mural. Cette barre sera repérée.

Ces barres regrouperont les conducteurs de terre, les conducteurs de protection et les liaisons équipotentielles principales. Sur le distributeur, l'ensemble des connexions de terre et de masse sera raccordé avec identification de chaque câble.

8-1 8

Interconnexion prise de terre bâtiment N°34 D.VILLARS

Interconnexion des prises de terre des bâtiments SAMU-SMUR et N34 D.VILLARS.

8-2

Protection Foudre

8-2 1

Principe

Une étude de risque foudre à été menée par l'Apave en octobre 2025, le rapport d'Etude Technique Foudre détaille les mesures de protections suivantes :

DETAIL DES PROTECTIONS Bâtiment SAMU/SMUR

Rappel des niveaux de protection requis par l'ERF

...Suite de "8-2 1 Principe..."

Installation extérieure de protection foudre / SPF : Non requis

Installation intérieure de protection foudre / services de puissance : Non requis d'après le rapport Apave, il sera néanmoins prévu en mesure de protection complémentaire, la mise en place de parafoudres sur chaque demi-jeu de barres au niveau du TGBT - Conformément aux prescriptions des Règles de réalisations CFO CHUGA.

Installation intérieure de protection foudre / services de communication : Non requis

Liaisons et canalisations entrantes :

- Protection Arrivée eau de ville
- protection réseau chaleur de Grenoble

Fonction ou équipement nécessitant une protection selon les conclusions de l'ARF

- Alimentation 3 onduleurs
- Alimentation téléphone « rouge »
- Alimentation SSI
- Centrale de traitement d'air

8-2 2

Installation extérieure de protection foudre / SPF

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
Dispositif de capture Non requis	SO	
Conducteurs de descente Non requis	SO	
Prise de terre Non requis	SO	
Enregistrement des agressions de la foudre (si démarche volontaire) Non requis	SO	

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
Liaisons équipotentielle extérieures : Canalisations eau de ville, réseau de chaleur de Grenoble. -	AUTRES	Canalisations eau de ville, réseau de chaleur de Grenoble Relier ces canalisations au réseau de protection de l'établissement à leur pénétration dans le bâtiment par un conducteur cuivre de 16 mm ²
Distances de séparation Non requis	SO	

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

8-2 3 Installation intérieure de protection foudre / parafoudres

- Zone de protection foudre ZPF0A : Zones extérieures exposées à un impact direct
- Zone de protection foudre ZPF0B : Zones extérieures non exposées à un impact direct
- Zone de protection foudre ZPF1 : Zones intérieures à chocs limités
- Zone de protection foudre ZPF2 : Zones intérieures à chocs très limités

Interface ZPF0A / ZPF1 : parafoudres de type 1

Interface ZPF0B / ZPF1 : parafoudres de type 2 ou de type 3

Interface ZPF1 / ZPF2 : parafoudres de type 2 ou de type 3

8-2 4

Parafoudres

Protection contre les effets destructifs des coups de foudre sur les équipements électriques :

Installation de parasurtenseurs en cascade pour assurer l'écrêtage des ondes de chocs dans les TGBT, les armoires principales, les tableaux divisionnaires, les départs sensibles alimentant des organes de sécurité (SSI, Autocom, GTC, antennes des services d'urgences, contrôle d'accès, baies VDI, ASI ...).

Les parafoudres seront dimensionnés par rapport au risque foudre du site et du bâti conformément à la norme UTE C 15-443.

Les parafoudres de type 1 utilisant la technologie de l'éclateur à gaz couplé à une varistance seront employés.

L'emploi de parafoudres utilisant la technologie des éclateurs à Trigger source de mauvais fonctionnement en raison de l'utilisation de l'électronique dans ces composants ne seront pas admis.

Chaque parafoudre comportera un afficheur permettant de mesurer l'usure de celui-ci.

En complément, un dispositif de signalisation doit indiquer que le parafoudre n'assure plus sa fonction de protection.

Les informations suivantes seront reprises sur la GTE (prévoir les bornes pour ces renvois) :

- État des parasurtenseurs

8-2 5

- Liaisons équipotentielles et blindages

Liaisons équipotentielles et blindages :

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
Ecrans des câbles Liaisons courant faibles par câbles multipaires SYT1 Drain ou écran des câbles reliés ou non aux masses à chaque extrémité	AUTRES	Assurer l'interconnexion aux extrémités des drains et écrans pour les canalisations suivantes : <u>Liaison vers MICHALON</u> Bt N73 LTS N73 Local autocom N73 LPA <u>Liaison contrôle d'accès</u> <u>Local autocom Bt administration</u>
Liaisons équipotentielles intérieures	SO	

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

8-2 6

- Parafoudres sur les services de puissance

Parafoudres sur les services de puissance :

Rappel : Les parafoudres installés sur la distribution Basse tension devront être protégés selon les recommandations du constructeur et supporter les courants de court-circuit présumés

Leur installation devra respecter les règles du guide UTE C 15 443 (voir extrait en annexe).

Les parafoudres de type 2 installés en aval des parafoudres de type 1 ou type 1 combinés type 2 devront être coordonnés avec ces derniers.

Les parafoudres, sur installations neuves devront respecter la norme d'essais EN 61 643.11 édition 2011. Les attestations de conformité seront à fournir par l'installateur

Les déconnecteurs des parafoudres de type 1 devront résister aux courants de chocs impulsionnels limp définis.

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
Parafoudres de type 1 Non requis	SO	
Parafoudres de type 2 Schéma de liaison à la terre non précisé. Alimentation onduleur 1 local N115-NR-021 Alimentation onduleur 2 local N115-N2-037 Centrale traitement d'air local N115-N3-001	AUTRES	Protéger ces alimentations par des parafoudres type 2 à proximité immédiate Caractéristiques requises : - In 15 kA - Up < 1,5 kV. - Uc : 440V - Isccr à définir selon caractéristiques source. - Protections selon prescriptions constructeur.
Alimentation onduleur téléphone rouge		Protéger l'alimentation par des parafoudres type 2 à proximité immédiate Caractéristiques requises : - In 15 kA - Up < 1,5 kV. - Uc : 250V - Isccr à définir selon caractéristiques source. - Protections selon prescriptions constructeur.
Parafoudres de type 3	SO	-

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

- Parafoudres sur les services de communication

Parafoudres sur les services de communication :

Description des installations existantes	Avis	Travaux à planifier
Parafoudres télécommunication	SO	
Parafoudres instrumentation	SO	
Parafoudres centrale incendie Alimentation SSI Alimentation monophasée 230V	AUTRES	Protéger l'alimentation par des parafoudres type 2 à proximité immédiate Caractéristiques requises : - In 15 kA - Up < 1,5 kV. - Uc :250V - Isccr à définir selon caractéristiques source. - Protections selon prescriptions constructeur.

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

8-3 Source de remplacement par groupe électrogène

8-3 1 Principe

Le groupe électrogène mobile pourra être installé pour réalimenter le TGBT (1/2 jeu de barre TGBT1 & 1/2 jeu de barre TGBT2) et assurer un fonctionnement en mode dégradé via des inverseurs de source permettant l'aiguillage entre TGBT1& TGBT2.

Il sera prévu a charge de l'adjudicataire du présent lot :

- La mise en place de la protection en attente dans le TGBT pour raccordement du groupe électrogène mobile 1000 kVA
- La mise en place du cheminement dédié en attente pour raccordement du groupe électrogène mobile 1000 kVA

Le groupe mobile sera utilisé en cas de perte d'alimentation des jeux de barres du TGBT et devra pouvoir alimenter l'ensemble du TGBT

8-4 Alimentation sans interruption (ASI)

8-4 1 Principe

Les locaux ne supportant pas de coupures seront repris sur réseau haute-qualité alimenté par des ASI avec autonomie de fonctionnement.

- Sécurité SAMU/SMUR (centre 15) :
 - Les Pôles de l'Espace de régulation (Prises ondulées et éclairage)
 - La Salle de crise (Prises ondulées et éclairage)
 - Les deux salles serveurs informatiques
 - Les ressources et actifs des baies des répartiteurs réseaux-VDI,
- Sécurité administrative :
 - Les postes de travail des bureaux et salles de gestion et de supervision
 - Stock pharmacie

La redondance des ASI est 2N autonomie 1 heure.

...Suite de "8-4 1 Principe..."

Des STS (Système de Transfert Statique) associés au ASI assureront le zéro coupure (Niveau 1 NFC 15-211).

Chaque onduleur sera avec accroche R1 & R2 et « super-détour externe ».

Chaque onduleur a la capacité d'alimenter l'ensemble des équipements. Une réserve de puissance et d'autonomie de 30% minimum est prévue sur chaque onduleur.

La puissance nominale de l'ASI sera dimensionnée en fonction du bilan de puissance et du courant de court-circuit en mode batterie pour permettre la disjonction des protections aval.

Chaque onduleur sera équipé d'une carte de communication constituée de contacts secs selon besoins GTE et d'une liaison ModBus TCP/IP

Renvoi d'alarmes sur Gestion Technique en cas de dysfonctionnement de chacun des composants (alerte immédiate en cas de défaut).

8-4 2

Caractéristiques générales

Les onduleurs devront être adaptés pour le fonctionnement sur groupe électrogène. L'information de marche sur GE devra être reportée sur les onduleurs de manière à assurer une continuité de service en cas de déformation de tension et de fréquence.

ASI de conception en tiroirs de puissance extractibles afin de réduire la durée des réparations.

Le matériel sera conforme aux normes en vigueur, en particulier en ce qui concerne la CEM (EN50 091-2 & IEC 146-4).

La charge est de type informatique classique, avec les caractéristiques suivantes :

- Facteur de déplacement (cos f) : 0.995 avance,
- Facteur de puissance : 0.77,
- Facteur de crête : entre 2.6 & 3,
- Taux de distorsion en courant par rapport au fondamental (THDI f) : 63%,
- Surcharge admissible pendant :
 - 60 minutes : 110%,
 - 10 minutes : 125%,
 - 1 minute : 150%,
- Tension de sortie : 400V 3P+N,
- Tolérance en tension :
 - En régime statique : <1%,
 - Sur impact de l'utilisation de 0 à 100% : < ±5% de la valeur nominale (50Hz),
- Plage de fréquence d'entrée : 40 à 70 Hz
- Plage de tension d'entrée à 100% de la puissance de sortie nominale sans décharge de la batterie : 310 à 470 Vac
- Rendement mode ECO : 99%
- Réseau absent : l'onduleur devra pouvoir générer un courant de court-circuit minimum de 3 In durant 20ms afin d'assurer la sélectivité. Dans le cas d'un court-circuit non sélectif, l'onduleur devra s'arrêter par protection électronique, sans aucune détérioration.

Les équipements comporteront

les dispositifs nécessaires pour limiter les taux de distorsion aux valeurs suivantes :

- Taux global de distorsion en courant en amont du redresseur : <5%,
- Taux global de distorsion en tension de sortie : <3% et moins de 15% pour chaque harmonique.

Les canalisations ondulées seront réalisées en câbles avec isolant extérieur jaune pour les différencier des câbles de puissance (noir) et de sécurité incendie (orange).

Ces canalisations chemineront sur des chemins de câbles métalliques différents des chemins de câbles de distribution courants forts.

Un afficheur alphanumérique sera prévu en face avant de chaque onduleur afin d'optimiser l'exploitation et la maintenance.

Cet afficheur assurant :

- Les commandes,
- La visualisation des mesures électriques,
- La visualisation des états.

Le contrôle de la disponibilité de la batterie devra être réalisé par un test automatique programmable.

L'automatisme de cette fonction vérifiera que ce test ne présente aucun risque pour l'alimentation de l'utilisation : continuité de fonctionnement du redresseur, autonomie résiduelles suffisante après le test.

...Suite de "8-4 2 Caractéristiques générales..."

Ce dernier devra pouvoir être également effectué manuellement par l'exploitant depuis le panneau de commande.

Tous les événements (états, alarmes et commandes) seront enregistrés et horodatés. La mémoire sera sauvegardée par une batterie indépendante.

Les caractéristiques générales des batteries d'accumulateurs

Les batteries d'accumulateurs seront de type stationnaire avec taux de recombinaison supérieure à 95%, montées câblées sur châssis (chantier batteries).

Il sera prévu au minimum deux branches de batteries par ASI.

La stratégie de charge des batteries intégrera comme paramètre la température ambiante du local. Les dispositifs de protection contre les surcharges et les courts-circuits entre les chaînes batteries et les onduleurs font partie intégrante de la fourniture du fabricant d'onduleurs, au même titre que les schémas d'installations et de raccordement des chaînes batteries.

Les protections seront incorporées dans un coffret.

Un contrôleur permanent d'isolement sera installé pour assurer le contrôle du réseau continu avec report d'alarme sur le système de gestion en cas de défaut.

Un dispositif protégera chaque batterie contre les risques de décharges profondes.

Les batteries auront une durée de vie de 10 ans et disposeront d'une garantie 5+5 ans.

Alimentation sans interruption

Les onduleurs utilisés en secours ultime se substitueront aux groupes de secours ultime en cas de perte de ceux-ci.

Les Onduleurs seront redondés double alimentations équipés de filtres anti-harmoniques rangs 1, 3, 5, 7.

Chaque onduleur aura une autonomie de fonctionnement 60 minutes secteur absent avec une réserve de puissance de 30%. Chaque onduleur sera calibré avec une réserve de puissance et d'autonomie de 30% pour évolution future.

Un système de contournement manuel externe de chaque onduleur (système différent du by-pass externe de l'onduleur) sera prévu pour permettre l'alimentation directe des circuits terminaux en cas de dépose de l'onduleur pour maintenance.

Cartes intégrées de gestion d'autonomie assurant la genèse d'alarmes de seuils 20% et 10% d'autonomie restantes permettant l'information sur la GTE.

Renvoi d'alarmes sur Gestion Technique en cas de dysfonctionnement de chacun des composants (alerte immédiate en cas de défaut).

Contournement manuel externe (super détour)

En complément du by-pass statique externe sera prévu pour chaque onduleur un contournement manuel externe de super détour permettant d'exclure et d'isoler électriquement l'ASI pour entretien ou remplacement intégral sans interrompre l'alimentation vers l'utilisation.

La procédure d'utilisation et de consignation devra recevoir l'agrément du fabricant, toutes dispositions permettant la mise en œuvre de ce contournement sont à charge du projet.

Les réseaux 1 & 2 ainsi que le super détour sont protégés et alimentés par des disjoncteurs et des câbles dimensionnés suivant les recommandations des constructeurs d'onduleurs.

Une bobine MX est à prévoir sur chaque départ disjoncteur d'alimentation du réseau 2 de manière à réaliser le raccordement de la protection anti-feed-back.

Reports d'alarme

Des vues graphiques seront développées spécifiquement par ASI qui permettront de visualiser de manière dynamique les informations de fonctionnement des dites sur la GTE du site.

Une vue pour chaque onduleur sera créée sur la GTE.

Pour chaque onduleur, il sera prévu la remontée sur la Gestion technique des télémesures tension, courant, puissance active, puissance

...Suite de "8-4 2 Caractéristiques générales..."
apparente.

Obligation fabricants

Un minimum de 20 ans d'expérience dans la conception, la fabrication et le test de systèmes ASI à semi-conducteurs est exigé. Le système sera conçu et fabriqué conformément aux normes de qualité de niveau international.

L'entreprise qui fournira l'équipement devra également être capable de prouver qu'elle est certifiée ISO 9001-2000 et ISO 14001 pour la conception et la fabrication ainsi que pour la fourniture de services.

Le fabricant sera un de ceux couverts par les contrats de maintenance d'exclusivité constructeur du CHU : Schneider, Socomec.

NOTA : En plus du prix d'achat de l'équipement l'entrepreneur détaillera dans son mémoire technique le coût de maintenance sur 20 ans. Il est par ailleurs porté à l'attention de l'entrepreneur que chaque ASI devra garantir un courant de court-circuit minimal en adéquation avec les protections mises en place sur l'installation.

8-4 3

Reports d'alarme sur GTE

Des vues graphiques seront développées spécifiquement par ASI, elles permettront de visualiser de manière dynamique les informations de fonctionnement sur la GTE du site.

Pour chaque onduleur, il sera prévu la remontée sur la Gestion technique des télémesures tension, courant, puissance active, puissance apparente.

Une vue sera créée sur la GTE pour chaque onduleur.

Onduleur (pour chacun)	TA Défaut	TS Etat	TC Commande	TM Mesure	Tkwh Comptage
Consommation					1
Mesures électriques (I, U, P, F, Cos, ...) réseaux 1 & 2					1
Temps de fonctionnement des batteries en décharge sans présence secteur				1	
Valeur de tension, courant				2	
Valeur de Puissance active, puissance apparente				2	
Pré-alarme fin de décharge (20% restant d'autonomie)	1	1			
Alarme de fin de décharge (10% restant de fin d'autonomie)	1	1			
Alarme décharge profonde batteries	1	1			
Défaut général	1	1			
Température système	1		1	1	
Défaut surcharge	1	1			
Défaut tension réseau 1	1	1			
Défaut tension réseau 2	1	1			
Défaut tension sortie	1	1			
Réseau 1 hors tolérance	1	1			
Réseau 2 hors tolérance	1	1			
CPI contrôle réseau CC batteries	1	1			
Relais statique sur réseau 1		1			
Relais statique sur réseau 2		1			
Position Inter By-Pass Manuel		1			
Chargeur batterie en fonctionnement		1			
Redresseur en fonctionnement 1		1			

8-4 4

Onduleur n°1 130kVA 60 minutes

Fourniture d'un onduleur de technologie Online double conversion de type VFI (conformément à la norme CEI62040-3) avec commutateur de dérivation statique et bypass manuel de maintenance.

Cet onduleur permettra d'avoir un rendement jusqu'à de 96,5% en Online double conversion. Cet onduleur devra disposer d'un mode de fonctionnement type ECO, ce mode doit permettre un rendement jusqu'à 99%.

...Suite de "8-4 4 Onduleur n°1 130kVA 60 minutes..."

Batterie

- La batterie de l'onduleur doit être dimensionnée de manière à fournir 130 KVA ou 130 KW avec un facteur de puissance de 1 Pendant 60 minutes (à 100% de charge)
- La batterie sera de type plomb-acide étanche
- La batterie sera impérativement protégée par un disjoncteur
- La batterie sera impérativement de type "Chantier batteries" les armoires seront refusées

Caractéristiques générales

- L'onduleur devra être conçu pour fonctionner à 40°C de température ambiante en continu sans déclassement, pour garantir une grande fiabilité et permettre une continuité de protection de la charge même en cas de défaut de climatisation.
- Le niveau de bruit ne devra pas excéder 57db à 70% de charge. Les ventilateurs devront avoir leur vitesse de rotation indexée sur le niveau de charge.
- L'accès ne devra se faire que par la face avant, la connexion devra pouvoir se faire par le bas.
- L'onduleur devra avec option être antisismique suivant l'International Building Code BC2012 et CBC2013 au niveau du SDS = 2 g.

Caractéristiques d'entrée

- Tension en entrée nominale : 400V tri + Neutre (ajustable à 380V ou 415V).
- Plage de tension d'entrée CA : jusqu'à 331 V. CA à 477 V sans utiliser la batterie à pleine charge
- Fréquence d'entrée : De 40 à 70 Hz (détection automatique).
- Facteur de puissance d'entrée : jusqu'à 0,99 et THDI < 3 % à 100 % de la charge.

Caractéristiques de sortie • L'onduleur doit être dimensionné pour une charge de 130 KVA et 130 KW.

- Le facteur de puissance de sortie sera de 1.
- Pas de déclassement de puissance pour des charges allant de 0,7 inductif à 0,7 capacitif.

Rendement :

- En mode double conversion le rendement devra être supérieur à 95% dès 25% de charge et jusqu'à 96,5 %.
- En mode ECO le rendement devra être jusqu'à 99% • Tension de sortie nominale : 400V tri + Neutre (ajustable à 380V ou 415V) à 50 Hz.
- Régulation de la tension de sortie ± 1 % sur charge linéaire 100 %.
- Facteur de crête de la charge : Illimité.
- Régulation de la fréquence de sortie 50/60 Hz $\pm 0,1$ Hz en fonctionnement sur batterie.
- Distorsion harmonique de la tension de sortie : < 1,5 % THD pour une charge linéaire.

Marque SOCOMEC, type MASTERYS GP4 ou techniquement équivalent

8-4 5

Onduleur n°2 130kVA 60 minutes

Fourniture d'un onduleur de technologie Online double conversion de type VFI (conformément à la norme CEI62040-3) avec commutateur de dérivation statique et bypass manuel de maintenance.

Cet onduleur permettra d'avoir un rendement jusqu'à de 96,5% en Online double conversion. Cet onduleur devra disposer d'un mode de fonctionnement type ECO, ce mode doit permettre un rendement jusqu'à 99%.

Batterie

- La batterie de l'onduleur doit être dimensionnée de manière à fournir 130 KVA ou 130 KW avec un facteur de puissance de 1 Pendant 60 minutes (à 100% de charge)
- La batterie sera de type plomb-acide étanche
- La batterie sera impérativement protégée par un disjoncteur
- La batterie sera impérativement de type "Chantier batteries" les armoires seront refusées

Caractéristiques générales

- L'onduleur devra être conçu pour fonctionner à 40°C de température ambiante en continu sans déclassement, pour garantir une grande fiabilité et permettre une continuité de protection de la charge même en cas de défaut de climatisation.
- Le niveau de bruit ne devra pas excéder 57db à 70% de charge. Les ventilateurs devront avoir leur vitesse de rotation indexée sur le niveau de charge.
- L'accès ne devra se faire que par la face avant, la connexion devra pouvoir se faire par le bas.
- L'onduleur devra avec option être antisismique suivant l'International Building Code BC2012 et CBC2013 au niveau du SDS = 2 g.

...Suite de "8-4 5 Onduleur n°2 130kVA 60 minutes..."

Caractéristiques d'entrée

- Tension en entrée nominale : 400V tri + Neutre (ajustable à 380V ou 415V).
- Plage de tension d'entrée CA : jusqu'à 331 V. CA à 477 V sans utiliser la batterie à pleine charge
- Fréquence d'entrée : De 40 à 70 Hz (détection automatique).
- Facteur de puissance d'entrée : jusqu'à 0,99 et THDI < 3 % à 100 % de la charge.

Caractéristiques de sortie

- L'onduleur doit être dimensionné pour une charge de 130 KVA.
- Le facteur de puissance de sortie sera de 1.
- Pas de déclassement de puissance pour des charges allant de 0,7 inductif à 0,7 capacitif.

Rendement :

- En mode double conversion le rendement devra être supérieur à 95% dès 25% de charge et jusqu'à 97 %.
- En mode ECO le rendement devra être jusqu'à 99% • Tension de sortie nominale : 400V tri + Neutre (ajustable à 380V ou 415V)

à 50 Hz.

- Régulation de la tension de sortie ± 1 % sur charge linéaire 100 %.
- Facteur de crête de la charge : Illimité.
- Régulation de la fréquence de sortie 50/60 Hz $\pm 0,1$ Hz en fonctionnement sur batterie.
- Distorsion harmonique de la tension de sortie : < 1,5 % THD pour une charge linéaire.

Marque SOCOMEC, type MASTERYS GP4 ou techniquement équivalent

8-4 6

Onduleur n°3 20kVA 25 minutes auxiliaires poste - GTE

L'installation comprendra un onduleur autonomie 30 minutes par poste dédié aux auxiliaires HT/BT du poste électrique permettant l'alimentation des motorisations des cellules, l'alimentation des protections, l'alimentation de l'automate permettant la reconfiguration.

Puissance nominale de l'ASI à dimensionner en fonction du courant de court-circuit en mode batterie pour permettre la disjonction des protections aval.

L'autonomie devra permettre 4 cycles de motorisation.

Onduleur de technologie Online double conversion de type VFI (conformément à la norme CEI62040-3) avec commutateur de dérivation statique et bypass manuel de maintenance.

Cet onduleur permettra d'avoir un rendement jusqu'à de 96,5% en Online double conversion. Cet onduleur devra disposer d'un mode de fonctionnement type ECO, ce mode doit permettre un rendement jusqu'à 99%.

Batterie

- La batterie de l'onduleur doit être dimensionnée de manière à fournir 20 KVA ou 20 KW avec un facteur de puissance de 1

Pendant 25 minutes (à 80% de charge)

- La batterie sera de type plomb-acide étanche
- La batterie sera impérativement protégée par un disjoncteur
- La batterie sera impérativement de type "Chantier batteries" les armoires seront refusées

Caractéristiques générales

• L'onduleur devra être conçu pour fonctionner à 40°C de température ambiante en continu sans déclassement, pour garantir une grande fiabilité et permettre une continuité de protection de la charge même en cas de défaut de climatisation.

• Le niveau de bruit ne devra pas excéder 57db à 70% de charge. Les ventilateurs devront avoir leur vitesse de rotation indexée sur le niveau de charge.

- L'accès ne devra se faire que par la face avant, la connexion devra pouvoir se faire par le bas.

- L'onduleur devra avec option être antisismique suivant l'International Building Code BC2012 et CBC2013 au niveau du SDS = 2

g.

Caractéristiques d'entrée

- Tension en entrée nominale : 400V tri + Neutre (ajustable à 380V ou 415V).
- Plage de tension d'entrée CA : jusqu'à 331 V. CA à 477 V sans utiliser la batterie à pleine charge
- Fréquence d'entrée : De 40 à 70 Hz (détection automatique).
- Facteur de puissance d'entrée : jusqu'à 0,99 et THDI < 3 % à 100 % de la charge.

Caractéristiques de sortie

- L'onduleur doit être dimensionné pour une charge de 20 KVA.

...Suite de "8-4 6 Onduleur n°3 20kVA 25 minutes auxiliaires poste - ..."

- Tension en sortie : 230V Phase + Neutre.
- Le facteur de puissance de sortie sera de 1.
- Pas de déclassement de puissance pour des charges allant de 0,7 inductif à 0,7 capacitif.

Rendement :

- En mode double conversion le rendement devra être supérieur à 95% dès 25% de charge et jusqu'à 97 %.
- En mode ECO le rendement devra être jusqu'à 99% • Tension de sortie nominale : 400V tri + Neutre (ajustable à 380V ou 415V) à 50 Hz.
- Régulation de la tension de sortie $\pm 1\%$ sur charge linéaire 100 %.
- Facteur de crête de la charge : Illimité.
- Régulation de la fréquence de sortie 50/60 Hz $\pm 0,1$ Hz en fonctionnement sur batterie.
- Distorsion harmonique de la tension de sortie : $< 1,5\%$ THD pour une charge linéaire.

Marque SOCOMEC, type MASTERYS GP4 ou techniquement équivalent

8-4 7

Contournement manuel externe - Super Détour

Il sera prévu pour chaque onduleur un contournement manuel externe de super détour permettant d'exclure et d'isoler électriquement l'ASI pour entretien ou remplacement intégral sans interrompre l'alimentation vers l'utilisation.

La procédure d'utilisation et de consignation devra recevoir l'agrément du fabricant, toutes dispositions permettant la mise en œuvre de ce contournement sont à charge du présent lot.

Les réseaux 1 & 2 ainsi que le super détour sont protégés et alimentés par des disjoncteurs et des câbles dimensionnés suivant les recommandations des constructeurs d'onduleurs.

Une bobine MX est à prévoir sur chaque départ disjoncteur d'alimentation du réseau 2 de manière à réaliser le raccordement de la protection anti-feed-back.

8-4 8

Essais ASI

Les essais et mesures à réaliser au minimum sur les ASI sont :

- Essais et contrôle des performances électriques,
- Calcul du rendement global,
- Essais sur le redresseur,
- Essais sur l'onduleur.

Des essais sur banc de charge, d'autonomie des batteries seront réalisés sur site. Cette prestation est à charge du projet.

8-5

Supports de canalisations

8-5-1

Fourreaux sous-dallage

8-5-1 1

Principe

Les fourreaux sous dallage, ou de façon plus générale, sous le bâtiment, sont à limités. Une préférence sera donnée aux parcours aériens sur chemins de câbles. Néanmoins, des liaisons pourront être établies sous dallage.

Toutes précautions contre les pénétrations notamment de sable, d'eau et d'humidité dans les fourreaux et conduits doivent être prises.

Les fourreaux employés respecteront les codes couleurs de la NFX 08-100 et seront munis d'aiguilles de tirage. Les fourreaux seront signalés par des grillages avertisseurs respectant le code couleur défini dans la NF 113.

8-5-1 2

Conduit TPC

Les cheminements extérieurs se feront sous conduit tube pour canalisation.

Caractéristiques techniques :

- Conformes aux normes NF EN 50 086.2-4 / NF EN 61386-24
- Conduits non ignifugés, renforcés double peau

8-5-2 Chemins de câbles

8-5-2 1 **Principe**

Les canalisations secondaires emprunteront essentiellement les chemins de câbles en circulation.

En distribution terminales moins de 5 câbles, dans les plénums de faux-plafond il sera fait usage de supports par pince Hilti fixées directement sur le dallage ou sur le banché, cette disposition permettant le support des câbles et l'évolution de celui-ci sans démontage.

Un câble complémentaire par suspension Hilti devra pouvoir être mis en place ultérieurement.

La distribution terminale sera effectuée sous conduit en montage encastré pour l'ensemble du bâtiment exception faite des locaux à vocation technique, où les câbles pourront cheminer en apparent. Ils seront alors installés sous tubes avec pièces de formes (angles...) adaptés aux indices IP et IK des locaux.

Le montage de type métro est proscrit.

Les chemins de câbles courants forts et courants faibles seront exclusivement réalisés en dalles.

Les groupements de plus de 5 câbles chemineront sur chemin de câbles.

La multiplication des torons sur un même parcours ne sera pas admise.

Il sera prévu :

- 1 chemin de câbles dalle pleine avec couvercle pour les réseaux HTA
- 1 chemin de câbles dalle perforée pour les réseaux normaux/secours
- 1 chemin de câbles dalle perforée pour les réseaux ondulés (HQ)
- 1 chemin de câbles dalle pleine pour les réseaux SSI (Hors lot)
- 1 chemin de câbles dalle pleine pour les réseaux VDI (Hors lot)
- 1 chemin de câbles dalle pleine avec couvercle pour les réseaux Fibre (Hors lot)

Spécifications particulières pour les chemins de câbles :

- Les chemins de câbles courants forts recevront 2 couches de câbles maxi
- Les chemins de câbles courants faibles (GTB, Interphonie, TV, ...) recevront 2 couches de câbles maxi
- Des cornières sépareront les différents câbles (U1000R2V, CR1, ...) et les différents réseaux (Normaux/Secours/secours ondulés, SSI & VDI...)
- Ils disposeront d'une réserve de place de 30%

La protection de surface du chemin de câble sera assurée par :

- Electrozingage après fabrication pour toutes les zones usuelles du bâtiment à l'exception des zones humides (la galvanisation avant fabrication en continu n'étant pas autorisée),
- Galvanisation à chaud après fabrication dans toutes les zones exposées à l'humidité ou en ambiance semi extérieur, dans ce dernier cas, l'usinage sur chantier donnera lieu obligatoirement à une passivation à froid des coupes,
- Inox avec couvercle dans les zones à très forte humidité, agression chimique, ou aux projections d'eau ainsi qu'en extérieur.

Les chemins de câbles seront à bords rabattus non coupants, les bords droits étant exclus.

Il est précisé que les suspentes par tiges filetées de chaque côté des chemins de câbles seront proscrites, seules les consoles suspendues ou murales sont admises car ces dernières facilitent la mise en place des câbles latéralement.

Les chemins de câbles seront fournis avec tous accessoires (obligatoirement ceux du fabricant) nécessaires à leur parfait montage (éléments de raccordement, consoles, échelles de console, etc....). L'usinage directement sur chantier des tôleries de chemins de câbles étant à limiter au maximum.

Les câbles et nappes de câbles seront posés avec soins et seront correctement ordés afin d'éviter tout croisement, chevauchement non justifiable.

Ils seront mis à la terre sur tous leurs parcours par une câblette de cuivre, ou par une garantie de continuité parfaite des équipotentialités complètes par des raccords réguliers au conducteur de protection.

Chaque chemin de câbles sera repéré régulièrement par une étiquette de couleur Dilophane gravée posée latéralement sur les bords du chemin de câbles tous les 15 ml en ligne droite, lors de la traversé de voile (de chaque côté de celui-ci) et à chaque changement de direction.

Code couleur pour l'identification des chemins de câbles :

- Rouge pour chemins de câbles SSI

...Suite de "8-5-2 1 Principe..."

- Rouge pour chemins de câbles CFO N/R, & CFO-HQ
- Jaune pour Chemins de câbles CFO réseaux de sécurité
- Noir pour les chemins de câbles FO
- Vert pour chemins de câbles VDI
- Vert pour chemins de câbles Cfa

Les chemins de câbles posés (soit verticalement soit horizontalement) à une altimétrie inférieure à 2.50m du sol fini seront équipés d'un couvercle de fermetures. Les croisements entre chemins de câbles seront réalisés perpendiculairement et le chemin de câbles Cfa sera muni d'un couvercle sur une longueur mini de 1ml.

Les chemins de câbles apparents ou non protégés mécaniquement sont proscrits pour éviter toute dégradation

Les dalles de chemins de câbles seront interrompues de part et d'autre des joints de dilatation.

La continuité de la liaison équipotentielle des chemins de câbles ne sera quant à elle pas interrompue et assurée par la mise en place de tresses de continuité.

Les câbles présenteront un "mou" au passage des joints de dilatation, aux passages des voiles bétons et lors des changements de direction.

Les câbles ne seront pas attachés à moins de 30cm de part et d'autre des joints de dilatation, des voiles béton et des changements de direction afin de permettre l'absorption de l'onde sismique sans détérioration.

8-5-2 2

Interdistances à respecter

Interdistances à respecter

La distance de séparation indicative entre les câbles courants faibles et courants forts, par rapport à leur cheminement parallèle, ne doit pas être inférieure aux valeurs suivantes:

Câble électrique sans écran / Câble Technologie de l'Information sans écran

- Sans séparation : 200mm
- Séparation aluminium : 100mm
- Séparation acier : 50mm

Câble électrique sans écran / Câble Technologie de l'Information écrané

- Sans séparation : 50mm
- Séparation aluminium : 20mm
- Séparation acier : 5mm

Câble électrique écrané / Câble Technologie de l'Information sans écran

- Sans séparation : 30mm
- Séparation aluminium : 10mm
- Séparation acier : 2mm

Câble électrique écrané / Câble Technologie de l'Information écrané

- Sans séparation : 0mm
- Séparation aluminium : 0mm
- Séparation acier : 0mm

Les préconisations ci-dessus sont des valeurs minimales. Lorsque cela est possible, il est souhaitable d'augmenter ces valeurs de façon à réduire au maximum les perturbations induites sur toute la longueur de la liaison.

Directives pour l'installation

- On s'écartera d'au moins 1mètre de tout équipement électrique tournant (moteurs, ...) ou susceptible de créer un arc électrique (disjoncteurs, contact selfiques, ...) et en règle général de tout équipement générateur de rayonnement électromagnétique.
- Il convient que les compartiments pour câblage électrique et les compartiments pour câblage de données soient dans des enveloppes séparées. Dans tous les cas, il convient que les bâtis de câblage de données et les équipements électriques soient séparés.
- Le croisement des câbles doit se faire à angle droit. Il convient que les câbles à usage différents (par ex. câbles d'alimentation électrique et câbles de technologies de l'information) ne soient pas dans le même faisceau. Il convient que les différents faisceaux soient séparés électro magnétiquement les uns des autres.

8-5-2 3 **Chemin de câbles dalle perforée**

Les chemins de câble seront de type "dalle marine" en acier galvanisé ajouré à bords non coupants avec support métallique. Tous les éléments utilisés seront préfabriqués, aucune pièce de type "fait maison" ne sera acceptée. La réserve disponible en fin de chantier sera en aucun cas inférieure à 30%.

8-5-2-1 **Travaux en SS-1 du Bâtiment n°34 D.VILLARS**

8-5-2-1 1 **Principe**

les travaux en SS-1 du bâtiment n°34 D.VILLARS pour le supportage des câbles d'alimentation BT du bâtiment seront a charge de l'adjudicataire du présent lot.

Ces travaux comprendront :

- La mise en place des chemins de câbles dalle perforée pour les réseaux BT
- L'ensemble des percements nécessaires dans l'existant
- Les rebouchages

8-5-2-1 2 **Chemin de câbles dalle perforée**

Les chemins de câble seront de type "dalle marine" en acier galvanisé ajouré à bords non coupants avec support métallique. Tous les éléments utilisés seront préfabriqués, aucune pièce de type "fait maison" ne sera acceptée. La réserve disponible en fin de chantier sera en aucun cas inférieure à 30%.

8-5-2-1 3 **Percements**

Les percements dans les parois existantes, quelle que soit leur nature, seront réalisés au titre du présent lot. Ils seront réalisés à l'aide de matériels portatifs. Les percements présentant une dimension pouvant mettre en péril la structure du bâtiment devront faire l'objet d'une étude particulière.

8-5-2-1 4 **Rebouchages**

Les calfeutremments et le rebouchage de tous les percements réalisés seront à charge de l'adjudicataire du présent lot.

Ces calfeutremments devront respecter le degré coupe feu des parois traversées.

8-5-3 **Goulottes**

8-5-3 1 **Principe**

Les goulottes disposeront de 2 compartiments (1CFO & 1Cfa) et de 2 couvercles en face avant. Cette disposition permet les interventions de maintenance et les modifications sans interagir entre les domaines CFO & Cfa.

Le compartiment haut sera réservé aux prises de courants forts et celui du bas au RJ45.

Les socles de prises (CFO & RJ) seront positionnés en quinconce sur les plinthes au pas définit afin que la disposition de superposition des prises ne se présente pas (alignement vertical des prises CFO & Cfa proscrits).

Les câbles d'alimentations des blocs de PC disposeront d'une réserve de longueur (boucles dans le compartiment de la goulotte de 3m) permettant les déplacements des blocs en face avant des goulottes sans déconnexion.

Tous les accessoires de finition sont à prévoir sur les goulottes (y compris joints de sol).

Aux traversées des cloisons, les plinthes seront bourrées de laine de roche afin d'assurer une parfaite isolation phonique.

Lorsque le sol des locaux sera réalisé par plinthe à gorge, la plinthe électrique sera posée en élévation par rapport à cette dernière.

Les plinthes électriques seront posées sur toute la longueur de local même si les terminaux de connexion sont sur une seule partie du linéaire de la pièce. La descente éventuelle apparente du plafond à la goulotte en allège sera réalisée dans l'angle de pièce la moins visible. En cas d'alimentation d'un seul point terminal dans la pièce si celui-ci est situé à proximité immédiate d'un angle la disposition des terminaux pourra être réalisé sur la partie basse de cette descente verticale.

8-5-3-1 **Installation murale**

8-5-3-1 1 **Goulotte PVC 2 compartiments**

Goulotte PVC 2 compartiments pour appareillage 45x45 y compris accessoire de jonction / finition / écartement etc....

Caractéristiques techniques :

- Matière : PVC non propagateur de la flamme, RoHS
- Norme : EN 50085-2-1

...Suite de "8-5-3-1 1 Goulotte PVC 2 compartiments..."

- IP 40 - IK 07.
- Couleur : Blanc Artic.

8-5-3-2 **Installation sur mobilier**

8-5-3-2 1 **Goulotte PVC 2 compartiments**

Goulotte PVC 2 compartiments pour appareillage 45x45 y compris accessoire de jonction / finition / écartement etc....

NOTA : Une synthèse devra être réalisée avec le mobilier pour la mise en place des goulottes.

Caractéristiques techniques :

- Matière : PVC non propagateur de la flamme, RoHS
- Norme : EN 50085-2-1
- IP 40 - IK 07.
- Couleur : Blanc Artic.

8-6 **Distribution**

8-6 1 **Dispositions générales**

Tension :

- HTA : **20 KV**
- BT : **400/230 volts TRI + N + T**
- Fréquence : **50 Hz**
- Régime de neutre : **TN-S**

Protection des circuits : Uniquement par disjoncteurs (sauf cas particuliers) associés à des dispositifs différentiels résiduels. Les caractéristiques des disjoncteurs seront appropriés à la nature du ou des récepteurs (pouvoir de coupure, courbe, déclencheurs, etc...).

La note de calcul CANECO sera réalisée en protection BASE.

Échauffement

Les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la norme NF C 15-100 et les recommandations des constructeurs.

Chute de tension

En dehors de toute valeur numérique, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite qui soit compatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal, de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée.

En règle générale, on peut admettre que pour des utilisations courantes, les valeurs ci-dessous servent de limites supérieures.

Branchement par poste de livraison ou poste de transformation à partir d'un réseau haute-tension:

- entre le TGBT et le Tableau Divisionnaire Lumière ou Force le plus éloigné : **2%**,
- entre le Tableau Divisionnaire Force et le récepteur : **1%**,
- entre le Tableau Divisionnaire Lumière et l'appareil d'éclairage le plus éloigné : **3%**.

Ces valeurs sont plus contraignantes que celles de la norme et ont été choisies pour les raisons suivantes :

- Le bon fonctionnement des moteurs qui est garantie pour une tension nominale $\pm 5\%$ (en régime permanent), en dehors de cette plage, les caractéristiques mécaniques se dégradent rapidement.

Équilibrage

L'installation sera équilibrée sur les 3 phases avec une tolérance de 10%

Pouvoir de coupure

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits devront être compatibles avec le courant de court-circuit possible en régime de crête.

Sélectivité

Il est rappelé que les puissances indiquées sur les documents ne sont données qu'à titre indicatif et que le titulaire du présent lot devra en demander confirmation aux corps d'état intéressés (chauffage, plomberie, etc..) de même que la nature du courant distribué.

Le titulaire du présent lot devra également s'assurer auprès des corps d'état techniques de la nature et des calibres de protections à leurs charges pour éviter un double emploi ou une mauvaise utilisation.

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution BT, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du

...Suite de "8-6 1 Dispositions générales..."

disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

Cette sélectivité, qui dans tous les cas est du type vertical, est adaptée au régime de distribution du neutre :

- Chronométrique, en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclenchement sur court-circuit.
- Ampèremétrique, qui repose sur le réglage des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs et limiteurs rapides.
- Sélectivité des protections à maximum d'intensité, c'est à dire qu'une surintensité survenant en un point quelconque du réseau ne doit faire fonctionner que le dispositif placé immédiatement en amont du défaut, de façon à limiter au maximum les perturbations apportées à l'exploitation

Perturbations

Tous les matériels mis en œuvre devront être conformes au chapitre 33 de la norme NFC 15.100 concernant l'aptitude d'un équipement ou d'une installation à fonctionner de manière satisfaisante dans leurs milieux électromagnétiques, sans produire eux-mêmes des perturbations néfastes pour tout ce qui se trouve dans leurs environnements.

Câbles

Les câbles courants forts seront Eca ce qui correspond aux câbles R2V & AR2V avec conducteur de terre incorporé (sauf spécifications contraires).

Dans tous les cas, l'isolation correspondra à l'usage du courant transporté et à la protection mécanique exigée par le type de local traversé.

Tous les câbles et conducteurs seront obligatoirement estampillés NF-USE. Le conducteur de terre sera repéré par la double coloration vert-jaune, le conducteur de neutre par la couleur bleu clair.

Les câbles seront soigneusement rangés et repérés tous les 20 mètres en ligne droite et à chaque changement de direction. Les systèmes de repérage seront exécutés en matière indélébile et inaltérable.

Les fixations des câbles, sur CdC, seront espacées de 3 m au maximum. Les câbles seront posés à raison de 3 nappes au maximum. Il ne sera pas toléré de boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement néanmoins, les raccordements imposés par les dérivations des circuits seront réalisés dans des boîtes réservées à cet effet et exécutés à l'aide de bornes uniquement. Ces boîtes seront implantées dans des endroits les rendant discrète et accessibles en permanence.

Avant leur mise en service, tous les câbles, sans exception, seront contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et de leur repérage, pour les liaisons principales.

Traversées coupe-feu

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

NOTA : Tous les câbles pénétrants dans le bâtiment devront disposer d'une surlongueur de l'ordre de 3 à 4 mètres afin de garantir un jeu suffisant des réseaux en cas de séisme.

8-6-1

Distribution principale

8-6-1 1

Câble U1000 R2V Production Photovoltaïque

Dénomination : Production Photovoltaïque

Puissance unitaire : 30000W

Tenant : Tableau TGBT

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-1 2

Principe

A partir des TGBT, le réseau distribution principale desservira les tableaux divisionnaires.

Mode de pose

- Les câbles seront de la série R2V posés sur chemin de câble .
- Les conduites devront comporter qu'un seul câble multipolaire, ou plusieurs câbles unipolaires posés en trèfle faisant partie d'un même circuit.
- La section totale d'occupation des câbles ne devra pas être supérieure à 40 % de la section du conduit.
- Chaque extrémité de câble devra être correctement repéré de façon à identifier rapidement le tenant et l'aboutissant.

8-6-1 3

Câble U1000 R2V réalimentation AGBT D.VILLARD

Dénomination : Alimentation armoire AGBT D.VILLARD

Courant nominal : 630A

Tenant : Tableau TGBT

Aboutissant : Raccordement

8-6-1 4 **Câble U1000 R2V Coffret IRVE ancien T30**
Dénomination : Alimentation Coffret IRVE ancien T30
Courant nominal : 160A
Tenant : Tableau TGBT
Aboutissant : Raccordement

8-6-1 5 **Câble U1000 R2V Tableau TD00-B attache 1**
Dénomination : Alimentation tableau TD00-B attache 1
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT1)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 6 **Câble U1000 R2V Tableau TD00-B attache 2**
Dénomination : Alimentation tableau TD00-B attache 2
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT2)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 7 **Câble U1000 R2V Tableau TD00-D attache 1**
Dénomination : Alimentation tableau TD00-D attache 1
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT1)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 8 **Câble U1000 R2V Tableau TD00-D attache 2**
Dénomination : Alimentation tableau TD00-D attache 2
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT2)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 9 **Câble U1000 R2V Tableau TD01-B attache 1**
Dénomination : Alimentation tableau TD01-B attache 1
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT1)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 10 **Câble U1000 R2V Tableau TD01-B attache 2**
Dénomination : Alimentation tableau TD01-B attache 2
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT2)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 11 **Câble U1000 R2V Tableau TD01-D attache 1**
Dénomination : Alimentation tableau TD01-D attache 1
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT1)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 12 **Câble U1000 R2V Tableau TD01-D attache 2**
Dénomination : Alimentation tableau TD01-D attache 2
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT2)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 13 **Câble U1000 R2V Tableau TD02-B attache 1**
Dénomination : Alimentation tableau TD02-B attache 1
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT1)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 14 **Câble U1000 R2V Tableau TD02-B attache 2**
Dénomination : Alimentation tableau TD02-B attache 2
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT2)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 15 **Câble U1000 R2V Tableau TD02-D attache 1**
Dénomination : Alimentation tableau TD02-D attache 1
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT1)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 16 **Câble U1000 R2V Tableau TD02-D attache 2**
Dénomination : Alimentation tableau TD02-D attache 2
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT2)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 17 **Câble U1000 R2V Onduleur 1 attache 1**
Dénomination : Alimentation Onduleur 1 attache 1
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT1)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 18 **Câble U1000 R2V Onduleur 1 attache 2**
Dénomination : Alimentation Onduleur 1 attache 2
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT2)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 19 **Câble U1000 R2V Onduleur 2 attache 1**
Dénomination : Alimentation Onduleur 2 attache 1
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT1)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 20 **Câble U1000 R2V Onduleur 2 attache 2**
Dénomination : Alimentation Onduleur 2 attache 2
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT2)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-1 21 **Câble U1000 R2V Onduleur 3 attache 1**
Dénomination : Alimentation Onduleur 3 attache 1
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT1)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

- 8-6-1 22

Câble U1000 R2V Onduleur 3 attache 2
Dénomination : Alimentation Onduleur 3 attache 2
Tenant : Tableau TGBT (JDB TGBT2)
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.
- 8-6-1 23

Câble U1000 R2V Tableau TGHQ1 By-Pass Externe
Dénomination : Alimentation Tableau TGHQ1 By-Pass Externe
Tenant : Tableau TGBT
Aboutissant : Raccordement
- 8-6-1 24

Câble U1000 R2V Tableau TGHQ2 By-Pass Externe
Dénomination : Alimentation Tableau TGHQ2 By-Pass Externe
Tenant : Tableau TGBT
Aboutissant : Raccordement
- 8-6-1 25

Câble U1000 R2V Armoire Ventilation
Dénomination : Alimentation Armoire Ventilation
Puissance unitaire : 14700W
Tenant : Tableau TGBT
Aboutissant : Attente mou de 2ml

L'armoire Ventilation et le raccordement du câble sur celle-ci sera à la charge du lot CVC.
- 8-6-1 26

Câble U1000 R2V TD03-Détente directe
Dénomination : Alimentation TD03-Détente directe
Puissance installée : 78400W
Puissance d'utilisation : 39200W
Tenant : Tableau TGBT
Aboutissant : Attente mou de 2ml
- 8-6-1 27

Câble U1000 R2V Climatisation Groupe 1 Bâtiment
Dénomination : Alimentation Climatisation Groupe 1 Bâtiment
Puissance unitaire : 77600W - I= 162A - Id = 366A
Tenant : Tableau TGBT
Aboutissant : Attente mou de 2ml
- 8-6-1 28

Câble U1000 R2V Climatisation Groupe 2 Bâtiment (secours)
Dénomination : Alimentation Climatisation Groupe 2 Bâtiment (secours)
Puissance unitaire : 77600W - I= 162A - Id = 366A
Tenant : Tableau TGBT
Aboutissant : Attente mou de 2ml
- 8-6-1 29

Câble U1000 R2V Climatisation Groupe 1 Régulation
Dénomination : Alimentation Climatisation Groupe 1 Régulation
Puissance unitaire : 23300W - I= 62A - Id = 217A
Tenant : Tableau TGBT
Aboutissant : Attente mou de 2ml
- 8-6-1 30

Câble U1000 R2V Climatisation Groupe 2 Régulation (Secours)
Dénomination : Alimentation Climatisation Groupe 2 Régulation (Secours)
Puissance unitaire : 23300W - I= 62A - Id = 217A
Tenant : Tableau TGBT
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-2	Distribution ondulée
8-6-2 1	<u>Principe</u> A partir des TGHQ, le réseau distribution ondulé desservira les tableaux divisionnaires TDHQ. <u>Mode de pose</u>

...Suite de "8-6-2 1 Principe..."

- Les câbles seront de la série R2V posés sur chemin de câble .
- Les conduites devront comporter qu'un seul câble multipolaire, ou plusieurs câbles unipolaires posés en trèfle faisant partie d'un même circuit.
- La section totale d'occupation des câbles ne devra pas être supérieure à 40 % de la section du conduit.
- Chaque extrémité de câble devra être correctement repéré de façon à identifier rapidement le tenant et l'aboutissant.

8-6-2 2 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ01-C attache 1**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ01-C attache 1
Tenant : Tableau TGHQ1
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 3 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ01-C attache 2**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ01-C attache 2
Tenant : Tableau TGHQ2
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 4 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ01-Local VDI 1/2**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ01-Local VDI 1/2
Tenant : Tableau TGHQ1
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement du TDHQ01-Local VDI 1/2 et du TDHQ01-Local VDI 2/2 seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 5 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ01-Local VDI 2/2**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ01-Local VDI 2/2
Tenant : Tableau TGHQ2
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement du TDHQ01-Local VDI 1/2 et du TDHQ01-Local VDI 2/2 seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 6 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ02-A attache 1**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ02-A attache 1
Tenant : Tableau TGHQ1
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 7 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ02-A attache 2**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ02-A attache 2
Tenant : Tableau TGHQ2
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 8 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ02-LT2 1/2**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ02-LT2 1/2
Tenant : Tableau TGHQ1
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement du TDHQ02-LT2 1/2 et du TDHQ02-LT2 2/2 seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 9 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ02-LT2 2/2**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ02-LT2 2/2
Tenant : Tableau TGHQ2
Aboutissant : Raccordement

...Suite de "8-6-2 9 Câble U1000 R2V Tableau TDHQ02-LT2 2/2..."

NOTA : Les cheminement du TDHQ02-LT2 1/2 et du TDHQ02-LT2 2/2 seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 10 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ02-C attache 1**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ02-C attache 1
Tenant : Tableau TGHQ1
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 11 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ02-C attache 2**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ02-C attache 2
Tenant : Tableau TGHQ2
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement des doubles-attaches seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 12 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ02-LT1 1/2**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ02-LT1 1/2
Tenant : Tableau TGHQ1
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement du TDHQ02-LT1 1/2 et du TDHQ02-LT1 2/2 seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-2 13 **Câble U1000 R2V Tableau TDHQ02-LT1 2/2**
Dénomination : Alimentation tableau TDHQ02-LT1 2/2
Tenant : Tableau TGHQ2
Aboutissant : Raccordement

NOTA : Les cheminement du TDHQ02-LT1 1/2 et du TDHQ02-LT1 2/2 seront distincts sur l'ensemble de leur parcours, aucun mode commun serra accepté.

8-6-3	Distribution divisionnaire
-------	-----------------------------------

8-6-3 1 **Principe**

Tous les câbles de cette distribution trouveront leur origine sur chaque tableau divisionnaire. Ils emprunteront essentiellement les chemins de câbles ou les caniveaux.
La distribution terminale sera effectuée sous conduit souple en montage encastré en général, sous tube IRL dans les locaux à vocation technique.

Les conduits seront conformes aux normes de l'UTE et notamment aux suivantes :

- NF C 68-121 pour les conduits MRB 9 PE
- NF C 68-101 pour les conduits ICD 750 N
- NF C 68-112 pour les conduits IRO 5 APE
- NF C 68-133 pour les conduits ICO 5 APE
- NF C 68-146 pour les conduits ICT 6 90 APE.

En montage apparent, les canalisations électriques et non électriques seront séparées par une distance d'au moins 3 cm entre leurs surfaces extérieures.

Les canalisations électriques ne seront pas placées parallèlement au-dessous des canalisations pouvant donner lieu à des condensations.
Les conducteurs seront, suivant leurs mises en œuvre et les locaux équipés ou traversés, des séries U1000 R2V, H07 V U OU R suivant la section employée.

Suivant leurs parcours, les locaux et leurs destinations, ces conducteurs seront posés, d'une manière générale :

- sous conduits ICT, ICD en encastré dans les vides de construction,
- sous conduits ICO dans les cloisons et faux-plafond,
- sous conduits profilés en plancher ou en plinthes PVC dans les bureaux, circulations, etc.
- sous colonnes verticales sol/plafond ou murales, etc.
- sur chemins de câbles en plafonds ou sous conduits IRO dans les locaux techniques.

...Suite de "8-6-3 1 Principe..."

Dans le cas de canalisations sous conduits IRO, le montage type "METRO" sera recommandé.

Dans le cas de câble unique, il sera toléré une fixation par colliers ou par attaches.

Lorsque 5 câbles au minimum chemineront parallèlement, ils seront obligatoirement fixés sur chemins de câbles dont les caractéristiques sont décrites dans le chapitre les concernant.

Dans tous les cas de montage en apparent, la mise en oeuvre sera soignée afin de satisfaire l'esthétique.

L'entraxe des points de fixation sera au maximum de :

- 0,80 m pour les conduits rigides,
- 0,60 m pour les conduits cintrables,
- 0,30 m pour les conduits souples et les câbles multiconducteurs.

Les boîtes de distribution et de dérivation apparentes ou non devront rester accessibles.

A l'intérieur, les raccordements seront effectués par bornes isolées.

Le nombre des conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci seront conformes à la Norme NF C 15.100; il est rappelé que chaque conduit est utilisé au maximum au 1/3 de sa section.

Le degré coupe-feu des parois traversées sera reconstitué lors du calfeutrement.

Lorsque les parties verticales et horizontales d'une même canalisation encastrée ne seront pas mises en place ensemble, toutes précautions utiles seront prises pour pouvoir effectuer le raccordement mécanique des différents éléments du conduit, de façon à assurer la continuité de la protection mécanique des parties encastrées et non visitables et permettre le remplacement ainsi que le passage ultérieur de nouveaux conducteurs.

Cas particulier des pièces d'eau

Pour ce qui concerne les cloisons délimitant le volume 0 et 1 des pièces d'eau, les canalisations passant dans ces dernières seront strictement limitées à celles nécessaires à l'alimentation des appareils situés dans ces volumes.

Les volumes autour des baignoires et des douches dans les salles d'eaux devront être respectés conformément au Titre 7 de la NFC 15-100.

Boite de jonction, de dérivations et de raccordement

Les boîtes de connexions équipées de bornes de jonction seront largement dimensionnées (possibilité d'extension de 30% des circuits) et obligatoirement équipées d'un couvercle à vis ¼ de tours imperdables (les couvercles à lèvres sont proscrits).

Les boîtes seront de préférence installées sous la dalle béton du plancher haut. Néanmoins, dans le cas d'une impossibilité (boîte non accessible par exemple) elles seront posées sur les bords des chemins de câbles.

Toutes les boîtes seront repérées par des étiquettes gravées genre Dilophane fixées durablement sur le corps de celle-ci (face latérale visible) et en fond de boîte.

Les repères des boîtes de raccordement et prises de courant rappelleront les numéros d'armoires codées GMAO, en précisant l'origine de l'alimentation et le numéro de départ correspondant (repère de la protection).

Les boîtes de dérivation affectées au système de sécurité incendie seront de résistance au feu (tenue au fil incandescent) 960°C avec corps de la boîte teinté en rouge dans la masse.

Les boîtes situées en plénums seront regroupées au maximum et non disséminées sur la circulation afin d'éviter les points d'ouverture des faux-plafond.

8-6-3 2 **Câble U1000 R2V Force ascenseur**

Dénomination : Alimentation Force ascenseur

Tenant : Tableau TD

Aboutissant : Attente, mou de 2ml

8-6-3 3 **Câble U1000 R2V Éclairage ascenseur**

Dénomination : Alimentation Éclairage ascenseur

Tenant : Tableau TD

Aboutissant : Attente, mou de 2ml

8-6-3 4 **Câble U1000 R2V Aérotherme**

Dénomination : Alimentation Aérotherme

Puissance unitaire : 100W

Tenant : Tableau TD

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 5 **Câble U1000 R2V Unité intérieure de climatisation**
Dénomination : Alimentation Unité intérieure de climatisation
Puissance unitaire : 50W
Tenant : Tableau TD
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 6 **Câble U1000 R2V sèche main électrique**
Dénomination : Alimentation sèche main électrique
Puissance unitaire : 800W
Tenant : Tableau TD
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 7 **Câble U1000 R2V Extracteur locaux HT/BT**
Dénomination : Alimentation Extracteur locaux HT/BT
Puissance unitaire : 400W
Tenant : Tableau TD
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 8 **Câble U1000 R2V Extracteur locaux HT/BT - secours**
Dénomination : Alimentation Extracteur locaux HT/BT - secours
Puissance unitaire : 400W
Tenant : Tableau TD
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 9 **Alimentation 24V moteur de registre de modulation de débit**
Dénomination : Alimentation 24V moteur de registre de modulation de débit
Puissance unitaire : 10W
Tenant : Alimentation 230Vac/24Vdc à charge du présent lot
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 10 **Câble U1000 R2V Armoire Climatisation**
Dénomination : Alimentation Armoire Climatisation
Puissance unitaire : 1600W
Tenant : Tableau TD
Aboutissant : Attente mou de 2ml

L'armoire Climatisation et le raccordement du câble sur celle-ci sera à la charge du lot CVC.

8-6-3 11 **Câble U1000 R2V Armoire Sous-station**
Dénomination : Alimentation Armoire Sous-station
Puissance unitaire : 4900W
Tenant : Tableau TD00-D
Aboutissant : Attente mou de 2ml

L'armoire sous-station et le raccordement du câble sur celle-ci sera à la charge du lot CVC.

8-6-3 12 **Câble U1000 R2V Groupe 1 Déchets**
Dénomination : Alimentation Groupe 1 Déchets
Puissance unitaire : 2000W
Tenant : Tableau TD03-DETENTE DIRECTE
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 13 **Câble U1000 R2V Groupe 2 Déchets - secours**
Dénomination : Alimentation Groupe 2 Déchets - secours
Puissance unitaire : 2000W
Tenant : Tableau TD03-DETENTE DIRECTE
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 14 **Câble U1000 R2V Groupe 1 Local info R+2 30m²**
Dénomination : Alimentation Groupe 1 Local info R+2 30m²
Puissance unitaire : 8300W
Tenant : Tableau TD03-DETENTE DIRECTE
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 15 **Câble U1000 R2V Groupe 2 Local info R+2 30m² - secours**
Dénomination : Alimentation Groupe 2 Local info R+2 30m² - secours
Puissance unitaire : 8300W
Tenant : Tableau TD03-DETENTE DIRECTE
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 16 **Câble U1000 R2V Groupe 1 Local info R+2 35m²**
Dénomination : Alimentation Groupe 1 Local info R+2 35m²
Puissance unitaire : 8300W
Tenant : Tableau TD03-DETENTE DIRECTE
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 17 **Câble U1000 R2V Groupe 2 Local info R+2 35m² - secours**
Dénomination : Alimentation Groupe 2 Local info R+2 35m² - secours
Puissance unitaire : 8300W
Tenant : Tableau TD03-DETENTE DIRECTE
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 18 **Câble U1000 R2V Groupe 1 DRV 21kW**
Dénomination : Alimentation Groupe 1 DRV 21kW
Puissance unitaire : 21000W
Tenant : Tableau TD03-DETENTE DIRECTE
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 19 **Câble U1000 R2V Groupe 2 DRV 21kW**
Dénomination : Alimentation Groupe 2 DRV 21kW
Puissance unitaire : 21000W
Tenant : Tableau TD03-DETENTE DIRECTE
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 20 **Câble U1000 R2V Groupe 1 Locaux HT/BT**
Dénomination : Alimentation Groupe 1 Locaux HT/BT
Puissance unitaire : 14000W
Tenant : Tableau TD03-DETENTE DIRECTE
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 21 **Câble U1000 R2V Groupe 2 Locaux HT/BT - secours**
Dénomination : Alimentation Groupe 2 Locaux HT/BT - secours
Puissance unitaire : 14000W
Tenant : Tableau TD03-DETENTE DIRECTE
Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 22 **Câble U1000 R2V Porte sectionnelle**
Dénomination : Alimentation Porte sectionnelle
Tenant : Tableau TD
Aboutissant : Attente, mou de 2ml

8-6-3 23 **Câble U1000 R2V Barrière levante**
Dénomination : Alimentation Barrière levante
Tenant : Tableau TD
Aboutissant : Attente, mou de 2ml

8-6-3 24 **Câble U1000 R2V Store électrique**
Dénomination : Alimentation Store électrique
Tenant : Tableau TD
Aboutissant : Attente mou de 2ml

Les câbles d'alimentation et de commande seront laissés en attente à proximité de chaque store, la pose et le raccordement des stores sera à la charge du lot Menuiseries extérieures.

8-6-3 25 **Câble U1000 R2V Volet roulant électrique**
Dénomination : Alimentation Volet roulant électrique
Tenant : Tableau TD

...Suite de "8-6-3 25 Câble U1000 R2V Volet roulant électrique..."

Aboutissant : Attente mou de 2ml

Les câbles d'alimentation et de commande seront laissés en attente à proximité de chaque volet roulant, la pose et le raccordement des volets roulants sera à la charge du lot Menuiseries extérieures.

8-6-3 26 Câble U1000 R2V Sèche-mains

Dénomination : Alimentation Sèche-mains

Tenant : Tableau TD

Aboutissant : Attente mou de 2ml

Les câbles d'alimentation seront laissés en attente à proximité de chaque sèche-mains, la pose et le raccordement sera à la charge du lot CVC.

8-6-3 27 Câble U1000 R2V Barre de son

Dénomination : Alimentation Barre de son

Tenant : Tableau TD

Aboutissant : Attente mou de 2ml

Les câbles d'alimentation seront laissés en attente à proximité de chaque barre de son, la pose et le raccordement sera à la charge du lot Cfa.

8-6-3 28 Câble U1000 R2V Ampli régie pilotage audio-visuelle

Dénomination : Alimentation Ampli régie pilotage audio-visuelle

Tenant : Tableau TD

Aboutissant : Attente mou de 2ml

Les câbles d'alimentation seront laissés en attente à proximité de chaque barre de son, la pose et le raccordement sera à la charge du lot Cfa.

8-6-3 29 Câble U1000 R2V Attente éclairage extérieur

Dénomination : Alimentation Éclairage extérieur

Tenant : Tableau TD

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 30 Câble U1000 R2V Baie VDI-LT1 1/2

Dénomination : Alimentation Baie VDI-LT1 1/2

Puissance unitaire : 3kW

Tenant : Tableau TDHQ02-LT1 1/2

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 31 Câble U1000 R2V Baie VDI-LT1 2/2

Dénomination : Alimentation Baie VDI-LT1 2/2

Puissance unitaire : 3kW

Tenant : Tableau TDHQ02-LT1 2/2

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 32 Câble U1000 R2V Baie VDI-LT2 1/2

Dénomination : Alimentation Baie VDI-LT2 1/2

Puissance unitaire : 3kW

Tenant : Tableau TDHQ02-LT2 1/2

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 33 Câble U1000 R2V Baie VDI-LT2 2/2

Dénomination : Alimentation Baie VDI-LT2 2/2

Puissance unitaire : 3kW

Tenant : Tableau TDHQ02-LT2 2/2

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 34 Câble U1000 R2V Baie VDI-Local VDI 1/2

Dénomination : Alimentation Baie VDI-Local VDI 1/2

Puissance unitaire : 3kW

Tenant : Tableau TDHQ01-local VDI 1/2

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 35 **Câble U1000 R2V Baie VDI-Local VDI 2/2**

Dénomination : Alimentation Baie VDI-Local VDI 2/2

Puissance unitaire : 3kW

Tenant : Tableau TDHQ01-local VDI 2/2

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 36 **Câble U1000 R2V Baie DAS local informatique R+1 1/2**

Dénomination : Alimentation Baie DAS local informatique R+1 1/2

Puissance unitaire : 2kW

Tenant : Tableau TDHQ01-local VDI 1/2

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 37 **Câble U1000 R2V Baie DAS local informatique R+1 2/2**

Dénomination : Alimentation Baie DAS local informatique R+1 2/2

Puissance unitaire : 2kW

Tenant : Tableau TDHQ01-local VDI 2/2

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 38 **Câble U1000 R2V Baie sonorisation local informatique R+1**

Dénomination : Alimentation Baie sonorisation local informatique R+1

Puissance unitaire : 2kW

Tenant : Tableau TDHQ01-local VDI 1/2

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-3 39 **Câble U1000 R2V Coffret de commande SADAP**

Dénomination : Alimentation Coffret de commande SADAP

Puissance unitaire : 250W

Tenant : Tableau TD02-D

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-4 **Distribution des installations de sécurité**

8-6-4 1 **Principe**

Les installations de sécurité issues du TGBT, devront être sélectivement protégées et alimentées en CR1.

Les canalisations alimentant les installations de sécurité seront de catégorie CR1 et ne devront pas traverser de locaux à risques particuliers d'incendie (BE2)

Les canalisations alimentant les ventilateurs de désenfumage ne devront pas comporter de protection contre les surcharges, mais seulement contre les court-circuits. En conséquence, elles devront être dimensionnées en fonction des plus fortes surcharges, estimées à 1,5 fois le courant nominal des moteurs.

8-6-4 2 **Câble CR1 Coffret mural TGS attache 1**

Dénomination : Alimentation coffret mural TGS attache 1

Tenant : Amont de la coupure générale d'urgence bâtiment

Aboutissant : Raccordement

NOTA : Pour des raisons d'exploitation de la Maitrise d'Ouvrage une attache sera prise en amont de la coupure générale d'urgence et une attache sera prise en aval de la coupure générale d'urgence sur un des 1/2 jeu de barres.

8-6-4 3 **Câble CR1 Coffret mural TGS attache 2**

Dénomination : Alimentation coffret mural TGS attache 2

Tenant : Tableau TGBT

Aboutissant : Raccordement

NOTA : Pour des raisons d'exploitation de la Maitrise d'Ouvrage une attache sera prise en amont de la coupure générale d'urgence et une attache sera prise en aval de la coupure générale d'urgence sur un des 1/2 jeu de barres.

8-6-4 4 **Câble U1000 R2V Baie SSI**

Dénomination : Alimentation Baie SSI

Puissance unitaire : 2kW

...Suite de "8-6-4 4 Câble U1000 R2V Baie SSI..."

Tenant : Tableau TGS

Aboutissant : Attente mou de 2ml

8-6-4 5 **Câble CR1 Extracteur de désenfumage - Grand garage**

Dénomination : Alimentation Extracteur de désenfumage - Grand garage

Puissance unitaire : 6000W

Tenant : Tableau TGS

Aboutissant : Attente, mou de 2ml

8-6-4 6 **Câble CR1 Extracteur de désenfumage - Petit garage**

Dénomination : Alimentation Extracteur de désenfumage - Petit garage

Puissance unitaire : 1500W

Tenant : Tableau TGS

Aboutissant : Attente, mou de 2ml

8-6-5 **Distribution D.VILLARS (départs réalimentés ancien T30)**

8-6-5 1 **Câble U1000 R2V Coffret mural réalimentation anciens départs poste T30 démantelé**

Dénomination : Alimentation Coffret mural réalimentation anciens départs poste T30 démantelé

Courant nominal : 160A

Tenant : Tableau TGBT

Aboutissant : Raccordement

8-7 **Armoires électriques**

8-7 1 **Principe**

Les tableaux divisionnaires seront installés au droit des circulations générales et facilement accessibles au personnel de maintenance.

Tous les tableaux seront installés dans des gaines techniques maçonnées avec porte identifiée côté circulation accessibles depuis les circulations sans avoir à pénétrer dans les zones sensibles. Le volume de la gaine (parois et portes) recevant le tableau électrique aura les degrés coupe-feu appropriés au lieu d'implantation.

Les tableaux divisionnaires seront composés de châssis métalliques sans enveloppe, une partie fixe et une partie mobile.

L'architecture électrique disposera d'une réserve de puissance de 30% sur la distribution primaire (des bornes secondaires des transformateurs, TGBT, câbles de distribution principale aux TD) et de 30% de réserve de puissance sur la distribution secondaire (des TD aux terminaux). La sélectivité totale sur l'ensemble des installations.

L'adjudicataire du présent lot devra vérifier les dimensions de toutes ses armoires avec les emplacements prévus sur les plans d'Architecte.

Lors de la passation du marché, elle devra donner au Maître d'œuvre les dimensions de toutes les armoires prévues dans son lot pour l'équipement du bâtiment. Elle devra signaler toutes anomalies entre les encombrements des armoires et les emplacements prévus sur les plans.

RAPPEL :

- Les locaux où le public n'a pas accès devront être protégés et commandés indépendamment des locaux où le public a accès.
- Les circuits prises de courant seront à protéger par des dispositifs différentiels DDR 30mA.
- Les circuits des locaux à risque d'incendie BE2 seront à protéger par des dispositifs différentiels DDR 300mA.

Pouvoir de coupure

Les dispositifs protégeant automatiquement les circuits contre les surintensités et les personnes contre les courants de défaut à la terre, devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant du court-circuit pouvant apparaître au point où ces appareils sont situés.

L'intensité de court-circuit (I_{cc}) sera calculée suivant la formule suivante : $I_{cc} = U / Z \cdot 3$

U : tension entre phases (ou entre phase et neutre)

Z : impédance équivalente du circuit amont vu du point considéré

Il conviendra de vérifier que le courant de court-circuit minimal en bout de ligne est susceptible de faire fonctionner sa protection amont.

Les disjoncteurs devront assurer seuls, par construction, le pouvoir de coupure requis.

Protections

Les disjoncteurs devront protéger et couper tous les conducteurs actifs. Les coupes circuits à fusibles ne seront pas admis.

...Suite de "8-7 1 Principe..."

Commandes

Les organes de commande seront repérés par étiquettes gravées ou par gravures sur plastrons.

Signalisations

Les voyants de signalisation comprendront en face avant une verrine avec collerette chromée.

Le code des couleurs sera commun à l'ensemble des installations, à savoir :

- vert équipements à l'arrêt
- blanc équipements en marche ou sous tension
- rouge défaut ou déclenchement

Les ampoules utilisées seront du type Led, faible consommation et seront alimentées en 220V à partir d'un transformateur commun ou individuel incorporé au corps de la lampe.

Disjoncteurs divisionnaires

Les disjoncteurs divisionnaires seront par défaut de courbe C, il sera utilisé des courbes B ou D suivant la nature des utilisations. Les disjoncteurs respecteront les règles de coordination amont-aval (norme NF C 15-100)

Disjoncteurs télécommandés

Certains départs de forte puissance et non vitaux pour le fonctionnement de l'établissement sont prévus en disjoncteur télécommandés.

Un ordre issu de la centrale électrique "fonctionnement en mode dégradé" réalisera la télécommande d'ouverture de ces disjoncteurs.

Renvoi des informations vers le système de surveillance des alarmes

L'interrupteur sectionneur en tête de chaque armoire sera équipé de contacts auxiliaires "déclenchés" qui seront raccordés en synthèse sur un bornier d'alarme. Le présent lot assurera le transfert de l'information

Schémas électriques

Avant réalisation des enveloppes, le présent lot réalisera les schémas complets des armoires, puissances et auxiliaires, en précisant les natures et caractéristiques des disjoncteurs, les natures des liaisons départs, en fonction du matériel, et des contraintes électriques. Il en enverra un exemplaire au bureau d'études pour visa.

Il en enverra également un exemplaire pour approbation à l'organisme de contrôle du client.

Le présent lot devra calculer l'intensité de court-circuit au niveau de chaque armoire en tenant compte des différents paramètres de liaisons (longueurs et sections) et transformateurs d'alimentation du réseau ENEDIS ou autres équipements

8-7 2

Sélectivité de l'installation

La sélectivité totale est demandée pour l'ensemble de l'architecture électrique.

Les protections seront issues d'un seul et unique constructeur. Cette disposition permettra de réaliser puis vérifier par le calcul la sélectivité totale

Le programme demande une sélectivité totale étendue à toutes les installations électriques du projet. Cette sélectivité ne sera donc pas limitée aux installations de sécurité mais étendue à toutes les installations électriques y compris les armoires et installations CVC et plomberie.

Afin de maintenir la continuité de fonctionnement de l'installation en cas de défaut électrique, la sélectivité entre protections devra, être totale (horizontale + verticale). Elle devra être efficace pour tout courant de surcharge et de court-circuit.

L'ensemble des techniques permettant la réalisation de la sélectivité sont autorisées.

Pour des impératifs d'exploitation l'ensemble des matériels de sécurité (HTA, TGBT, ASI) sera de même marque.

8-7 3

Identification des Tableaux divisionnaires électriques

Sur le châssis de chaque armoire d'étage (à un endroit visible), une étiquette précisant le libellé suivant ; «TD (étage) - (colonne) », exemple ; « TD03-L » pour l'armoire de la colonne L au 3ème étage et une étiquette avec l'Icc en tête d'armoire.

A chaque étage, sur la gaine, une étiquette, précisant de quel poste est issue l'alimentation, le libellé est le suivant ; « poste - départ », exemple ; « S35-Q02.48.1 » pour une alimentation issue du poste S35 et du tiroir Q02.48.1.

Sur l'ensemble « interrupteurs inverseurs de source automatique », une étiquette sur chaque arrivée, précisant de quel poste est issue

...Suite de "8-7 3 Identification des Tableaux divisionnaires électri..."

l'alimentation, le libellé est le suivant ; « poste - départ », exemple ; « M55-Q02.48.1 » pour une alimentation issue du poste M55 et du tiroir Q02.48.1.

Tous les départs sont repérés sur un support fixé au-dessus de l'équipement par les numéros des appareils présent sur les schémas. Les repères ne devront pas être collés sur les couvercles de goulottes si des goulottes sont présentes.

Le repérage est réalisé par des étiquettes gravées en dilophane et collées. Les couleurs des fonds et des gravures pour chaque type d'étiquette sont au choix du MO.

Le type de serrure et le numéro de clé sera identique pour toutes les gaines techniques recevant des châssis électriques.

Les goulottes amovibles des châssis seront identifiés par marquage sur le couvercle (partie mobile) et sur le corps du tableau (partie fixe) afin que suite à une dépose des couvercles, ils puissent être remis rapidement au bon emplacement.

Tous les disjoncteurs seront munis de contacts "ouvert", "fermé", "déclenché" raccordés sur bornier sectionnable dédié. Tous les fils provenant de l'équipement lui-même seront raccordés sur un même côté du bornier. L'autre côté sera laissé libre pour le raccordement des câbles provenant du coffret supervision.

Les disjoncteurs différentiels seront équipés de contact « SD » permettant une remontée d'information « disjonction » sur la GTE. L'utilisation de contact instantanée sera proscrite. Les différentiels tête de groupe sont proscrits.

Tous les interrupteurs seront équipés de contact "O". Toutes ces informations à usage de la GTE seront mises à disposition sur un bornier dans une cellule, en un unique point. Ce bornier sera réalisé à partir de bornes sectionnables numérotées.

Renvoi d'alarmes sur GTE en cas de dysfonctionnement de chacun des composants. L'utilisation de contacts instantanés est proscrite.

Les câblages des contacts devront être réalisés en sécurité positive afin de permettre la vérification depuis la GTE que les boucles ne sont pas coupées (fil coupées) et ainsi réaliser la levée de doute sur la pertinence de l'information GTE.

Le repérage des circuits devra obligatoirement prendre en compte l'identification des locaux fournie par le CHU (charte technique CHU) et le N° du circuit et l'appellation GMAO du local.

8-7-1	Tableau Général Basse Tension TGBT (JDB TGBT1 & TGBT2)
-------	---

8-7-1 1 **Caractéristiques générales**

Le TGBT sera de type constructeur et conforme aux exigences de la norme NF-EN 60439-1 concernant les ensembles d'appareillage à basse tension de série.

Il sera réalisé et mis en œuvre à partir d'ensemble préfabriqués modulaires répondant à la CEI 439-1 et la norme NFC 63-42.

Le constructeur fournira les rapports d'essais effectués suivant le rapport technique IEC 61641 pour la tenue à l'arc interne. Le rapport mentionnera la tenue aux 5 critères.

Le metteur en œuvre du tableau sera certifié ISO 9001 et fournira le certificat

Les jeux de barres des TGBT seront dimensionnées pour un fonctionnement avec les deux transformateurs couplés ensemble (mise en parallèle des transformateurs).

Le TGBT sera installé dans la mesure du possible au barycentre des puissances à distribuer.

Le TGBT sera installé sur caniveau se profilant sur toute la longueur du TGBT.

Le TGBT sera équipée d'un inter de couplage permettant la mise en série des jeux de barres (JDB TGBT1 / JDB TGBT2).

Afin de garantir la qualité des connexions, le constructeur fournira les préconisations pour les éclissages et les raccordements, notamment en matière de couple de serrage.

Toute la boulonnerie utilisée pour les connexions électriques sera bichromatée et de classe 8.8 avec rondelle contact serrée au couple préconisé par le constructeur et garantie sans desserrage pour une durée de 40.000 heures. Après serrage au couple, chaque connexion sera marquée d'une touche de vernis de couleur.

La conception du tableau permettra l'entrée des câbles et gaines à barres indifféremment par le bas, par le haut, par l'avant ou par

...Suite de "8-7-1 1 Caractéristiques générales..."

l'arrière sans modifier la hauteur des colonnes ni la position du jeu de barres principal.

Le raccordement de puissance se fera par l'arrière ou par l'avant (suivant locaux) dans une zone modulable dimensionnée par la section et le nombre de câbles à raccorder. Les câbles viendront se raccorder sur des queues de barres spécifiques ou des bornes. Il sera prévu un dispositif de bridage pour éviter tout effort sur les connexions.

Les barres seront maintenues par des supports monoblocs dont le nombre dépendra du courant de courte durée I_{cw} et de la largeur de la colonne. La configuration devra avoir été testée suivant la norme IEC 60439-1.

La température du local ne devra pas dépasser 28°C. Une sonde de température située dans le local assurera la remontée sur la Gestion technique Électrique GTE.

Le TGBT permettra l'interchangeabilité des tiroirs avec les TGBT des autres bâtiments extérieurs du site. L'ICC devra permettre la mise en parallèle des deux transformateurs.

Le TGBT sera constitué de cellules préfabriquées et sera monté en usine.

Afin de limiter les effets thermiques nuisibles et les radiations électromagnétiques, les compartiments jeux de barres seront largement dimensionnés, la disposition des différentes phases sera en rectangle et la barre de neutre circulera avec les phases.

L'éclissage des jeux de barres principaux se fera au moyen d'éclisses pré installées et coulissantes disposées de façon à pouvoir effectuer toutes interventions sans être gêné par les câbles de puissance.

L'extension du tableau sera possible à chaque extrémité par adjonction de colonnes. A cet effet, les tôles de séparation inter colonnes seront positionnées dans la colonne d'extrémité adéquate derrière les panneaux latéraux. Les jeux de barres principaux auront une position et un ordre des phases standardisés et seront pourvus de protections isolantes évitant tout risque de contact direct en cas de démontage sous tension des panneaux latéraux.

Sur les disjoncteurs d'arrivée, la pente de la courbe de protection contre les surcharges sera réglable afin d'assurer la coordination des protections avec la HTA et les protections aval.

Tous les déclencheurs des disjoncteurs moulés seront de type électronique.

Le jeu de barres de distribution sera installé dans un compartiment IP2x ou IPxxb, et permettra le raccordement sans vis grâce à des pinces autorisant l'adjonction d'unités fonctionnelles de départ jusqu'à 630 A sans coupure de l'alimentation. La qualité du cuivre sera Cu-ETP H12

Pour minimiser les temps d'intervention sur site, le jeu de barres sera pré-percé selon les configurations testées.

Il disposera de la possibilité de raccordement à un groupe électrogène mobile de même calibre que les arrivées des transformateurs.

Les organes électriques de puissance auront leur alimentation par l'amont. Les alimentations par l'aval sont proscrites.

Le TGBT alimentera les TD en étoile (jeu d'orgue). La distribution en colonne montante est proscrite.

L'ensemble des départs du TGBT seront sur tiroirs motorisés débouchables.

Les bornes seront du type cage à ressort pour toutes les sections inférieures à 16mm².

Tous les disjoncteurs seront tétrapolaires et équipés de déclencheurs électroniques.

Chaque cellule HT comprend l'ensemble des verrouillages nécessaires pour rendre impossible l'accès direct aux pièces et aux organes de l'installation lorsqu'ils sont sous tension (y compris par retour BT).

Pour chaque cellule HT, il sera prévu les verrouillages :

- Entre interrupteur, écran et sectionneur de terre, afin d'interdire la fermeture du sectionneur de terre si l'interrupteur est fermé ou l'écran ouvert,
- Entre la porte et le sectionneur de terre, afin d'interdire l'ouverture de la porte si le sectionneur de terre est ouvert,
- Entre l'interrupteur HT, le disjoncteur BT et le sectionneur de terre (cellules départs transformateurs) afin :
 - d'interdire l'ouverture de l'interrupteur HT si le disjoncteur BT est fermé ,

...Suite de "8-7-1 1 Caractéristiques générales..."

- d'interdire la fermeture du sectionneur de terre de la cellule si l'interrupteur HT est fermé.

Les verrouillages inclus l'accès aux bornes BT des transformateurs.

La serrure de verrouillage en position débrochée du disjoncteur de protection BT de chaque transformateur,

les cadenas de verrouillage de la trappe d'accès aux prises de réglage des tensions des transformateurs et les dispositifs de verrouillage de l'habillage métallique de l'accès aux bornes BT des transformateurs sont à fournir et poser au titre du projet.

Les schémas de verrouillage seront affichés dans chaque local sous panneau rigide transparent avec cadre et plaque de fond pour permettre la prise en mains du panneau lors des interventions.

Toutes les prestations liées aux verrouillages sur les tableaux HTA et BT sont à charge du projet.

Tous les disjoncteurs de calibre supérieur ou égal à 100A, sont équipés à minima de :

- 4 contacts de chaque position NO & NF.
- 3 contacts de position embroché/débroché/essai.
- 2 contacts défaut SD.
- D'indicateurs mécaniques d'états (embroché, débroché, essai, etc...).
- Commande électrique, temps d'armement de 4s maximum.
- Serrure de verrouillage ou cadenassage en position ouvert.
- Serrure de verrouillage ou cadenassage en position débroché.
- Possibilité de réarmement automatique pour commande à distance.

Tous les disjoncteurs de calibre inférieur à 100A, sont équipés à minima de :

- 1 contact de chaque position NO & NF.
- 1 contact défaut SD.

Chaque départ du TGBT sera équipé d'une centrale de mesure, l'utilisation du déclencheur électronique pour la prise de mesures sera refusée.

L'ensemble des contacts NO, NF, SD et les centrales de mesure seront remontées pour exploitation en GTE.

Les auxiliaires liés à la GTE devront être en fils de couleur orange.

Un commutateur local/distant en face avant du tableau sera affecté à chacun de ces départs (supérieur ou égal à 100A), pour permettre de choisir leur commande soit par l'automate de délestage, soit manuellement.

En position manuelle, aucune commande à distance (automate) ne sera possible pour ces disjoncteurs.

Un schéma synoptique, réalisé à partir de baguettes, symbolisera le schéma unifilaire puissance du TGBT, matérialisant ainsi la position de toutes les protections par rapport au jeu de barres (les baguettes seront montées mécaniquement et non par collage -fixation invisible en face avant).

Des voyants de présence tension seront prévus au niveau des amonts des arrivées :

- Transformateur SAMU 1
- Transformateur SAMU 2
- Groupe électrogène

Des voyants de présence tension seront prévus en amont et en aval de l'interrupteur de couplage.

Les sources d'éclairage de signalisation seront du type " LED ".

Trois voyants par disjoncteur >80A (ouvert, fermé et défaut)

Chaque colonne constituant le tableau général sera équipée d'une réglette d'éclairage et d'une prise de courant protégées par différentiel 30mA et mise à la terre. L'ouverture de la façade arrière du tableau actionnera l'éclairage.

Le TGBT sera conçu pour pouvoir être inspecté par une caméra infrarouge. Une campagne de contrôle par caméra sera réalisée sur le TGBT lors des OPR et seconde campagne en fin de GPA. La réalisation de ces campagnes incombe au prestataire de présent projet.

NOTA :

- Une détection de défaut homopolaire par le relais P1F devra entrainer une ouverture du disjoncteur BT (raccordement du

...Suite de "8-7-1 1 Caractéristiques générales..."

relais P1F au disjoncteur BT).

- Une ouverture de la cellule QM devra entraîner l'ouverture du disjoncteur BT.

8-7-1 2 **TGBT**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme 4b
- Indice de service IS 333
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles WWW
- Centrale de mesure dédiée sur chaque départ
- Réserve équipée :
 - 4 tiroirs pour les calibres 100/160/250A,
 - 2 tiroirs pour les calibres 400/630A,
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP30 IK07 minimum

Marque SCHNEIDER ELECTRIC, type OKKEN ou techniquement équivalent

8-7-1 3 **Coupure d'urgence**

Boîtier de couleur rouge équipé en face avant d'une étiquette gravée (gravure blanche sur fond rouge), de type coup de poing à accrochage, déverrouillage par clé n° 850, avec voyants de positions (vert & rouge).

Article EL11 de l'arrêté du 19 novembre 2001 : Le ou les dispositifs nécessaires pour permettre la mise hors tension générale de l'installation électrique de l'établissement doivent être inaccessibles au public et faciles à atteindre par les services de secours. Ils ne doivent pas couper l'alimentation des installations de sécurité.

8-7-1 4 **Batterie de condensateurs automatique**

La batterie de compensation sera destinée à la correction automatique du facteur de puissance de l'installation.

La puissance réactive (kvar) de chaque batterie sera au moins de 20 % de la puissance (kVA) totale et devra assurer un facteur de puissance globale de l'installation au moins égale à 0.93, soit une tangente $\phi < 0,4$.

La batterie sera conforme aux normes :

- NF C 60-439
- CEI 439-1

La batterie de compensation sera de type « automatique » sera installée dans le local TGBT, elle sera constituée de condensateurs protégés contre les défauts à courants importants et contre les défauts à courants faibles. Ces condensateurs, en fonction du courant réactif inductif ou capacitif qui circulera sur le réseau, seront enclenchés par l'intermédiaire d'un régulateur varométrique automatique.

La batterie sera composée de plusieurs gradins d'un maximum de 30 kvar unitaire. Elle devra pouvoir supporter sans dommage, une surtension d'au moins 10 % de sa tension d'alimentation nominale, cette dernière étant définie comme la valeur efficace de la tension entre bornes, qu'elles auront à supporter de façon continue.

Chaque batterie sera équipée d'un dispositif de décharge incorporé, conforme aux normes françaises en vigueur.

Une plaque bien apparente signalera le danger qu'il y aura à toucher les bornes, sans mise au préalable en court circuit et à la terre.

La catégorie de température sera de -5°C / +50°C

Les condensateurs seront équipés de selfs anti harmoniques pour réseaux pollués.

Des mesures seront à effectuer afin d'ajuster les selfs en fonction du taux et du rang des harmoniques rencontrés.

Il sera prévu, en attente sur bornes, un renvoi de défaut « alarme générale » pour inhibition de la compensation.

Marque SCHNEIDER ELECTRIC, type PowerLogic PFC ou techniquement équivalent

8-7-1 5

Essais TGBT

Les TGBT seront réceptionnés en usine avant livraison sur site.

Ces opérations de réception seront réalisées par trois représentants du M. d'Ouvrage accompagnés des représentants de la M. d'œuvre et donneront lieu à des procès-verbaux.

Les frais de déplacement et d'hébergement des représentants de la M. d'ouvrage sur les lieux de réception d'usines (en France et à l'étranger) sont à charge du groupement.

En cas d'essais non concluants, ces derniers seront replanifiés à l'entière charge de l'installateur.

Les essais des TGBT seront réalisés suivant les exigences de la norme NF-EN 60439-1 (application de la norme internationale CEI 60439-1) :

L'objectif est de formuler :

- Les définitions (ex : ES, EDS...),
- Les conditions d'emploi (ex : température, ...),
- Les conditions constructives (ex : IP, forme, ...),
- Les prescriptions concernant les essais (ex : de type, de routine...),

La norme définit 10 essais :

- Les 7 essais de types : effectués sur des configurations de tableaux, certifiés conforme à la norme, en laboratoire agréé (ASEFA), ils sont faits une seule fois.

- La vérification des limites d'échauffement,
- La vérification des propriétés diélectriques,
- La vérification de la tenue aux courts circuits,
- La vérification de l'efficacité du circuit de protection,
- La vérification des distances d'isolement et des lignes de fuite,
- La vérification du fonctionnement mécanique,
- La vérification du degré de protection,

- Les 3 essais individuels : réalisés sur tous les tableaux par le metteur en œuvre lors d'essais en usine :
 - Inspection de l'ensemble y compris de la filerie et, si cela est nécessaire un essai de fonctionnement électrique,
 - Un essai diélectrique,
 - Une vérification des mesures de protection et de la continuité électrique du circuit de protection,

- Outre ces essais, il sera réalisé :

Les essais fonctionnels en s'appuyant sur la notice fonctionnelle de gestion des sources d'alimentation et la notice de manœuvre d'exploitation en découlant.

Cette Analyse fonctionnelle et la notice de manœuvre en découlant doivent être établies en concertation entre le fournisseur du TGBT et le fournisseur du groupe électrogène.

L'entreprise d'électricité ayant la mission et la responsabilité d'établir les scénarios de fonctionnement et de manœuvres de synthèse entre les documents TGBT & GE et de remettre l'analyse fonctionnelle globale et la notice de manœuvre site permettant aux exploitants du CHU d'assurer les diverses marches de l'installation en toute sécurité.

Le contrôle des schémas et automatisme ainsi que des appareils de mesures

Les contrôles :

Des caractéristiques techniques (enveloppe, appareillage),

De la filerie,

De la finition,

Sous tension,

Essais de fonctionnement (vérification de la table de vérité),

8-7 4

Tableaux divisionnaires

Chaque Tableau divisionnaire sera alimenté individuellement depuis le TGBT.

Tableau divisionnaire sous forme de châssis unique fixe regroupant l'inverseur de source, tous les organes de protection, de coupure et de commande des circuits secondaires de distributions avec une réserve de 30% (place et puissance).

Les tableaux divisionnaires seront installés au droit des circulations générales et facilement accessibles au personnel de maintenance.

...Suite de "8-7 4 Tableaux divisionnaires..."

L'ouverture des portes du placard technique doit donner libre accès à l'intégralité du tableau divisionnaire et aucun montant de porte ne doit se trouver devant celui-ci.

Chaque tableau divisionnaire couvrira une surface maximale de 500m².

Chaque placard recevant un châssis électrique sera muni d'un éclairage intérieur commandé par l'ouverture des portes du placard technique et un bloc autonome d'ambiance d'éclairage de sécurité.

Une prise de courant de service type plexo pour la maintenance sera systématiquement installée dans le placard recevant le châssis.

Aucune canalisation hydraulique ne sera présente dans ce placard technique, seuls les équipements courant fort pourront y être intégré.

Chaque tableau de distribution est à équiper pour permettre des extensions de chaque sous ensemble sans nécessité de coupure (à l'aide de distribloc type **ICONEC** de chez **ITEC** ou **MULTICLIP** de chez **SCHNEIDER**).

Tous les Tableaux électriques seront munis d'un organe de coupure de sécurité permettant en une seule manœuvre la coupure globale du tableau depuis son organe de protection général doublé d'un boîtier type arrêt d'urgence déporté positionné à proximité du tableau et dissocié de l'enveloppe du dit.

Chaque Tableau de distribution est à équiper pour permettre des extensions sans nécessité de coupure.

- fixés au mur,
- avec 30% de volume disponible en réserve de place pour chaque partie de la distribution (éclairage, prises, FM, ondulé).
- Les Tableaux réseaux Normal -Secours (NS) seront indépendant des châssis réseaux HQ Ondulés (HQ) et chaque châssis sera installé dans un placard Cf indépendant

Les disjoncteurs différentiels seront équipés de contact « SD » permettant une remontée d'information « disjonction » sur la GTE. L'utilisation de contact instantanée sera proscrite. Les différentiels tête de groupe sont proscrits.

Tous les interrupteurs seront équipés de contact "O". Toutes ces informations à usage de la GTE seront mises à disposition sur un bornier dans une cellule, en un unique point. Ce bornier sera réalisé à partir de bornes sectionnables numérotées.

Les câblages des contacts devront être réalisés en sécurité positive afin de permettre la vérification depuis la GTE que les boucles ne sont pas coupées (fil coupées) et ainsi réaliser la levée de doute sur la pertinence de l'information GTE.

Le repérage des circuits devra obligatoirement prendre en compte l'identification des locaux fournie par le CHU (charte technique CHU) et le N° du circuit et l'appellation GMAO du local.

8-7-2 Tableaux divisionnaires - TD

8-7-2 1

Caractéristiques générales

Les protections seront assurées exclusivement par disjoncteurs bipolaires. Les disjoncteurs Phase+Neutre et les fusibles ne sont pas admis.

La mise en place de protections sous-divisionnaires aux disjoncteurs décrits ci-dessus, afin de réduire le nombre de disjoncteurs différentiels, est formellement interdite.

La protection différentielle sera à minima assurée par des disjoncteurs différentiels 300 mA pour les locaux à risque d'incendie et 30 mA pour les locaux humides.

Il sera fait usage des dispositifs différentiels suivants :

- Différentiels type AC : Tous les circuits d'applications courantes devront être protégés par des différentiels type AC
- Différentiels type haute sensibilité de type A : Ils protégeront les lignes dédiées à des circuits spécialisés type cuisinière, appareils de cuisson à induction, lave-linge et de façon générale tous les circuits où des matériels de classe 1 seraient susceptibles de produire des courants de défauts à composante continue, variateur de vitesse avec convertisseur de fréquence....
- Différentiels type Hpi : ils s'utiliseront pour toutes les applications spécifiques où la perte d'information (lignes d'alimentation des matériels informatiques) et la perte d'exploitation serait préjudiciable, dans les lieux où le risque de choc de foudre est élevé, dans les sites équipés de lignes très perturbées ou de grande longueur.

Les bornes seront du type cage à ressort pour toutes les sections inférieures à 16mm².

Il sera prévu des lyres sur les câbles de départ pour la mise en place d'une pince de recherche de défaut (boucles interdites pour éviter la création de courants induits).

Tous les fils à l'intérieur de l'armoire devront être repérés et munis d'embouts.

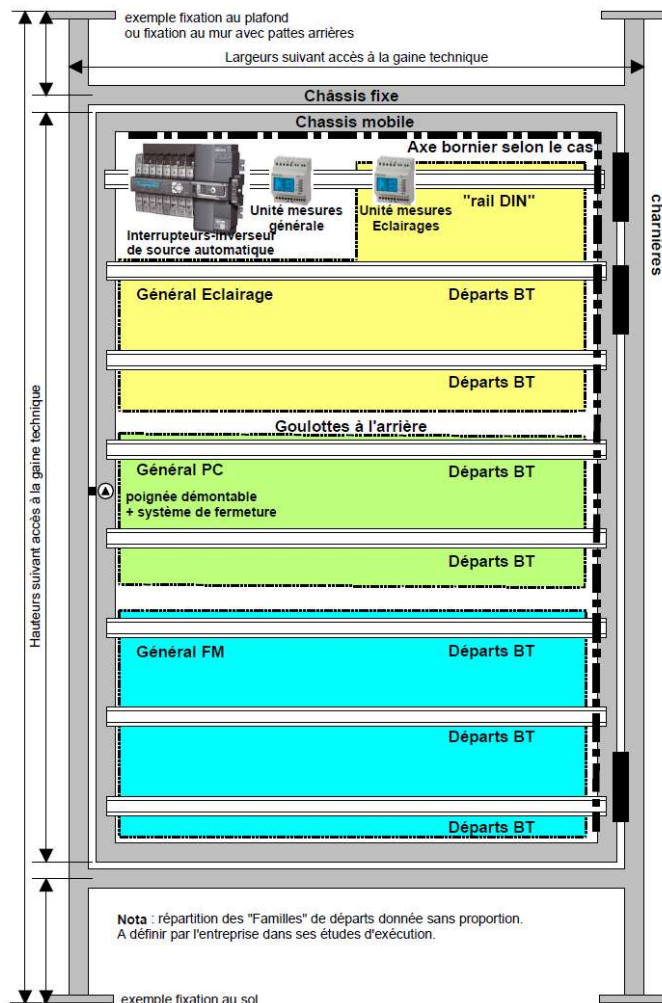
Les borniers devront être repérés et équipés de cloisons de séparation entre les différentes fonctions et tensions.

Chaque borne sera repérée par un numéro, chaque câble sera repéré par une bague avec une lettre ou un numéro.

Il sera prévu pour chaque tableau le schéma électrique correspondant, le repérage sera du type : N Folio Q N disjoncteur

Les Tableaux auront les caractéristiques et équipements suivants :

- Tableau mécano soudé sur lesquels seront fixés les rails DIN ou OMEGA support de l'appareillage modulaires et des goulottes.
- Dans chaque, il sera mis en place un répartiteur 4 pôles distriblocs libre pour le réseau normal ou le réseau ondulé.
- Des écrans transparents démontables uniquement à l'aide d'un outil assureront la protection contre les contacts directs aux jeux de barres, borniers et pages de raccordement.
- Les Tableaux seront équipés de goulottes horizontales et verticales pour le câblage fils souples avec réserves suffisantes pour les extensions ultérieures.
- Adaptation en hauteur et largeur au format de l'implantation
- Les faces avant des appareils de protection, commandes, contrôle, mesures embarquées sur le châssis devront se situer dans la plage de hauteur comprises entre 0.50m et 1.80m du sol
- Goulottes passe câbles facilitant la mise en œuvre des câbles
- 1 voyant tri-leds présence tension "amont" par nature de courant
- 1 protection générale assurera la coupure générale de l'armoire
- châssis métallique unique fixe sans enveloppe
- Hauteur totale : 2000 mm
- Largeur : 800 mm



...Suite de "8-7-2 1 Caractéristiques générales..."

- Matière et traitement : Tôle EZ épaisseur 2,5 mm peinture revêtement poudre polyester teinte RAL7035.
- Montage de 11 rail DIN sur la hauteur du châssis.
- Socle pour châssis CHU Grenoble : Hauteur totale :100 mm Largeur:800mm Profondeur:300mm Matière et traitement : Tôle EZ épaisseur 2,5 mm peinture revêtement poudre polyester teinte RAL7035
- tous les appareils seront montés en face avant, posés directement sur des rails oméga, des passes câbles sont fixé en face arrière des rails oméga.
- un bornier fixe attenant au châssis sera fixé verticalement,
- l'ensemble monté comportera un degré de protection IP = 2x.
- l'ensemble des équipements devra pouvoir supporter le courant de court-circuit du tableau (effet électrique et électrodynamique) suivant note de calcul à réaliser par l'adjudicataire du présent lot.
- Les auxiliaires liés à la GTE devront être en fils de couleur orange.

les armoires d'étage comprendront les circuits suivants (pour les plus importants, liste non exhaustive) :

- un jeu de barre de répartition pour tous les départs de la colonne de l'étage
- des unités de mesures (suivant schéma de principe), type Diris A10 de Socomec, avec module de communication Ethernet TCP/IP ou équivalent,
- des interrupteurs inverseurs de source, type SOCOMEC ATyS p M (Cadenassable en position 0 et équipés de contacts pour remontées en GTE selon liste de points en annexe)
- un arrêt d'urgence pour l'armoire et une protection arrêt d'urgence.
- une prise de courant sur l'armoire pour des travaux dans la gaine,
- 3 familles de départs : Éclairages (Ecl.), prises de courant (PC) et Force Motrice (FM)
 - soit l'entreprise prévoit un interrupteur général tétraphasé et des disjoncteurs aval pour les départs considérés ; disjoncteur par phase, neutre compris,
 - soit l'entreprise prévoit un disjoncteur général tétraphasé et des disjoncteurs aval pour les départs considérés ; disjoncteur par phase, interrupteur sur neutre.
 - Nota : le choix de l'une ou l'autre des solutions sera dicté par la note de calcul et par le besoin de place pour certaines armoires d'étages très chargées.
 - l'interrupteur général tétraphasé de l'éclairage est associé à une unité de mesures, type Diris A10 de Socomec, avec module de communication Ethernet TCP/IP ou équivalent.
- les départs divers de calibre 10, 16, 32 et/ou 63 A monophasés.
 - les départs des circuits prises de courant avec différentiel 30mA SI.
 - les départs des circuits lumières (mise en place d'un différentiel uniquement si réglementaire (locaux à risque par exemple) ou si imposé par la note de calcul)
 - les protections nécessaires pour l'alimentation des tableaux divisionnaires autres ou départ direct (avec différentiel SI suivant le cas)
- les départs divers de calibre 16, 32 et/ou 63 A et plus (très rare) tétraphasés.
 - les départs des circuits prises de courant avec différentiel 30mA SI.
 - les départs des circuits lumières (mise en place d'un différentiel uniquement si réglementaire (locaux à risque par exemple) ou si imposé par la note de calcul)
 - les protections nécessaires pour l'alimentation des tableaux divisionnaires autres ou départ direct (avec différentiel SI suivant le cas).
- en aval de l'interrupteur général tétraphasé des prises de courant, raccordement d'un répartiteur à raccordement rapide, type « polybloc » ou équivalent.
- les contacts SD de défaut sont câblés en série et la chaîne est ramenée sur deux bornes orange du bornier GTE.

NOTA : Les différentiels en tête de groupe seront refusés.

8-7-2 2

TD00-B

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Inverseur de source automatique (attache 1 /attache 2) SOCOMEC ATyS p M cadénassable en position 0
- Chaque inverseur de source remontera les informations en GTE selon liste de point
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-2 3

TD00-D

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Inverseur de source automatique (attache 1 /attache 2) SOCOMEC ATyS p M cadenassable en position 0
- Chaque inverseur de source remontera les informations en GTE selon liste de point
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-2 4

TD01-B

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Inverseur de source automatique (attache 1 /attache 2) SOCOMEC ATyS p M cadenassable en position 0
- Chaque inverseur de source remontera les informations en GTE selon liste de point
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-2 5

TD01-D

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Inverseur de source automatique (attache 1 /attache 2) SOCOMEC ATyS p M cadenassable en position 0
- Chaque inverseur de source remontera les informations en GTE selon liste de point
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-2 6

TD02-B

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Inverseur de source automatique (attache 1 /attache 2) SOCOMEC ATyS p M cadenassable en position 0
- Chaque inverseur de source remontera les informations en GTE selon liste de point
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-2 7

TD02-D

Caractéristiques techniques générales :

...Suite de "8-7-2 7 TD02-D..."

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Inverseur de source automatique (attache 1 /attache 2) SOCOMEC ATyS p M cadenassable en position 0
- Chaque inverseur de source remontera les informations en GTE selon liste de point
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-2 8

TD03-DETENTE DIRECTE

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

Marque SCHNEIDER ELECTRIC, type PRISMA G ou techniquement équivalent

8-7-2 9

Coffret mural TGS

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Coffret mural
- Inverseur de source automatique (attache 1 /attache 2) SOCOMEC ATyS p M cadenassable en position 0
- Chaque inverseur de source remontera les informations en GTE selon liste de point
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

Marque SCHNEIDER ELECTRIC, type PRISMA G ou techniquement équivalent

8-7-2 10

Essais Inverseurs de source automatique

Les essais de type et de série sont :

- Isolation à la terre et en entrée/sortie
- Vérification du câblage et essais fonctionnel
- Dispositif de commande, de protection et auxiliaires
- Dispositif de surveillance, de mesures, de signalisation
- Transfert automatique sans charge, faible charge, à charge assignée, en surcharge
- Courant d'échange entre source
- Tolérance de source (tension & fréquence)
- Tenue au courant de court-circuit
- Capacité de traitement des surintensités
- Condition anormale de fonctionnement, perte de fonctionnement
- Niveau de bruit, sécurité, CEM

Les mises en service des inverseurs de source seront réalisées sur site par le fabricant.

8-7-3 **Tableaux Généraux Ondulés**

8-7-3 1 **TGHQ1**

Caractéristiques techniques générales :

- Forme 4b
- Indice de service IS 233
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles WWW
- Réserve équipée :
4 tiroirs pour les calibres 100/160/250A
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP30 IK07 minimum

Marque SCHNEIDER ELECTRIC, type OKKEN ou techniquement équivalent

8-7-3 2 **TGHQ2**

Caractéristiques techniques générales :

- Forme 4b
- Indice de service IS 233
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles WWW
- Réserve équipée :
4 tiroirs pour les calibres 100/160/250A
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP30 IK07 minimum

Marque SCHNEIDER ELECTRIC, type OKKEN ou techniquement équivalent

8-7-3 3 **Essais Tableaux Généraux Ondulés**

Les essais des Tableaux Généraux Ondulés seront réalisés suivant les exigences de la norme NF-EN 60439-1 (application de la norme internationale CEI 60439-1) :

L'objectif est de formuler :

- Les définitions (ex : ES, EDS...),
- Les conditions d'emploi (ex : température, ...),
- Les conditions constructives (ex : IP, forme, ...),
- Les prescriptions concernant les essais (ex : de type, de routine...),

La norme définit 10 essais :

- Les 7 essais de types : effectués sur des configurations de tableaux, certifiés conforme à la norme, en laboratoire agréé (ASEFA), ils sont faits une seule fois.

La vérification des limites d'échauffement,
La vérification des propriétés diélectriques,
La vérification de la tenue aux courts circuits,
La vérification de l'efficacité du circuit de protection,
La vérification des distances d'isolement et des lignes de fuite,
La vérification du fonctionnement mécanique,
La vérification du degré de protection,

- Les 3 essais individuels : réalisés sur tous les tableaux par le metteur en œuvre lors d'essais en usine :
Inspection de l'ensemble y compris de la filerie et, si cela est nécessaire un essai de fonctionnement électrique,
Un essai diélectrique,
Une vérification des mesures de protection et de la continuité électrique du circuit de protection,
- Outre ces essais, il sera réalisé :

...Suite de "8-7-3 3 Essais Tableaux Généraux Ondulés..."

Les essais fonctionnels en s'appuyant sur la notice fonctionnelle de gestion des sources d'alimentation et la notice de manœuvre d'exploitation en découlant.

Cette Analyse fonctionnelle et la notice de manœuvre en découlant doivent être établies en concertation entre le fournisseur du TGBT et le fournisseur du groupe électrogène.

L'entreprise d'électricité ayant la mission et la responsabilité d'établir les scénarios de fonctionnement et de manœuvres de synthèse entre les documents TGBT & GE et de remettre l'analyse fonctionnelle globale et la notice de manœuvre site permettant aux exploitants du CHU d'assurer les diverses marches de l'installation en toute sécurité.

Le contrôle des schémas et automatisme ainsi que des appareils de mesures

Les contrôles :

Des caractéristiques techniques (enveloppe, appareillage),

De la filerie,

De la finition,

Sous tension,

Essais de fonctionnement (vérification de la table de vérité),

8-7-4 **Tableaux divisionnaires HQ - TDHQ**

8-7-4 1 **Caractéristiques générales**

les tableau divisionnaire posséderont les mêmes caractéristiques que les tableaux divisionnaires sauf pour les points suivant qui sont particulier au TDO :

- Le STS est alimenté par les tableaux généraux haute qualité TGHQ
- Un by pass du STS sera mis en place sur la source 1 du STS pour permettre le remplacement et des essais de fonctionnement de celui-ci sans perturber les équipements alimentés depuis le TDO
- Il sera mis en place qu'une seule centrale de mesure du même type que les TD

8-7-4 2 **TDHQ00-Local HTA**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Réserve équipée :
1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

Marque SCHNEIDER ELECTRIC, type PRISMA G ou techniquement équivalent

8-7-4 3 **TDHQ01-C**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-4 4 **TDHQ02-A**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.

...Suite de "8-7-4 4 TDHQ02-A..."

- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-4 5 **TDHQ02-C**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-4 6 **Système de Transfert Statique (STS)**

Fourniture pose et raccordement de Système de Transfert Statique (STS) y compris intégration en châssis TDHQ.

Chaque STS utilisera la double alimentation pour assurer la redondance.

Caractéristiques

- Double alimentation redondante des cartes de contrôle.
- Microcontrôleur redondant qui intègre l'historique des événements et les réglages du système, physiquement séparé.
- Cartes de pilotages des semi-conducteurs (SCR) qui intègrent des alimentations indépendantes et redondantes. Détection de défaut de SCR en continu.
- Fonction « auto-maintien » assurant la continuité de l'alimentation en toutes circonstances.
- Des systèmes de refroidissement redondants équipés d'un dispositif de surveillance de défaut de ventilation, et séparation des principales fonctions pour supprimer le risque de la propagation des défauts internes.
- Remontées d'informations vers système GTE (selon liste de points en annexe)

Marque SOCOMEC type Statys Rack ou techniquement équivalent

8-7-4 7 **Essais Système de transfert Statique (STS)**

Essais Système de transfert Statique (STS) suivant CEI 62310

Les essais de type et de série sont :

- Isolation à la terre et en entrée/sortie
- Vérification du câblage et essais fonctionnel
- Dispositif de commande, de protection et auxiliaires
- Dispositif de surveillance, de mesures, de signalisation
- Transfert automatique sans charge, faible charge, à charge assignée, en surcharge
- Courant d'échange entre source
- Tolérance de source (tension & fréquence)
- Tenue au courant de court-circuit
- Capacité de traitement des surintensités
- Condition anormale de fonctionnement, perte de fonctionnement
- Protection backfeed
- Transport et environnement, impact et choc, chute libre, stockage
- Température et humidité
- Niveau de bruit, sécurité, CEM

Les mises en service des STS seront réalisées sur site par le fabricant.

8-7-4 8 **TDHQ01-Local VDI 1/2**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »

...Suite de "8-7-4 8 TDHQ01-Local VDI 1/2..."

- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-4 9 **TDHQ01-Local VDI 2/2**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-4 10 **TDHQ02-LT1 1/2**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-4 11 **TDHQ02-LT1 2/2**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-4 12 **TDHQ02-LT2 1/2**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Châssis
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7-4 13 **TDHQ02-LT2 2/2**

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S

...Suite de "8-7-4 13 TDHQ02-LT2 2/2..."

- Forme : Châssis
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles Châssis
- Réserve équipée :
 - 1 départ installé en pré-équipement avec protection pour chaque groupe de 9 départs.
- Réserve équipable 30%
- Réserve de puissance 30%
- Indice de protection IP2x minimum

8-7 5

Essais Tableaux divisionnaires

Pour les tableaux divisionnaires l'entreprise réalisera des tableaux étalons et une réception de ceux-ci sera organisée afin de permettre au maître d'ouvrage de faire ses remarques qui devront être prise en compte avant réalisation de l'ensemble des tableaux divisionnaire. Si nécessaire plusieurs réceptions des tableaux étalons seront réalisées.

8-7-5

Armoire Générale Basse Tension AGBT D.VILLARS

8-7-5 1

Reprises AGBT D.VILLARS

L'Armoire Générale Basse Tension du bâtiment n°34 D.VILLARS se situe dans une gaine technique en RDC du Bâtiment.

L'adjudicataire du présent lot aura à sa charge la reprise de l'armoire pour l'adjonction des départs suivants

- Parking D.VILLARS (Courant Nominal 100A)
- ECL Tunnel permanent (Courant Nominal 16A)
- ECL Tunnel non permanent (Courant Nominal 16A)
- ECL extérieur Route + Tram (Courant Nominal 25A)
- Coffret déchetterie D.VILLARS (Courant Nominal 32A)
- Commande Éclairage extérieur (Courant Nominal 2A)

L'étiquetage et le schéma d'armoire sera repris et correspondra au nouveau synoptique de distribution de l'installation.

8-7-6

Coffret mural réalimentation anciens départs poste T30 démantelé

8-7-6 1

Principe

L'ancien poste T30 alimentant le bâtiment D.VILLARS et certains départs pour des services extérieurs étant situé en zone inondable, il sera démantelé, le génie civil sera conservé.

L'adjudicataire du présent lot aura à sa charge la mise en place d'un coffret mural IP66 installé en hauteur équipé de l'ensemble des protections pour la réalimentation des départs suivants :

- Parking D.VILLARS
- ECL Tunnel permanent
- ECL Tunnel non permanent
- ECL extérieur Route + Tram
- Coffret déchetterie D.VILLARS

8-7-6 2

Caractéristiques générales

Les protections seront assurées exclusivement par disjoncteurs bipolaires. Les disjoncteurs Phase+Neutre et les fusibles ne sont pas admis.

La mise en place de protections sous-divisionnaires aux disjoncteurs décrits ci-dessus, afin de réduire le nombre de disjoncteurs différentiels, est formellement interdite.

La protection différentielle sera à minima assurée par des disjoncteurs différentiels 300 mA pour les locaux à risque d'incendie et 30 mA pour les locaux humides.

Il sera fait usage des dispositifs différentiels suivants :

- Différentiels type AC : Tous les circuits d'applications courantes devront être protégés par des différentiels type AC
- Différentiels type haute sensibilité de type A : Ils protégeront les lignes dédiées à des circuits spécialisés type cuisinière, appareils de cuisson à induction, lave-linge et de façon générale tous les circuits où des matériels de classe 1 seraient susceptibles de produire des courants de défauts à composante continue, variateur de vitesse avec convertisseur de fréquence....
- Différentiels type Hpi : ils s'utiliseront pour toutes les applications spécifiques où la perte d'information (lignes d'alimentation des matériels informatiques) et la perte d'exploitation serait préjudiciable, dans les lieux où le risque de choc de foudre est élevé, dans les sites équipés de lignes très perturbées ou de grande longueur.

...Suite de "8-7-6 2 Caractéristiques générales..."

Les bornes seront du type cage à ressort pour toutes les sections inférieures à 16mm².

Il sera prévu des lyres sur les câbles de départ pour la mise en place d'une pince de recherche de défaut (boucles interdites pour éviter la création de courants induits).

Tous les fils à l'intérieur de l'armoire devront être repérés et munis d'embouts.

Les borniers devront être repérés et équipés de cloisons de séparation entre les différentes fonctions et tensions.

Chaque borne sera repérée par un numéro, chaque câble sera repéré par une bague avec une lettre ou un numéro.

Il sera prévu pour le coffret le schéma électrique correspondant, le repérage sera du type : N Folio Q N disjoncteur

Le coffret aura les caractéristiques et équipements suivants :

- Coffret pour environnement difficile sur lesquels seront fixés les rails DIN ou OMEGA support de l'appareillage modulaires et des goulottes.
- Il sera mis en place un répartiteur 4 pôles distriblocs libre pour le réseau normal.
- Des écrans transparents démontables uniquement à l'aide d'un outil assureront la protection contre les contacts directs aux jeux de barres, borniers et plages de raccordement.
- Le coffret sera équipé de goulottes horizontales et verticales pour le câblage fils souples avec réserves suffisantes pour les extensions ultérieures.
- Adaptation en hauteur et largeur au format de l'implantation
- Goulottes passe câbles facilitant la mise en œuvre des câbles
- 1 voyant tri-leds présence tension "amont" par nature de courant
- 1 protection générale assurera la coupure générale de l'armoire
- Matière et traitement : Acier HD avec peinture anti-corrosion, finition structurée poudre 100% polyester gris RAL 7035
- tous les appareils seront montés en face avant, posés directement sur des rails oméga, des passes câbles sont fixé en face arrière des rails oméga.
- un bornier fixe attenant au châssis sera fixé verticalement,
- l'ensemble monté comportera un degré de protection IP = 66.
- l'ensemble des équipements devra pouvoir supporter le courant de court-circuit du tableau (effet électrique et électrodynamique) suivant note de calcul à réaliser par l'adjudicataire du présent lot.

8-7-6 3

Coffret mural ancien poste T30

Caractéristiques techniques générales :

- Régime de neutre TN-S
- Forme : Coffret mural
- Distributeur à connectiques rapides sous tension type « Multiclip » ou « Distriblocs »
- Départ 100A Parking D.VILLARS
- Départ 16A ECL Tunnel permanent
- Départ 16A ECL Tunnel non permanent
- Départ 25A ECL Extérieur Route+Tram
- Départ 32A ECL Coffret déchetterie D.VILLARS
- Réserve équipable 30%
- Indice de protection IP66 minimum

NOTA : Le coffret étant installé dans un local inondable, il sera installé le plus haut possible.

8-8

Système de communication et de mesure d'énergie

8-8 1

Principe

Les disjoncteurs de calibre >80A seront équipés de centrales de mesure électrique indiquant les principales caractéristiques électriques (U, I, Q, S, Cos, kW, KWh, harmoniques...).

Ces centrales de mesures seront dissociées des disjoncteurs et seront présentes en face avant du TGBT.

L'utilisation des déclencheurs électroniques des disjoncteurs pour la réalisation des mesures est proscrite.

Les informations des centrales seront remontées sur la GTE via l'automate industriel de gestion technique dédié à la filière électrique pour suivi des consommations, statistiques,....

Les comptages d'énergie électrique suivant la RE2020 seront réalisés et remontés par catégorie sur la base de données (SQL) de la GTE

...Suite de "8-8 1 Principe..."

puis utilisé pour le logiciel de suivi énergétique Emis3.

Un comptage d'énergie électrique sera installé par entité fonctionnelle (Régulation, Intervention/SMUR, Administration, Parking, Services généraux) afin de suivre les consommations énergétiques des activités par service. L'ensemble des mesures des centrales de mesures électriques par entité seront remontées en GTB/GTC et exploitables sur Emis3 et exploitables sur GMAO via des vues-plans et des historiques.

L'ensemble des remontées d'informations d'énergies se feront conformément aux spécifications du CHU.

8-8 2

Centrale de mesure multifonction

Centrale multimesure des grandeurs électriques pour les réseaux BT au format modulaire avec raccordement sur transformateurs de courant.

Conforme à la IEC 61557-12.

Fonctionnalités

Multimesure

- Courants
 - instantanés : I1, I2, I3, In, Isystème
 - moyen/max moyen: I1, I2, I3, In
- Tensions & Fréquence
 - instantanées : V1, V2, V3, U12, U23, U31, F, Vsysteme, Usysteme
 - moyen/max moyen: V1, V2, V3, U12, U23, U31, F
- Puissances
 - instantanées: 3P, ΣP, 3Q, ΣQ, 3S, ΣS
 - max moyen: ΣP, ΣQ, ΣS
 - prédictives : (ΣP), (ΣQ), (ΣS)
- Facteurs de puissance
 - instantanés : 3PF, ΣPF
 - moyen/max moyen: ΣPF
- Kfactor

Comptage

- Énergie active: +/- kWh
- Énergie réactive: +/- kvarh
- Énergie apparente: kVAh
- Horaire:

Analyse harmonique

- Taux de distorsion harmonique
 - Courants : thd I1, thd I2, thd I3, thd In
 - Tensions simples : thd V1, thd V2, thd V3
 - Tensions composées : thd U12, thd U23, thd U31
- Individuels jusqu'au 63e rang
 - Courants : HI1, HI2, HI3, HIn
 - Tensions simples : HV1, HV2, HV3,
 - Tensions composées : HU12, HU23, HU31

Courbes de charges

- Puissances actives & réactives :
ΣP+/-; ΣQ+/-
- Tensions & fréquences : V1, V2, V3,
U12, U23, U31, F

Événements

- Alarmes sur toutes les grandeurs électriques.

Communications

- RS485 (Modbus & Profibus-DP)
- Ethernet (Modbus/TCP ou Modbus RTU)
- Ethernet avec passerelle RS485 Modbus RTU sur TCP

...Suite de "8-8 2 Centrale de mesure multifonction..."

Entrées/Sorties

- Comptage d'impulsions
- Contrôle/commande d'appareillages
- Report d'alarmes
- Report d'impulsions

Sortie analogique

- Analogique 0/4- 20 mA

NOTA : Les centrales de mesures communes à tores type Digiware seront refusées

Marque SOCOMEC, type DIRIS A-41 Modbus ou techniquement équivalent

Localisation:

- TGBT (une centrale de mesure par départ)
- TGHQ1 (une centrale de mesure par départ)
- TGHQ2 (une centrale de mesure par départ)

8-8 3

Centrale de mesure multifonction sur rail DIN

Centrale multimesure des grandeurs électriques pour les réseaux BT au format modulaire avec raccordement sur transformateurs de courant.

Conforme à la IEC 61557-12.

Fonctionnalités

Multimesure

- Courants
 - instantanés : I1, I2, I3, In
 - max moyen: I1, I2, I3, In
- Tensions & Fréquence
 - instantanées : V1, V2, V3, U12, U23, U31, F
- Puissances
 - instantanées : 3P, ΣP, 3Q, ΣQ, 3S, ΣS
 - max moyen: ΣP, ΣQ, ΣS
- Facteurs de puissance
 - instantanés : 3PF, ΣPF

Comptage

- Énergie active: +/- kWh
- Énergie réactive: +/- kVarh
- Horaire

Analyse harmonique

- Taux de distorsion harmonique (rang 51)
 - Courants : thd I1, thd I2, thd I3
 - Tensions simples : thd V1, thd V2, thd V3
 - Tensions composées : thd U12, thd U23, thd U31

Fonction double tarif

- Sélection de 2 tarifs de facturation

Événements

- Événements Alarmes sur toutes les grandeurs électriques

Communications

- Numérique RS485 (MODBUS)

Entrée

- Sélection du tarif
- Report distant

Sortie

- Commande d'appareillages
- Report d'alarme
- Report d'impulsions

NOTA : Les centrales de mesures communes à tores type Digiware seront refusées

Marque SOCOMEC, type DIRIS A-10 Modbus ou techniquement équivalent

...Suite de "8-8 3 Centrale de mesure multifonction sur rail DIN..."

Localisation:

- Tableaux divisionnaires (une centrale de mesure par attache)

8-8 4

Compteur d'énergie triphasé direct 80A

Compteur d'énergie pour réseau triphasé jusqu'à 80A, transmission des valeurs mesurées via sortie impulsionnelle et sortie de communication Jbus/Modbus sur RS485.

Compteur « modulaire » (4 modules), rétro éclairé avec un écran LCD, équipé de 2 boutons poussoirs accessibles en face avant.

Fonctionnalités

- Auto alimentation par la tension du réseau mesuré
- Entrées tension pour raccordements directs entre 184-288 VAC phase-neutre et 320-498 VAC phase-phase
- Entrées courant direct jusqu'à 80A
- Adapté aux réseaux triphasés avec neutre
- Un port RS485 pour la communication dans le standard Modbus RTU
- Sortie impulsionnelle - Wh, en conformité avec 62053-31
- Gestion de deux tarifs pilotés par une entrée 0/276 VAC/DC ou par la communication permettant de passer d'un tarif à l'autre
- LED métrologique en face avant
- Courant de démarrage: 20mA

Informations disponibles sur l'écran:

- Comptage total de l'énergie active et réactive par phase et système;
- Comptage total de l'énergie apparente système ;
- Comptage partiel de l'énergie active, réactive et apparente système;
- Comptage total de l'énergie active et réactive par tarif (T1 et T2) système;
- Comptage partiel de l'énergie active par tarif (T1 et T2) système;
- Bilan énergétique :
 - (+kWh T1) - (-kWh T1) + (+kWh T2) - (-kWh T2)
 - (+kvarh T1) - (-kvarh T1) + (+kvarh T2) - (-kvarh T2)
- Puissance active par phase et total système ;
- Puissance réactive par phase et total système ;
- Puissance apparente par phase et total système ;
- Tension phase-neutre V système;
- Tension phase-phase U système;
- Courant système ;
- Facteur de puissance total système;
- Fréquence ;
- Séquence de phase.

Informations disponibles par la communication:

- Comptage total de l'énergie apparente par phase
- Comptage total de l'énergie active, réactive et apparente par tarif (T1 et T2) par phase
- Tension phase-neutre V (par phase)
- Tension phase-phase U (entre phase)
- Courant par phase et neutre
- Facteur de puissance par phase

Pour les énergies actives et réactives, les valeurs sont données avec le signe positif ou négatif pour identifier le sens des énergies.
Pour les énergies réactives, les valeurs sont données en inductive et capacitive.

Le compteur est conforme aux normes suivantes:

- Énergie active: CEI 62053-21 classe 1
- Énergie réactive: CEI 62053-23 classe 2

Marque SOCOMEC, type COUNTIS E23 ou techniquement équivalent

Localisation:

- Tableaux divisionnaires

8-9 **Lustrerie**

8-9 1 **Principe**

L'ensemble des luminaires utilisés porteront le marquage CE et seront conformes aux prescriptions de la norme NF-EN 60-598.

Les appareils d'éclairage sont positionnés sur les plans de façon théorique, ils pourront être déplacés en fonction du calepinage définitif des faux plafonds. L'entrepreneur du présent lot devra coordonner ses emplacements avec les représentants des autres corps d'état : faux plafond, ventilation, etc...

Le présent lot fournira les emplacements cotés avec indication des cotes de découpe nécessaire pour la mise en œuvre de ses appareils d'éclairage aux représentants des corps d'état concernés. Pour les plaques démontables, il effectuera le traçage des axes de découpe après visa de ses plans par la Maîtrise d'Œuvre.

Les matériels spécifiés ci-après sont à livrer à pied d'œuvre, à monter en place et à raccorder pour la mise sous tension. La livraison devra comprendre toutes les pièces de fixation et de suspension (tiges filetées, vis, crochets, etc.), les sources, les drivers, les dispositifs de raccordement, de mise à la terre, etc...

Les bornes d'un appareil d'éclairage ne serviront pas au repiquage pour l'alimentation d'un autre appareil. Tous les piquages s'effectueront dans des boîtes de connexion fermées, et comportant à l'intérieur des bornes de raccordement dont les têtes à vis seront scellées après serrage, dans les conditions prévues par la NF C 15-100.

Le repiquage sera autorisé dans le cas de luminaires équipés de connectique adaptée.

Les luminaires seront raccordés par un système de connecteurs rapides.

La température de couleur des sources devra être identique à l'ensemble des luminaires.

La gradation, lorsqu'elle existe, ne devra pas engendrer d'effet de scintillement ou de déplacement annulaire du flux lumineux, la variation du flux devra être parfaitement linéaire

Rappel : 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, ce sera le cas dans les parkings, circulations, halls, escaliers, rue intérieure...

Les fixations des appareils seront prévues pour éviter leur chute en cas d'incendie. Toutes les suspensions seront du type rigide. En particulier, dans le cas des luminaires encastrés en faux plafonds, les luminaires seront suspendus par des tiges filetées, fixées directement aux éléments de la structure.

L'emploi de filin acier est autorisé pour la fixation des luminaires lorsqu'ils sont fournis par les constructeurs, l'emploi de « domino » ou de « colliers plastiques » pour le serrage des filins est proscrit.

L'ensemble des luminaires intérieurs utilisés auront une température de couleur de 4000°K.

Les luminaires équipant les bureaux, salle de régulation et de crise, salles de formation, salles de réunion et circulations auront un indice UGR inférieur ou égal à 19.

Les luminaires seront de classe photo-biologique groupe 0 (sans risque) pour :

- Les salles de régulation, de crise et les bureaux avec écrans

Les luminaires seront de classe photo-biologique groupe 1 (risque faible) pour :

- les locaux vestiaires, sanitaires, locaux techniques
- les circulations et les locaux de stockage

Les luminaires de classes photo-biologiques groupes 2 & 3 (risques moyen & élevé) sont proscrits.

Le repérage des différents câbles sera réalisé suivant la charte technique du CHU (code couleur et identification alpha numérique).

8-9 2 **Niveaux et calculs d'éclairement**

Le niveau d'éclairement moyen après vieillissement ne doit pas être inférieur à :

Espaces extérieurs

...Suite de "8-9 2 Niveaux et calculs d'éclairage..."

- Parking :

Espaces intérieurs

- Sanitaires : 200 lux
- Vestiaires : 200 lux
- Locaux stockage : 200 lux
- Locaux techniques : 200 lux
- Locaux informatique : 200 lux
- Locaux ménage : 200 lux
- Locaux déchets : 200 lux
- Locaux lingerie / buanderie : 200 lux
- Hall : 250 lux
- Circulations : 300 lux
- Salle de pause / repos : 300 lux
- Chambre de garde : 300 lux
- Locaux stockage médical (pharmacie/équipement électrique/petit matériel) : 300 lux
- Locaux VL / Ambulances : 300 lux
- Local décontamination / matériel NRBC : 300 lux
- Quai central / local mécanique / stockage gros matériel et matériel stations : 300 lux
- Véhicule PSM / remorque pédiatrique / zone coffre toxique du PSM : 300 lux
- Stock malles / zone de gestion des stocks : 300 lux
- Salle de simulation : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Salle de régulation : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Salle de crise : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Salle de réunion / formation : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Pièce centrale - paillasse : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Zone opérationnelle et médicale d'urgence : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Zone "Décrocher du 15" : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Zone régulation médecine générale : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Zone back office et OSNP et coordinateur ambulancier : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Zone coordination de salle : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Zone filière SAS : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Aire de départ : 300 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Secrétariat SAMU : 500 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Bureaux : 500 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Open-Space : 500 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Boxes de consultations : 500 lux - 500 lux ponctuels sur le plan de travail
- Salle TP / immersive / cours : 500 lux
- Régie pilotage audiovisuel : 500 lux

8-9 3

Luminaire type A1

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de downlights.

Caractéristiques techniques:

- Type : Downlight
- Puissance : 14W
- Source : LED
- Température couleur : 4000K
- Flux lumineux sortant : 1600lm
- Rendement : 115lm/W
- Indice de rendu des couleurs : >80
- Macadam : <5
- UGR <19
- Risque photobiologique EN62471 : RG0
- Durée de vie : 60000hrs L80 B10
- Indice de protection : IP54 IK03
- Garantie : 5 ans
- Divers :



Marque LEDVANCE, type DL UGR19 PFM DN155 14 W 840 WT IP54 ou techniquement équivalent

...Suite de "8-9 3 Luminaire type A1..."

Localisation:

- Circulations
- Vestiaires
- Sanitaires

8-9 4

Luminaire type A2

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de downlights gradables.

Caractéristiques techniques:

- Type : Downlight
- Puissance : 11,5 à 20W
- Source : LED
- Température couleur : 4000K
- Flux lumineux sortant : 1400 à 2600lm
- Rendement : 122lm/W
- Indice de rendu des couleurs : >80
- Macadam : 3
- Faisceau : Extensif 73,4°
- UGR 19,5
- Risque photobiologique : RG0
- Durée de vie : 60000hrs L70 B50
- Indice de protection : IP44 IK03
- Garantie : 5 ans
- Divers : Driver gradable DALI



Marque TRILUX, type AMATRIS G4 C07 WR 14-26/3ML-840 ETDD 01 ou techniquement équivalent

Localisation:

- Circulation salle de régulation

8-9 5

Luminaire type B1

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de luminaires encastrés 600x600.

Caractéristiques techniques:

- Type : Encastré 600x600
- Puissance : réglable 22 à 33W
- Source : LED
- Température couleur : 4000K
- Flux lumineux sortant : réglable 2800 à 4100lm
- Rendement : 128lm/W
- Indice de rendu des couleurs : 80
- Macadam : <4
- UGR<19
- Risque photobiologique : RG0
- Durée de vie : 50000hrs L80
- Indice de protection : IP40 IK03
- Garantie : 5 ans
- Divers :



Marque TRILUX, type SIELLA G8 ou techniquement équivalent

Localisation:

- Circulations
- Bureaux
- Chambre de garde
- Salle de pause
- Salle de repos
- Locaux linge propre / lingerie / chariot repas
- Locaux de stockage SMUR

...Suite de "8-9 5 Luminaire type B1..."

- Locaux de stockage SSE
- Lieu de vie des élèves
- Salle de stockage entretien et préparation

8-9 6

Luminaire type B2

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de luminaires encastrés gradables DALI 600x600.

Caractéristiques techniques:

- Type : Encastré 600x600
- Puissance : réglable 22 à 35W
- Source : LED
- Température couleur : 4000K
- Flux lumineux sortant : réglable 2800 à 4400lm
- Rendement : 128lm/W
- Indice de rendu des couleurs : 80
- Macadam : <4
- UGR<19
- Risque photobiologique : RG0
- Durée de vie : 50000hrs L80
- Indice de protection : IP40 IK03
- Garantie : 5 ans
- Divers : Driver gradable DALI



Marque TRILUX, type SIELLA G8 DALI ou techniquement équivalent

Localisation:

- Salle de réunion
- Salle immersive
- Régie pilotage
- Salle de TP simulation procédurale
- Salle de cours plénière
- Salle de formation
- Salle d'enseignements magistraux
- Salle de simulation
- Salle de régulation
- Salle de crise

8-9 7

Luminaire type B3

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de luminaires encastrés 600x600 IP54.

Caractéristiques techniques:

- Type : Encastré 600x600
- Puissance : réglable 31W
- Source : LED
- Température couleur : 4000K
- Flux lumineux sortant : 4200lm
- Rendement : 135lm/W
- Indice de rendu des couleurs : >80
- Macadam : <3
- UGR<19
- Risque photobiologique : RG0
- Durée de vie : 100000hrs L80
- Indice de protection : IP54 IK03
- Garantie : 5 ans
- Divers :



Marque TRILUX, type ARIMOFIT M73 DW19 IP ou techniquement équivalent

...Suite de "8-9 7 Luminaire type B3..."

Localisation:

- Local de décontamination

8-9 8

Luminaire type C1

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de luminaires étanches.

Caractéristiques techniques:

- Type : Étanche
- Puissance : 27W
- Source : LED
- Température couleur : 4000K
- Flux lumineux sortant : 4300lm
- Rendement : 159lm/W
- Indice de rendu des couleurs : >80
- Macadam : 3
- Faisceau : Symétrique extra-extensif
- Risque photobiologique : RG0
- Durée de vie : 70000hrs L80
- Indice de protection : IP66 IK08
- Garantie : 5 ans
- Divers :



Marque TRILUX, type ARAGON FIT ou techniquement équivalent

Localisation:

- Garage
- Locaux techniques
- Locaux déchets
- Local linge sale
- Locaux rangements
- Locaux archives
- Locaux informatiques
- Local CTA
- Local Groupe froid

8-9 9

Luminaire type C2

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de luminaires étanches.

Caractéristiques techniques:

- Type : Étanche
- Puissance : 13W
- Source : LED
- Température couleur : 4000K
- Flux lumineux sortant : 2000lm
- Rendement : 154lm/W
- Indice de rendu des couleurs : >80
- Macadam : 3
- Faisceau : Symétrique extensif
- Risque photobiologique : RG0
- Durée de vie : 70000hrs L80
- Indice de protection : IP66 IK08
- Garantie : 5 ans
- Divers :

Marque TRILUX, type ARAGON FIT ou techniquement équivalent

Localisation:

- Gaines techniques CFO

8-9 10

Luminaire type D1

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de luminaires étanches tubulaires.

Caractéristiques techniques:

- Type : Étanche
- Puissance : réglable 18 à 57W
- Source : LED
- Température couleur : 4000K
- Flux lumineux sortant : réglable 3000 à 9300lm
- Rendement : 168lm/W
- Indice de rendu des couleurs : >80
- Macadam : 3
- Faisceau : Asymétrique
- Risque photobiologique : RG0
- Durée de vie : 71000hrs L80
- Indice de protection : IP66 IK10
- Garantie : 5 ans
- Divers :



Marque TRILUX, type TUGRA HE ou techniquement équivalent

Localisation:

- Escalier
- Auvent métallique

8-9 11

Luminaire type E1

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de luminaires en applique.

Caractéristiques techniques:

- Type : Applique murale linéaire
- Puissance : 63W
- Source : LED
- Température couleur : 4000K
- Flux lumineux sortant : réglable 7032lm
- Rendement : 112lm/W
- Indice de rendu des couleurs : 80
- Macadam : 3
- Risque photobiologique : RG1
- Durée de vie : 70000hrs L80
- Indice de protection : IP20 IK02
- Garantie : 5 ans
- Divers :



Marque TRILUX, type FINEA WALL ou techniquement équivalent

Localisation:

- Aire de départ (éclairage des cartes)

8-9 12

boîtes de connexions et de dérivations

Les boîtes de connexions équipées de bornes de jonction seront largement dimensionnées (possibilité d'extension de 30% des circuits) et obligatoirement équipées d'un couvercle à vis ¼ de tours imperdables (les couvercles à lèvres sont proscrits).

Les boîtes seront de préférence installées sous la dalle béton du plancher haut. Néanmoins, dans le cas d'une impossibilité (boîte non accessible par exemple) elles seront posées sur les bords des chemins de câbles.

Toutes les boîtes seront repérées par des étiquettes gravées genre Dilophane fixées durablement sur le corps de celle-ci (face latérale visible) et en fond de boîte.

Les repères des boîtes de raccordement et prises de courant rappelleront les numéros d'armoires codées GMAO, en précisant l'origine de

...Suite de "8-9 12 boîtes de connexions et de dérivation..."

l'alimentation et le numéro de départ correspondant (repère de la protection).

Les boîtes de dérivation affectées au système de sécurité incendie seront de résistance au feu (tenue au fil incandescent) 960°C avec corps de la boîte teinté en rouge dans la masse.

Les boîtes situées en plénums seront regroupées au maximum et non disséminées sur la circulation afin d'éviter les points d'ouverture des faux-plafond.

8-10 Appareillage standard

8-10 1 Principe

Tous les appareillages (interrupteurs, poussoirs, prises de courants, etc.) seront posés en montage encastré par vis, exception faite des locaux techniques. Ils devront être estampillés NF-USE.

Les appareils encastrés seront obligatoirement montés dans une boîte d'encastrement isolante. La protection mécanique de la canalisation devra être assurée jusqu'à sa pénétration dans l'appareil. La pose des boîtes face à face ou traversant les cloisons ne sera pas admise. Elles devront être écartées au minimum de 60 mm; ceci concerne l'ensemble des cloisons du bâtiment.

Les appareillages posés côte à côte seront implantés dans des boîtiers d'appareillage multiples (double ou triple selon les cas) et non pas dans des boîtiers d'encastrement individuels juxtaposés.

Dans tous les cas, l'encastrement dans les cloisons sèches devra être réalisé à la scie.

Les dimensions de la découpe ne doivent pas excéder de plus de 1mm celles de l'élément à encastrer.

Les boîtes utilisées en cloisons sèches devront obligatoirement être du type à fixation par ¼ de tour (serrage de l'élément plâtre par pincement). Les boîtes souples à ouïes ne sont pas admises.

En aucun cas, ces boîtes ne devront permettre la création de courant d'air entre le vide des cloisons et le local. Si ce phénomène apparaissait, l'entreprise devra assurer, au titre du présent lot, l'étanchéité des boîtes.

Dans chaque local, il sera mis en place des commandes d'éclairage simple allumage (SA), Va et Vient (VV), par bouton poussoir (BP) ou détecteur de présence (DP) pour commander les circuits d'éclairage.

Tous les dispositifs de commande dans les espaces communs (exclus le détecteur de mouvement) devront être situés à une hauteur de 1,10 m du sol, pouvant être manœuvrables en position « debout » comme en position « assise ».

Les interrupteurs installés dans des locaux borgnes devront être équipés d'un voyant lumineux de repérage.

Prises de courant entretien

Il est prévu des socles de prises de courant 2 P + T 10/16A pour l'entretien tous les 15m dans les circulations.

Les prises de courant sont équipées d'obturateur en locaux technique et d'éclipses dans les autres locaux.

Elles sont alimentées par des départs distincts des postes de travail.

Commandes d'éclairage

- Hall d'entrée : Détecteur de présence
- Circulations / Zone d'attente : 2/3 sur GTE - 1/3 via Détecteur de présence
- **NOTA :** Les contacts des détecteurs installés dans les circulations seront ramenés sur borniers en tableau divisionnaire pour permettre un raccordement ultérieur à la GTE.
- Vestiaires : Détecteur de présence
- Bureaux : Commande manuelle
- Archives : Détecteur de présence
- Papeterie : Détecteur de présence
- Reprographie : Détecteur de présence
- Sanitaires : Détecteur de présence
- Salle de régulation : Commande manuelle
- Salle de crise : Commande manuelle
- Chambre de garde : Commande par Va et Vient
- Salle de pause / repos : Commande manuelle
- Aire de départ : Détecteur de présence
- Stockage (Pharmacie/Équipement élec/Petit matériel) : Commande manuelle
- Pièce centrale stockage matériel : Détecteur de présence
- Local déchets : Détecteur de présence

...Suite de "8-10 1 Principe..."

- Local décontamination : Détecteur de présence
- Stockage matériel NRBC : Détecteur de présence
- Salle de formation : Commande manuelle
- Buanderie / Lingerie : Détecteur de présence
- Local chariot repas : Détecteur de présence
- Garage : Commande manuelle
- Local mécanique : Commande manuelle
- Stockage gros matériel et matériel stations : Détecteur de présence
- Véhicule PSM / Remorque pédiatrique: Commande manuelle
- Stockages PSM / Coffres toxiques et frigo : Détecteur de présence
- Remorque ou véhicule logistique: Commande manuelle
- Stockages EPI : Détecteur de présence
- Zone habillage - vestiaires / SAS déshabillage : Détecteur de présence
- Boxes de consultation : Commande manuelle
- Stockage matériel montagne : Détecteur de présence
- Salle de réunion : Commande + gradation manuelle
- Salle de simulation : Commande manuelle
- Salle d'enseignements magistraux : Commande manuelle
- Lieu de vie des élèves : Commande manuelle
- Salle TP1/TP2/TP3 Simulation procédurale : Commande + gradation manuelle
- Salle immersive : Commande + gradation manuelle
- Salle de cours plénière : Commande + gradation manuelle
- Régie pilotage audio-visuelle : Commande manuelle
- Salle stockage, entretien et préparation : Détecteur de présence
- Stockage de transit matériel de formation extérieure : Détecteur de présence
- Locaux déchets : Détecteur de présence
- Locaux linge propre / salle : Détecteur de présence
- Local ménage : Détecteur de présence
- Locaux informatiques / Serveur : Détecteur de présence
- Locaux Techniques : Commande manuelle
- Locaux Techniques HTA/TGBT/ASI/TGO : Interrupteur Bipolaire (50% des luminaires sur source normale / 50% des luminaires sur source ondulée)
- Extérieur : GTE
 - 1 Zone terrasse salle de régulation R+2
 - 1 Zone terrasse salle de pause R+2
 - 1 Zone terrasse végétalisée R+1
 - 1 Zone accès élèves R+1
 - 1 Zone accès Samu/Smur RDC
 - 1 Zone stationnement ambulances RDC
 - 1 Zone circulation ambulances RDC
 - 1 Zone parking personnel

Le repérage des différents câbles sera réalisé suivant la charte technique du CHU (code couleur et identification alpha numérique).

L'appareillage des locaux nobles sera de marque LEGRAND type MOSAIC ou techniquement équivalent.

L'appareillage des locaux techniques sera de marque LEGRAND type PLE XO ou techniquement équivalent.

8-10 2 **Interrupteur SA**
Interrupteur simple allumage y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.

8-10 3 **Interrupteur SA lumineux**
Interrupteur simple allumage lumineux y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.

NOTA : Les interrupteurs utilisés pour les locaux HTA/TGBT/ASI/TGO seront bipolaires.

- Un pole allumage extinction du circuit normal
- Un pole allumage extinction du circuit ondulé

8-10 4 **Interrupteur SA étanche lumineux**
 Interrupteur simple allumage étanche lumineux.

NOTA : Les interrupteurs utilisés pour les locaux HTA/TGBT/ASI/TGO seront bipolaires.

- Un pole allumage extinction du circuit normal
- Un pole allumage extinction du circuit ondulé

8-10 5 **Interrupteur V&V**
 Interrupteur va et vient y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.

8-10 6 **Interrupteur V&V étanche lumineux**
 Interrupteur va et vient étanche lumineux

8-10 7 **Bouton poussoir BP lumineux**
 Bouton poussoir lumineux y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.

8-10 8 **Bouton poussoir BP étanche lumineux**
 Bouton poussoir étanche lumineux.

8-10 9 **Bouton poussoir BP pour contrôleur DALI 2**
 Bouton poussoir pour contrôleur DALI 2 y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.

8-10 10 **Alimentation DALI 2**
 Alimentation DALI 2.

Alimentation en courant DALI-2, met à disposition 70 mA pour environ 30 drivers
 Possibilité de connexion jusqu'à 2 PS3 dans une installation DALI-2

Marque TRIDONIC type DALI PS3 ou techniquement équivalent

8-10 11 **Contrôleur DALI 2**
 Intégration en fond de boîte d'un contrôleur DALI pour gestion des niveaux d'éclairage.

Appareil de commande DALI-2 permettant de raccorder jusqu'à 4 BP
 Plusieurs contrôleurs possibles sur la ligne DALI-2
 Alimentation électrique nécessaire pour la ligne DALI-2
 Câbles de connexion des BP de 25 cm de longueur inclus

Marque TRIDONIC type Contrôleur DALI XC G3 CWM 30 DA2 ou techniquement équivalent

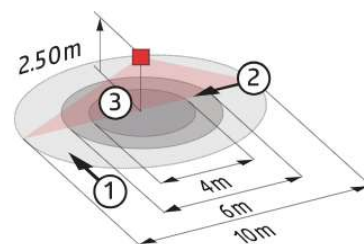
8-10 12 **Bouton poussoir BP sonnette + buzzer**
 Bouton poussoir lumineux BP sonnette et buzzer pour appel du bureau logisticien.

8-10 13 **Interrupteur Contact de porte éclairage**
 Interrupteur contact de porte pour commande d'éclairage des gaines techniques CFO.

8-10 14 **Détecteur de présence type 1**
 Détecteur de présence 360°.

Caractéristiques techniques :

- Angle de détection: 360°
- Portée max Ø10m transversale Ø6m frontale Ø4m assise (montage à 2,50m)
- Indice de protection : IP65 Classe III
- Puissance max de commutation 2300W cos ϕ =1
- Temporisation réglable de 15s à 30 minutes
- Crépusculaire réglable de 10 à 2000lux



Marque BEG type PD9-M-1C-SDB-FP-BL ou techniquement équivalent

Localisation :

...Suite de "8-10 14 Détecteur de présence type 1..."

- Douches

8-10 15 Détecteur de présence type 2

Détecteur de présence 360°.

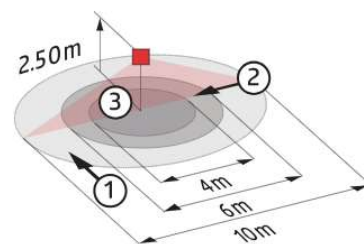
Caractéristiques techniques :

- Angle de détection: 360°
- Portée max Ø10m transversale Ø6m frontale Ø4m assise (montage à 2,50m)
- Indice de protection : IP44/23 Classe II
- Puissance max de commutation 2300W cos fi =1
- Temporisation réglable de 30s à 30 minutes
- Crépusculaire réglable de 10 à 2000lux

Marque BEG type PD3N-1C ou techniquement équivalent

Localisation :

- Sanitaires
- Vestiaires
- Locaux de stockage
- Local décontamination
- locaux déchets
- Buanderie
- Lingerie
- Aire de départ
- Reprographie



8-10 16 Détecteur de présence type 4

Détecteur de présence 360°.

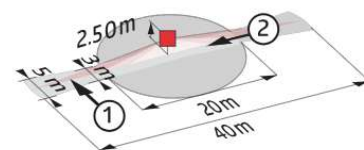
Caractéristiques techniques :

- Angle de détection: 360°
- Portée max Ø40m transversale Ø20m frontale (montage à 2,50m)
- Indice de protection : IP20 Classe II
- Puissance max de commutation 2300W cos fi =1
- Temporisation réglable de 15s à 30 minutes
- Crépusculaire réglable de 10 à 2000lux

Marque BEG type PD4-M-1C-C ou techniquement équivalent

Localisation :

- Circulations



8-10 17 Détecteur de présence type 5

Détecteur de présence 180°.

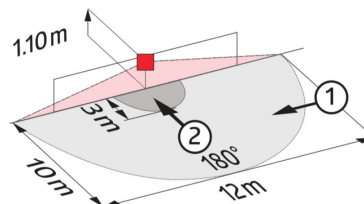
Caractéristiques techniques:

- Angle de détection: 180°
- Portée max 10m
- Hauteur de montage entre 1,10 et 2,20m
- Indice de protection : IP20 Classe II
- Puissance max de commutation 2300W cos fi =1
- Temporisation réglable de 15s à 16 minutes
- Crépusculaire réglable de 2 à 2000lux
- Capteur acoustique intégré

Marque BEG type INDOOR 180-R ou techniquement équivalent

Localisation :

- Escalier



- 8-10 18 **Interrupteur montée/descente store / volet roulant**
Interrupteur montée/descente store ou volet roulant y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 19 **Interrupteur montée/descente store / volet roulant étanche**
Interrupteur montée/descente store ou volet roulant étanche.
- 8-10 20 **Prise 16A P+N+T**
Prise de courant 16A P+N+T y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 21 **Prise 16A P+N+T Distributeur de boisson**
Prise de courant 16A P+N+T Distributeur de boisson y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 22 **Prise 16A P+N+T Fontaine à eau**
Prise de courant 16A P+N+T Fontaine à eau y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 23 **Prise 16A P+N+T Micro-ondes**
Prise de courant 16A P+N+T Micro-ondes y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 24 **Prise 16A P+N+T Bouilloire**
Prise de courant 16A P+N+T Bouilloire y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 25 **Prise 16A P+N+T Machine à café**
Prise de courant 16A P+N+T Machine à café y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 26 **Prise 16A P+N+T Réfrigérateur**
Prise de courant 16A P+N+T Réfrigérateur y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 27 **Prise 16A P+N+T Recharge matériel électrique**
Prise de courant 16A P+N+T Recharge matériel électrique y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 28 **Prise 16A P+N+T Recharge casque**
Prise de courant 16A P+N+T Recharge casque y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 29 **Prise 20A P+N+T Spécialisée**
Prise de courant 20A P+N+T spécialisée y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
- 8-10 30 **Prise 16A P+N+T encastrée de sol**
Prise de courant 16A P+N+T encastrée de sol y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.
[Localisation :](#)
- Salle de réunion R+1
- 8-10 31 **Prise 16A P+N+T Ondulée Salle de crise**
Prise de courant 16A P+N+T ondulée sans détrompeur rouge y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.

La distribution est issue des TDHQ.
- 8-10 32 **Prise 16A P+N+T Ondulée régie de pilotage audiovisuelle**
Prise de courant 16A P+N+T ondulée sans détrompeur rouge y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.

La distribution est issue des TDHQ.
- 8-10 33 **Prise 16A P+N+T Ondulée Spécialisée Salle de simulation**
Prise de courant 16A P+N+T ondulée sans détrompeur rouge y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.



...Suite de "8-10 33 Prise 16A P+N+T Ondulée Spécialisée Salle de simul..."

La distribution est issue des TDHQ. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 450 VA par poste. disjoncteur type F dédié par prise spécialisée.

8-10 34 Prise 16A P+N+T Spécialisée Salle de simulation

Prise de courant 16A P+N+T sans détrompeur y compris plaque de finition et boîtier d'encastrement.

La distribution est issue des TD. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 550 VA par poste. disjoncteur type F dédié par prise spécialisée.

8-10 35 Poste de travail PT01

La distribution est issue des TD. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 450 VA par poste. Chaque départ avec protection différentielle 30 mA à immunité renforcée (Type F) n'alimentera pas plus de 8 PC.

Chaque poste comprend:

- 5 PC sans détrompeur pour divers équipements
- Emplacement libre pour 2 RJ45

Localisation :

- Responsable unités référent
- Cadre

8-10 36 Poste de travail PT02

La distribution est issue des TD. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 540 VA par poste. Chaque départ avec protection différentielle 30 mA à immunité renforcée (Type F) n'alimentera pas plus de 8PC.

Chaque poste comprend:

- 6 PC sans détrompeur pour divers équipements
- Emplacement libre pour 2 RJ45

Localisation :

- Bureau cadre SA

8-10 37 Poste de travail PT03

La distribution est issue des TD et TDHQ. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 1150 VA par poste. disjoncteurs type F dédiés (1 pour les prises ondulées et 1 pour les prises normales - Pas plus de 8PC par disjoncteur)

Chaque poste comprend:

- 8 PC sans détrompeur à voyant pour divers équipements
- 3 PC ondulées sans détrompeur rouge à voyant pour l'informatique
- 2 PC ondulées sans détrompeur rouge à voyant pour l'informatique
- Emplacement libre pour 8 RJ45

L'ensemble sera monté sur goulotte fixée au mobilier y compris accessoire de jonction / finition / écartement etc....

Un mou de câble de 5ml sera laissé en faux plancher pour permettre la reconfiguration des lieux.

Un passe câble de finition sera prévu en sortie de chaque poste de travail du faux-plancher.

NOTA : Chaque poste de travail des Espaces de régulation et salle de crise sera alimenté par 2 circuits HQ distincts & 1 circuit NR. Les prises de courant de ces espaces seront avec voyants lumineux.

Localisation :

- Zone opérationnelle et médicale d'urgence
- Zone de coordination de salle
- Salle de crise

8-10 38 Poste de travail PT04

La distribution est issue des TD et TDHQ. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 1000 VA par poste. disjoncteurs type F dédiés (1 pour les prises ondulées et 1 pour les prises normales - Pas plus de 8PC par disjoncteur)

Chaque poste comprend:

- 6 PC sans détrompeur à voyant pour divers équipements
- 3 PC ondulées sans détrompeur rouge à voyant pour l'informatique
- 2 PC ondulées sans détrompeur rouge à voyant pour l'informatique
- Emplacement libre pour 6 RJ45

...Suite de "8-10 38 Poste de travail PT04..."

L'ensemble sera monté sur goulotte fixée au mobilier y compris accessoire de jonction / finition / écartement etc....

Un mou de câble de 5ml sera laissé en faux plancher pour permettre la reconfiguration des lieux.

Un passe câble de finition sera prévu en sortie de chaque poste de travail du faux-plancher.

NOTA : Chaque poste de travail des Espaces de régulation et salle de crise sera alimenté par 2 circuits HQ distincts & 1 circuit NR. Les prises de courant de ces espaces seront avec voyants lumineux.

Localisation :

- Zone décrocher du 15
- Zone filière SAS
- Zone régulation médecine libérale
- Salle de crise

8-10 39

Poste de travail PT06

La distribution est issue des TD. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 450 VA par poste. Chaque départ avec protection différentielle 30 mA à immunité renforcée (Type F) n'alimentera pas plus de 8 PC.

Chaque poste comprend:

- 5 PC sans détrompeur pour divers équipements
- Emplacement libre pour 3 RJ45

Localisation :

- Secrétariat SAMU
- Secrétariat REF

8-10 40

Poste de travail PT07

La distribution est issue des TD. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 360 VA par poste. Chaque départ avec protection différentielle 30 mA à immunité renforcée (Type F) n'alimentera pas plus de 8 PC.

Chaque poste comprend:

- 4 PC sans détrompeur pour divers équipements
- Emplacement libre pour 1 RJ45

Localisation :

- Bureaux

8-10 41

Poste de travail PT08

La distribution est issue des TD. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 360 VA par poste. Chaque départ avec protection différentielle 30 mA à immunité renforcée (Type F) n'alimentera pas plus de 8 PC.

Chaque poste comprend:

- 4 PC sans détrompeur pour divers équipements
- Emplacement libre pour 2 RJ45

Localisation :

- Bureaux
- Aire de départ
- Zone de gestion des stock
- Pièce centrale paillasse

8-10 42

Poste de travail PT09

La distribution est issue des TD et TDHQ. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 720 VA par poste. Chaque départ avec protection différentielle 30 mA à immunité renforcée (Type F) n'alimentera pas plus de 8 PC.

Chaque poste comprend:

- Une colonne aluminium toute hauteur

trois faces équipées pour chacune de :

- 6 PC sans détrompeur pour divers équipements
- 2 PC Ondulées sans détrompeur rouge pour l'informatique
- Emplacement libre pour 2 RJ45

Un mou de câble de 5ml sera laissé en faux plafond pour permettre la reconfiguration des lieux.

...Suite de "8-10 42 Poste de travail PT09..."

Localisation :

- Salle de régulation RDC

8-10 43 **Poste de travail PT10**

La distribution est issue des TD et TDHQ. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 900 VA par poste. Chaque départ avec protection différentielle 30 mA à immunité renforcée (Type F) n'alimentera pas plus de 8 PC.

Chaque poste comprend:

- 8 PC sans détrompeur pour divers équipements
- Emplacement libre pour 2 RJ45

Localisation :

- Chef de service R+1

8-10 44 **Poste de travail Écran / TV PTV1**

La distribution est issue des TD. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 150 VA par poste. Chaque départ avec protection différentielle 30 mA à immunité renforcée (Type F) n'alimentera pas plus de 8 PC.

Chaque poste comprend:

- 1 PC sans détrompeur pour divers équipements
- Emplacement libre pour 1 RJ45
- Emplacement libre pour 1 HDMI

8-10 45 **Poste de travail vidéoprojecteur bas PTV2**

La distribution est issue des TD. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 360 VA par poste. Chaque départ avec protection différentielle 30 mA à immunité renforcée (Type F) n'alimentera pas plus de 8 PC.

Chaque poste comprend:

- 4 PC sans détrompeur pour divers équipements
- Emplacement libre pour 2 RJ45
- Emplacement libre pour 1 HDMI
- Emplacement libre pour 2 prises RCA

8-10 46 **Poste de travail vidéoprojecteur haut PTV3**

La distribution est issue des TD. Elle est dimensionnée sur la base d'une consommation moyenne de 150 VA par poste. Chaque départ avec protection différentielle 30 mA à immunité renforcée (Type F) n'alimentera pas plus de 8 PC.

Chaque poste comprend:

- 1 PC sans détrompeur pour divers équipements
- Emplacement libre pour 1 RJ45
- Emplacement libre pour 1 HDMI

8-10 47 **Prise 16A P+N+T étanche**

Prise de courant 16A P+N+T étanche.

8-10 48 **Prise 16A P+N+T étanche - Prise de secours véhicule**

Prise de courant 16A P+N+T étanche - Prise de secours véhicule (départ différent des prises maréchal).

8-10 49 **Prise 16A P+N+T étanche - Nettoyage véhicule**

Prise de courant 16A P+N+T étanche - Nettoyage véhicule (vaporetto / aspirateur)

8-10 50 **Prise 16A P+N+T étanche - Recharge matériel électrique**

Prise de courant 16A P+N+T étanche - Recharge matériel électrique

8-10 51 **Prise 16A P+N+T étanche - Autolaveuse**

Prise de courant 16A P+N+T étanche - Autolaveuse

8-10 52 **Prise 32A 3P+N+T étanche Lave-Linge**

Prise de courant 32A 3P+N+T étanche Lave-Linge.

Nota : La hauteur d'implantation sera à préciser en phase EXE

8-10 53

Prise 32A 3P+N+T étanche Sèche-Linge

Prise de courant 32A 3P+N+T étanche Sèche-Linge.

Nota : La hauteur d'implantation sera à préciser en phase EXE

8-10 54

Enrouleur automatique 17m+2m H07RN-F 3G2,5mm² - Prise maréchal

Enrouleur automatique, longueur de câble H07RN-F disponible 17m+2m H07RN-F
Section 3G2,5mm² équipé d'un connecteur maréchal femelle 5 plots (P+N+T+Pontage).

NOTA : Chaque enrouleur sera raccordé sur un disjoncteur différentiel dédié.

Caractéristiques techniques:

- PN (5 contacts anti-démarrage)
- Puissance maxi : Enroulé 2000W Déroulé 3000W
- Prise maréchal IP 66
- Etrier pivotant
- Boîtier polypropylène
- IP 42 pour l'enrouleur



Marque CEBA, type Enrouleur à rappel auto avec prise Maréchal ou techniquement équivalent

8-10 55

Enrouleur automatique 17m+2m H07RN-F 3G2,5mm² - Prise P+N+T

Enrouleur automatique, longueur de câble H07RN-F disponible 17m+2m H07RN-F
Section 3G2,5mm² équipé d'une prise (P+N+T).

NOTA : Chaque enrouleur sera raccordé sur un disjoncteur différentiel dédié.

Caractéristiques techniques:

- Puissance maxi : Enroulé 2000W Déroulé 3000W
- Prise P+N+T
- Etrier pivotant
- Boîtier polypropylène
- IP 42 pour l'enrouleur



Marque CEBA, type Enrouleur à rappel auto + prise P+N+T ou techniquement équivalent

8-10 56

boîtes de connexions et de dérivations

Les boîtes de connexions équipées de bornes de jonction seront largement dimensionnées (possibilité d'extension de 30% des circuits) et obligatoirement équipées d'un couvercle à vis ¼ de tours imperdables (les couvercles à lèvres sont proscrits).

Les boîtes seront de préférence installées sous la dalle béton du plancher haut. Néanmoins, dans le cas d'une impossibilité (boîte non accessible par exemple) elles seront posées sur les bords des chemins de câbles.

Toutes les boîtes seront repérées par des étiquettes gravées genre Dilophane fixées durablement sur le corps de celle-ci (face latérale visible) et en fond de boîte.

Les repères des boîtes de raccordement et prises de courant rappelleront les numéros d'armoires codées GMAO, en précisant l'origine de l'alimentation et le numéro de départ correspondant (repère de la protection).

Les boîtes de dérivation affectées au système de sécurité incendie seront de résistance au feu (tenue au fil incandescent) 960°C avec corps de la boîte teinté en rouge dans la masse.

Les boîtes situées en pléniums seront regroupées au maximum et non disséminées sur la circulation afin d'éviter les points d'ouverture des faux-plafond.

8-11 **Gaine tête de lit**

8-11 1 **Principe**
La salle immersive de simulation pleine échelle sera équipée d'une gaine tête de lit.

- Cette gaine sera factice équipée de :
- Une Prise Oxygène (pré-tubée en attente pour raccordement sur un compresseur)
 - Une Prise Air médical (pré-tubée en attente pour raccordement sur un compresseur)
 - Deux Prises vide médical
 - Deux séries de trois PC 16A P+N+T (Alimentées depuis le TD01-D)

8-11 2 **Gaine tête de lit horizontale équipée**
Gaine tête de lit composée d'un profilé monobloc en aluminium extrudé, divisé en 3 compartiments fermés par un couvercle unique clippé (finition peinture époxy poudrée).

- Équipement
La gaine tête de lit sera composée d'un équipement comprenant au moins :
- 2 séries de 3 PC 10/16A+T
 - 1 prise d'Oxygène pré-tubée et testée en usine,
 - 1 prise d'Air Médical pré-tubée et testée en usine,
 - 2 prises de Vide pré-tubées et testée en usine.

Marque TLV Healthcare ou techniquement équivalent

8-12 **Eclairage de sécurité**

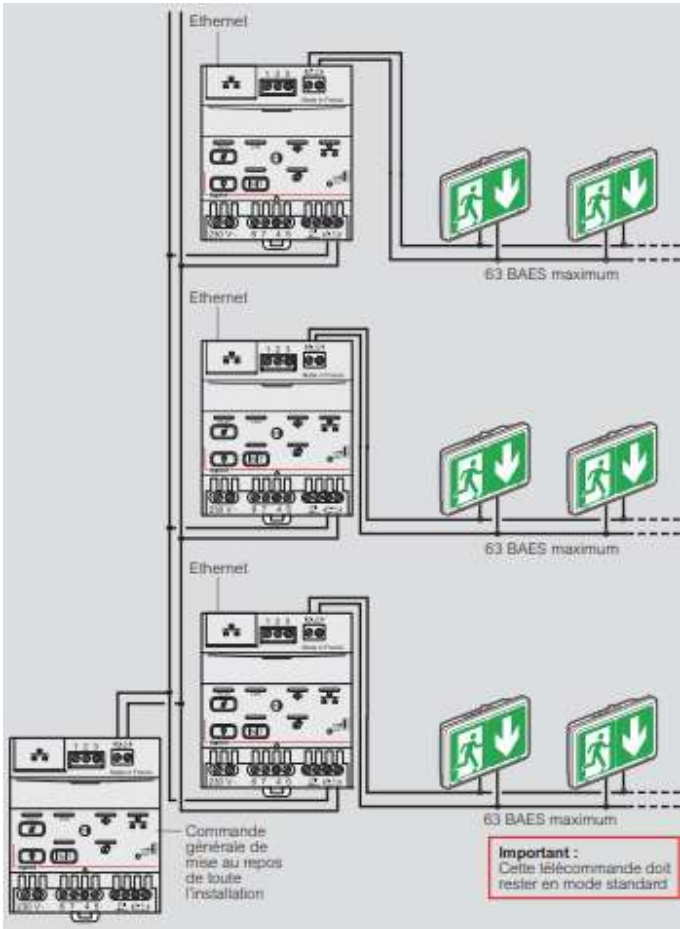
8-12 1 **Principe**
L'éclairage de sécurité sera réalisé par blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES) et blocs d'ambiance connectés.

Les blocs autonomes d'éclairage d'évacuation utilisés seront conformes aux normes NF C 71.800, NF C 71.820 et NF EN 60.598.2.22, admis à la marque NF AEAS Performance SATI.

Ces Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité seront de technologie SATI connectés. Ils réaliseront les tests périodiques automatiquement conformément à l'article EC 14 du règlement de sécurité. De plus, ils réaliseront des tests permanents sur le témoin de charge, la charge batterie et la veille. Le jour et l'heure de test de chaque bloc sont planifiés automatiquement de la centrale et pourront être modifiés manuellement. Cette fonction permettra de s'assurer que deux blocs voisins ne se testent pas en même temps. Grâce à une unité de contrôle exécutant automatiquement des tests de fonctionnement et d'autonomie, tous les appareils connectés seront surveillés en permanence.

La surveillance de l'installation sera possible en utilisant un ordinateur ou un smartphone.
La solution devra permettre l'augmentation du nombre d'appareils contrôlés par l'ajout d'un contrôleur de ligne afin de doubler la capacité du système. L'affichage de l'état des BAES sera visualisé par LED, vert bloc OK, jaune fixe défaut accumulateur, jaune clignotant défaut électronique.

- L'éclairage de sécurité à mettre en œuvre répondra aux objectifs suivants :
- Permettre une reconnaissance de tous les obstacles et des changements de direction,
 - Signaler les issues et cheminements pour procéder à l'évacuation des locaux,
 - Permettre l'intervention du personnel de sécurité.



...Suite de "8-12 1 Principe..."

Éclairage d'évacuation : Les circulations, issues de secours, locaux recevant plus de 50 personnes ou d'une superficie > 100 m² en sous-sol et > 300 m² en étage ou RDC seront équipés de luminaires d'éclairage d'évacuation.

L'éloignement entre deux blocs de balisage ne devra pas excéder 15 ml. Les blocs de balisage auront un flux lumineux assigné d'au moins 45 lumens durant l'autonomie.

Éclairage d'ambiance : Les locaux ou halls dans lesquels l'effectif du public peut atteindre 50 personnes en sous-sol et 100 personnes en étage ou RDC seront équipés de luminaires d'éclairage anti-panique.

La distance maximale entre deux blocs d'éclairage d'ambiance ne sera pas supérieure à quatre fois leur hauteur d'implantation.

Le flux minimal sera de 5 lumens/m² de surface au sol. L'implantation des appareils sera réalisée de manière à obtenir un éclairement uniforme.

Chaque local sera équipé d'un minimum de 2 blocs d'éclairage d'ambiance même si le flux d'un seul est suffisant.

Les appareils seront équipés de pictogrammes conformes à la norme NF X 08-003. Des inscriptions "SORTIE", "SORTIE DE SECOURS" ou "flèche horizontale" pourront compléter la signalisation réalisée avec les pictogrammes.

8-12 2

BAES 45lm - 1h

Bloc autonome d'éclairage de sécurité - évacuation connecté 45lm autonomie 1h

Caractéristiques techniques

- 100% LED
- Fonction SATI connecté
- Flux 45lm
- Autonomie 1h
- Consommation : 0,5W
- Batterie NI-MH
- Classe 2
- IP43 IK07



Marque LEGRAND type BAES connecté ou techniquement équivalent

8-12 3

BAES 45lm - 1h Drapeau

Bloc autonome d'éclairage de sécurité - évacuation connecté 45lm autonomie 1h montage en drapeau

Caractéristiques techniques

- 100% LED
- Fonction SATI connecté
- Flux 45lm
- Autonomie 1h
- Consommation : 0,6W
- Batterie NI-CD
- Classe 2
- IP40 IK04



Marque LEGRAND type BAES connecté en drapeau ou techniquement équivalent

8-12 4

BAES 45lm - 1h étanche

Bloc autonome d'éclairage de sécurité - évacuation connecté étanche 45lm autonomie 1h

Caractéristiques techniques

- 100% LED
- Fonction SATI connecté
- Flux 45lm
- Autonomie 1h
- Consommation : 0,5W
- Batterie NI-MH
- Classe 2



...Suite de "8-12 4 BAES 45lm - 1h étanche..."

- IP66 IK10

Marque LEGRAND type BAES connecté étanche ou techniquement équivalent

8-12 5

BAES 45lm - 1h étanche + grille IK10

Bloc autonome d'éclairage de sécurité - évacuation connecté étanche 45lm autonomie 1h + grille de protection IK10.

Caractéristiques techniques

- 100% LED
- Fonction SATI connecté
- Flux 45lm
- Autonomie 1h
- Consommation : 0,5W
- Batterie NI-MH
- Classe 2
- IP66 IK10

Marque LEGRAND type BAES connecté étanche ou techniquement équivalent + grille IK10 ou techniquement équivalent

8-12 6

Télécommande

L'installation comportera une télécommande par armoire divisionnaire qui permettra la mise à l'état de repos centralisé des appareils en cas de coupure volontaire du secteur.

Cette télécommande sera compatible avec le système SATI Connecté.

Caractéristiques techniques :

- Capacité : 63 blocs de secours (mode surveillé connecté)
- Alimentation 230VA - 50Hz - Autonomie secteur absent 24h
- Se connecte sur le réseau Ethernet du bâtiment
- Permet de visualiser l'état de l'installation sur l'application smartphone

Marque LEGRAND type Télécommande BAES modulaire SATI connectée ou techniquement équivalent

8-12 7

Bloc autonome portable d'intervention (BAPI)

Bloc autonome portable d'intervention (LED)

Caractéristiques techniques :

- Alimentation secteur 230V
- Éclairage de sécurité 1 LED 1W blanche
 - 45 lm / 3 H
 - 100 lm / 1 H
- Témoin secteur 1 LED verte
- Batterie Ni Cd 1 batterie 2.4V 1.5Ah
- Autonomie de 1H à 3H selon position de l'interrupteur
- IP65 IK10

Marque KAUFEL type EDF ET 100L ou techniquement équivalent

8-13

Eclairage extérieur

8-13 1

Principe

L'éclairage extérieur du bâtiment sera assuré par des projecteurs et candélabres LED commandés par la GTE.

Du fait de la proximité de l'aire à poser, l'entreprise prévoira l'éclairage et les signaux lumineux de balisage du bâtiment conformément aux recommandations de la DGAC.

NOTA : La fourniture, pose et raccordement des candélabres est à charge du lot VRD

8-13 2

Luminaire type EXT1

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement d'appliques murales.

Caractéristiques techniques:

- Type : Applique murale
- Puissance : 18,5W
- Source : LED
- Température couleur : 3000K
- Flux lumineux sortant : 1764lm
- Rendement : 95lm/W
- Indice de rendu des couleurs : 80
- Macadam : 3
- Optique : A/W - Asymétrique diffusante
- Durée de vie : 60000hrs L80 B10
- Indice de protection : IP65 IK07
- Garantie : 5 ans
- Divers :



Marque PERFORMANCE IN LIGHTING, type MIMIK 30 FLAT ou techniquement équivalent

Localisation :

- Accès bâtiment
- Escaliers extérieurs
- Terrasse R+1
- Terrasses R+2

8-13 3

Luminaire type EXT2

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement d'appliques murales.

Caractéristiques techniques:

- Type : Applique murale
- Puissance : 11W
- Source : LED
- Température couleur : 3000K
- Flux lumineux sortant : 765lm
- Rendement : 70lm/W
- Indice de rendu des couleurs : 80
- Macadam : 3
- Optique : 101°x70°
- Durée de vie : >45000hrs L80 B10
- Indice de protection : IP65 IK09
- Garantie : 5 ans
- Divers :



Marque LIGMAN, type ABACUS 1 ou techniquement équivalent

Localisation :

- Terrasse R+2

8-13 4

Luminaire type EXT3

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de projecteurs.

Caractéristiques techniques:

- Type : Projecteur asymétrique
- Puissance : 56 à 120W
- Source : LED
- Température couleur : 3000-4000K
- Flux lumineux sortant : 7400 à 15000lm
- Rendement : 132-125lm/W
- Indice de rendu des couleurs : >80
- Macadam : 5
- Optique : Asymétrique
- Durée de vie : 50000hrs L80
- Indice de protection : IP65 IK08
- Garantie : 5 ans
- Divers :



Marque TRILUX, type Combial 40 G2 AM9L/80-150/3/ML-MC G1 ET ou techniquement équivalent

Localisation :

- Circulation extérieure véhicules

8-13 5

Luminaire type EXT4

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de luminaires étanches tubulaires.

Caractéristiques techniques:

- Type : Étanche
- Puissance : réglable 8 à 28W
- Source : LED
- Température couleur : 3000K
- Flux lumineux sortant : réglable 2300 à 7100lm
- Rendement : 160lm/W
- Indice de rendu des couleurs : >80
- Macadam : 3
- Faisceau : Extensif symétrique
- Risque photobiologique : RG0
- Durée de vie : 70000hrs L80
- Indice de protection : IP66 IK10
- Garantie : 5 ans
- Divers :

Marque TRILUX, type TUGRA HE ou techniquement équivalent

Localisation:

- Escalier

- Auvent métallique

8-13 6

Câble U 1000 R2V Éclairage extérieur

Dénomination : Alim. éclairage extérieur

Tenant : TGBT

Aboutissant : Attente mou de 2ml

La pose et le raccordement des luminaires sera à la charge du lot VRD.

8-13 7

Commande d'éclairage automatique

La commande de l'éclairage sera effectuée depuis l'armoire TGBT à l'aide de contacteurs pilotant les luminaires.

Les zones de commande suivantes seront prévues :

- Parking personnel
- Circulation ambulances RDC

...Suite de "8-13 7 Commande d'éclairage automatique..."

- Circulation piétons RDC
- Terrasse R+1
- Terrasse R+2
- Escaliers

Chaque contacteur sera asservi à la commande de la GTE